



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

h  
2007



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA  
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES  
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE  
ASISTENCIA EN  
AGUAS SUBTERRÁNEAS  
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.**

**Documento 26.6.- Sierra de Gibalto**



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
*Consejería de Obras Públicas y Transportes*

**ACTIVIDAD Nº 26. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.**

**Documento 26.6.- Sierra de Gibalto**



## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO</b>	<b>2</b>
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	INFORMACIÓN DE PARTIDA	3
1.3.	ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN	4
1.3.1.	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS	4
1.3.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	5
1.3.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO, MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS ANUALES	8
1.3.4.	PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO	11
1.4.	ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA	13
1.4.1.	ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS	13
1.4.2.	COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES	14
1.4.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO	16
1.5.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	18
1.5.1.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET <sub>0</sub> )	18
1.5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ET <sub>0</sub>	19
1.5.1.1.1.	Método de Blaney - Criddle modificado	20
1.5.1.1.2.	Método de Penman modificado	22
1.5.1.1.3.	Método de la radiación	25
1.5.1.2.	ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	27
1.5.1.3.	VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET <sub>0</sub> )	28
1.5.2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)	28
1.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL	30
1.6.1.	METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO	31
1.6.2.	CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	36
1.7.	VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL	37
<b>2.</b>	<b>ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS</b>	<b>39</b>
2.1.	MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	40
2.1.1.	MUNICIPIO DE LOJA	40
2.1.1.1.	DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	40
2.1.1.2.	ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	41



2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	42
2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA .....	44
2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA.....	44
<b>2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura.....</b>	<b>44</b>
<b>2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura .....</b>	<b>50</b>
2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO .....	52
<b>2.1.2. MUNICIPIO DE VILLANUEVA DEL TRABUCO .....</b>	<b>52</b>
2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.....	52
2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO..	53
2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	55
<b>2.1.3. MUNICIPIO DE ARCHIDONA .....</b>	<b>55</b>
2.1.3.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.....	55
2.1.3.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO..	56
<b>3. GEOLOGÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES.....	57
3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITOESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO.....	58
3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS.....	58
3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS.....	59
3.1.2.3. FORMACIONES TERCIARIAS .....	59
3.1.2.4. FORMACIONES CUATERNARIAS.....	60
3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS .....	60
3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....	62
3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES .....	62
<b>4. HIDROGEOLOGÍA.....</b>	<b>63</b>
<b>4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS .....</b>	<b>63</b>
4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO.....	63
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO .....	64
4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS.....	64
<b>4.2. ACUÍFEROS TERCIARIOS MIOCENOS .....</b>	<b>65</b>
4.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO.....	65
4.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO .....	66
4.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS.....	66
<b>4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS.....</b>	<b>66</b>



---

4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS .....	67
5. <u>HIDROMETRÍA</u> .....	68
6. <u>PIEZOMETRÍA</u> .....	74
7. <u>HIDROQUÍMICA</u> .....	82
8. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO</u> .....	84
8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL.....	84
8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR.....	85



## ANEXOS

- ANEXO I.** Datos brutos de precipitación. Series pluviométricas completadas.
- ANEXO II.** Ajuste de Goodrich para las estaciones pluviométricas seleccionadas. Discretización de años tipo.
- ANEXO III.** Datos brutos de temperatura. Series termométricas completadas.
- ANEXO IV.** Cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP Thornthwaite)  
Balance hídrico de las estaciones pluviométricas seleccionadas.  
Cálculos de ETR y lluvia útil.
- ANEXO V.** Cálculo de la Evapotranspiración real (ETR) y lluvia útil.  
Métodos de Turc y Coutagne
- ANEXO VI.** Cuadros resumen de los valores de ETR, lluvia útil y coeficiente de escorrentía, mediante la aplicación de los diferentes métodos.
- ANEXO VII.** Album fotográfico



## 0 INTRODUCCIÓN

El sector de la Sierra de Gibalto se encuentra situado entre las provincias de Málaga y Granada.

Los materiales que forman el acuífero principal están formados por dolomías y calizas jurásicas que constituyen la Sierra de Gibalto. Presenta una gran complejidad tectónica, estando constituida la estructura por varias fracturas inversas de distinto rango, que a su vez se encuentran plegadas. La complejidad tectónica favorece la compartimentación del acuífero. El límite inferior de este acuífero está constituido en el sector meridional, por las Arcillas con Bloques del Complejo Tectosedimentario Mioceno, y en el sector septentrional, por los materiales resedimentados de la Unidad Olistostrómica Miocena.

Los acuíferos detríticos corresponden a materiales terciarios y cuaternarios, relacionados siempre con el acuífero principal jurásico.

La recarga se cifra en 4.46 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procedería, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga principalmente se realiza por una serie de surgencias (El Charcón y la Higuera Tejilla) de la vertiente septentrional de la sierra y por el sector occidental, fundamentalmente a través del manantial de La Lana. En menor medida y en el entorno del manantial de La Lana también se extrae agua mediante bombeos en sondeos. También se produce una descarga importante por transferencia subterránea a los materiales salinos carstificados del Triásico o resedimentados en el Mioceno, que contactan con el acuífero jurásico en su extremo Noroccidental.

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,14 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 0,1 hm<sup>3</sup>/año son captados mediante bombeos en sondeos y 0,4 se captan directamente de los manantiales. La demanda agraria es prácticamente despreciable dentro de los límites del sector, aunque en los cursos superficiales que generan los manantiales se capta agua para regadío.

De este modo y en función de los datos de balance estimados para el sector, una pequeña parte de la descarga (aproximadamente el 4 %) se utiliza para abastecimiento urbano del núcleo de Fuente Camacho, perteneciente al municipio de Loja y de los núcleos dispersos del Norte del municipio de Villanueva del Trabuco, entrando incluso a formar parte del abastecimiento del núcleo principal. En menor medida, también se abastecen determinados núcleos dispersos del municipio de Archidona (Mariandana).



## **1. ESTUDIO HIDROCLIMÁTICO**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo básico del estudio hidroclimático realizado es la identificación, caracterización y cuantificación de los volúmenes hídricos relacionados con las variables climáticas correspondientes al área comprendida por el sector de la Sierra de Gibalto y su área de funcionamiento hidrogeológico afectante.

El planteamiento del estudio es eminentemente práctico, de forma que los resultados obtenidos sean aplicables al modelo de funcionamiento hidrogeológico exclusivo del área objeto de estudio y su entorno más próximo.

Para la consecución de los objetivos propuestos se han realizado, de forma consecutiva, las siguientes actividades:

- Selección de las estaciones pluviométricas y termométricas a utilizar.
- Restitución y completado de las series de datos pluviométricos y termométricos correspondientes a las estaciones seleccionadas.
- Análisis de los datos pluviométricos, considerando años tipo.
- Cálculo de la evapotranspiración potencial utilizando los métodos de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia ETo, y el método de Thornthwaite.
- Cálculo de la evapotranspiración real y lluvia útil mediante el método del balance de agua en el suelo y mediante los métodos de Turc y Coutagne.
- Contraste de los diferentes métodos y establecimiento de los valores de lluvia útil.
- Cálculo de los volúmenes correspondientes a precipitación y lluvia útil relacionados con el área afectante.



## 1.2. INFORMACIÓN DE PARTIDA

La información de partida que se ha empleado para la realización del presente estudio hidroclimático, se obtiene, en primer término de las series de datos brutos mensuales de precipitación y temperatura de las estaciones presentes en el área de estudio hasta el año 1995. Datos procedentes de estudios climatológicos y meteorológicos realizados por INYPSA en el marco del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y estudios agroclimáticos realizados para el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la Cuenca Sur. Estos datos son brutos y han sido captados de forma directa del Instituto Nacional de Meteorología. El tratamiento y análisis de los mismos se realiza de forma individual para cada una de las Unidades Hidrogeológicas y sectores objeto de estudio.

Posteriormente se recopilarán, si procede, las series de datos brutos diarios de precipitación y temperatura de las estaciones seleccionadas en el periodo comprendido entre el año 1996 y 2000. Dicha información será solicitada al Instituto Nacional de Meteorología.

En principio, el área considerada para llevar a cabo el estudio hidroclimático del sector de Gibalto, está conformada por la sierra que le da nombre y su entorno más próximo, siendo seleccionadas todas las estaciones meteorológicas presentes en la misma. En función de las lagunas de información existentes en dichas estaciones se ha optado por incluir otras tantas que por su cercanía geográfica y su similitud en cuanto a la ubicación, tanto orográfica como topográfica, complementan satisfactoriamente a las anteriores.

Entre las actividades realizadas se ha procedido al completado y tratamiento de las series mensuales pluviométricas y termométricas de las estaciones presentes en la cuenca, ya que las series tratadas de dichas estaciones, en el marco de estudios realizados con anterioridad (Plan Hidrológico) contemplan asociaciones con estaciones que difieren del comportamiento climático intrínseco del área de estudio. De este modo el periodo de estudio para el tratamiento general de las series pluviométricas y termométricas es de 45 años, comprendidos entre el mes enero de 1951 y el mes de diciembre de 1995.

Recapitulando, la información de base procedente del Instituto Nacional de Meteorología ha consistido en:

- Series de datos brutos mensuales de pluviometría desde el mes de enero de 1951 a diciembre de 1995 correspondientes a 5 estaciones, 3 pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir y 2 pertenecientes a la Cuenca Sur.



- Series de datos brutos mensuales de termometría desde el mes de enero de 1951 a diciembre de 1995 correspondientes a 3 estaciones, 2 pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir y una perteneciente a la Cuenca Sur.

### 1.3. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN

#### 1.3.1. ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS

Para la realización del presente estudio han sido utilizadas las series mensuales de precipitación de 5 estaciones meteorológicas. La selección de las estaciones meteorológicas se ha realizado, atendiendo al criterio general, de cubrir de una forma homogénea, el área que afecta a los volúmenes hídricos que se integran en el funcionamiento hidrogeológico de los materiales permeables presentes en el sector, definido, como se ha indicado anteriormente, por la Sierra de Gibalto y su entorno más próximo.

Las estaciones utilizadas, así como su tipología y principales datos de localización, se indican en el cuadro 1.1.

INDICATIVO	NOMBRE	TIPO	PROVINCIA	X UTM	Y UTM	COTA <sup>(1)</sup>
5582	Loja. Aforos	PT	Granada	397480	4113986	480
5583	Loja. Escuela	PT	Granada	397948	4113918	495
5584	Loja. Riofrío	P	Granada	392771	4112195	520
6090	Puerto de los Alazores-Venta	P	Granada	389285	4100373	960
6179	Alfamate	PT	Málaga	387855	4094998	925

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. <sup>(1)</sup> metros

Cuadro 1.1. Estaciones pluviométricas seleccionadas



### 1.3.2. COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES

De forma previa al completado de las series se ha realizado una determinación de la fiabilidad mediante un análisis de dobles acumulaciones entre las precipitaciones totales anuales de 5 de las estaciones más cercanas n<sup>os</sup> 5582, 5583, 5584, 6090, y 6179. Estas estaciones serán las 5 fundamentales a utilizar en el desarrollo del estudio y análisis de la precipitación.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única, fundamentalmente por la proximidad geográfica de las estaciones. Debido al hecho de que las dobles acumulaciones sólo se pueden calcular en aquellos años en los que las estaciones comparadas tienen todos sus datos mensuales completos, cuando este análisis presentaba cierta incertidumbre por escasez de puntos con series completas y los meses sin información eran pocos, se ha realizado un completado manual por comparación con otras estaciones completas cercanas, de modo que se pudiera disponer de un mayor número de puntos para el análisis.

De este modo para las estaciones del sector se ha considerado la estación n° 5582 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. En los gráficos 1.1, 1.2, 1.3, y 1.4 se representan las curvas de dobles acumulaciones de las estaciones seleccionadas en relación con la estación base.

En todos los casos no se observan cambios de pendiente de la curva de dobles acumulaciones. Las pequeñas desviaciones de algunos datos con respecto a la recta de ajuste no pueden considerarse como falta de consistencia.

En ningún caso se ha realizado una corrección de las pequeñas desviaciones puestas de manifiesto por las dobles masas por considerar que este tipo de desviación introduce un alto grado de incertidumbre, pues no es posible definir con suficientes garantías la magnitud de las correcciones a establecer.

Por ello el completado de las estaciones se ha efectuado en la totalidad de las estaciones seleccionadas para realizar el análisis de las precipitaciones.

Se han descartado las series de datos completadas en estudios anteriores por efectuar correlaciones con estaciones alejadas de las subcuencas objeto de estudio, con objeto de optimizar el resultado de la cuantificación de los volúmenes hídricos que entran exclusivamente en los límites del área a estudiar.

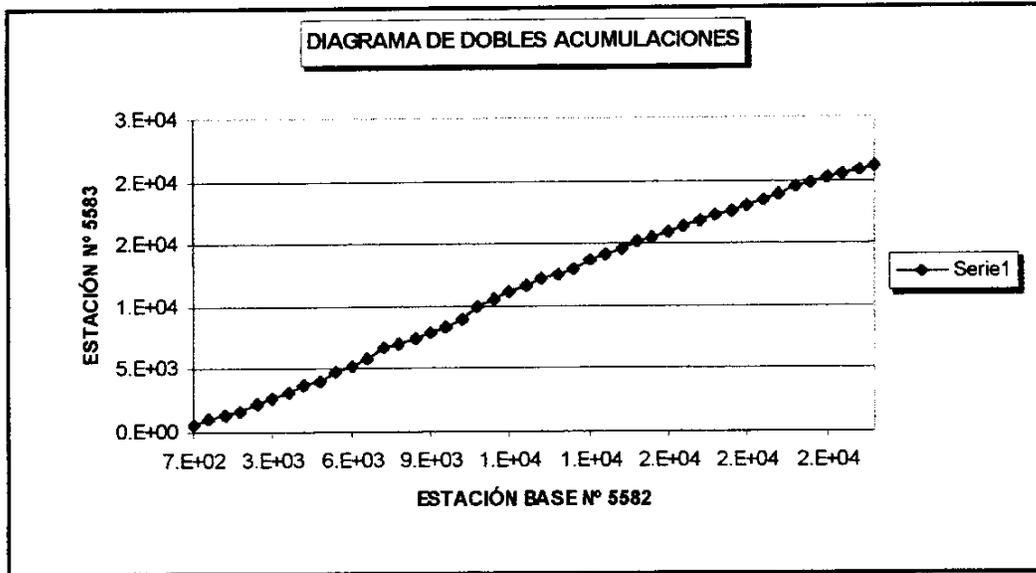


Gráfico 1.1. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5582 y 5583.

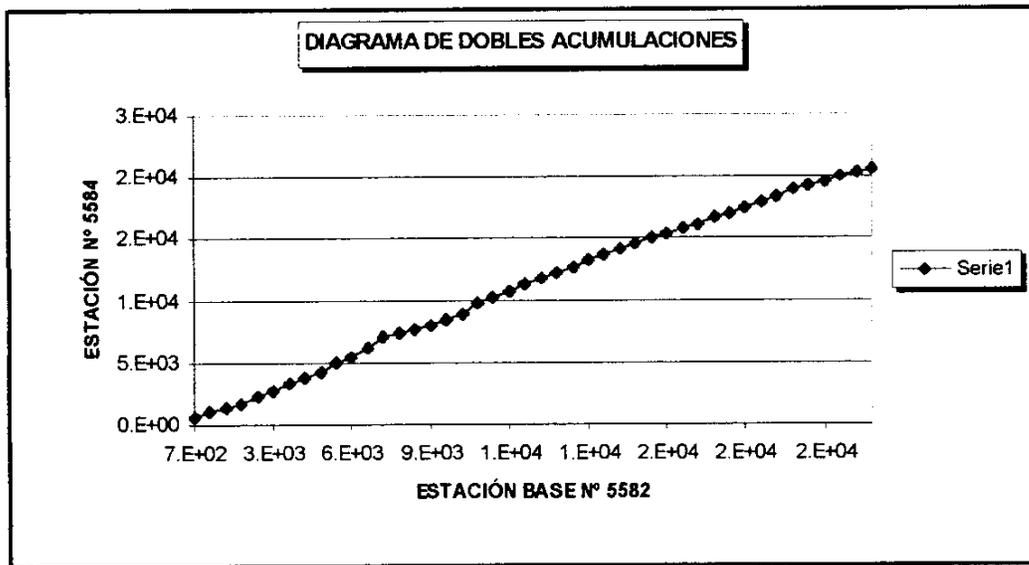


Gráfico 1.2. Diagrama de dobles acumulaciones de precipitación entre las estaciones n° 5582 y 5584.





fiabilidad. El completado de los escasos "nulos" que presenta la primera de las estaciones base (n° 5582) se ha llevado a cabo mediante restitución por extrapolación de los valores de la estación 5583, situada muy próxima a la primera y a una cota similar. En la estación 6179 el completado se ha efectuado por extrapolación de los datos de la estación n° 6090 entre los años 1981 y 1995 (periodo de falta de registro), por presentar una altitud muy similar y orografía común.

Para el completado y restitución de la estación n° 6090, entre los años 1955 y 1964, se ha extrapolado igualmente el valor de la estación n° 6179 por el criterio expuesto anteriormente. Para el completado y restitución de la estación n° 5583, se ha extrapolado el valor de la estación n° 5582 de características similares. Entre los años 1987 y 1995, se ha extrapolado el valor de la estación con registro más cercana n° 5580 de Huetor-Tajar de altitud muy similar. Para la restitución de la estación n° 6184, en los escasos nulos que presenta se ha extrapolado el valor de la estación más cercana n° 5583.

En el anexo 1, se presentan las series completas de precipitaciones mensuales para cada una de las estaciones seleccionadas.

### 1.3.3. PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO, MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS ANUALES

El periodo de años considerado para el análisis de la precipitación en el presente estudio está comprendido entre los años 1951 y 1995, lo que representa un total de 45 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios mensuales de las variables meteorológicas. Los módulos pluviométricos medios anuales para cada estación implicada de forma directa en el área de estudio, para el período de años considerado se observan en el cuadro 1.2.

INDICATIVO	NOMBRE	MÓDULO PLUVIOMÉTRICO
5582	Loja. Aforos	475.93 mm
5583	Loja. Escuela	474.73 mm
5584	Loja. Riofrío	467.91 mm
6090	Puerto de los Alazores-Venta	916.45 mm
6179	Alfamate	950.96 mm

Cuadro 1.2. Módulos pluviométricos anuales



La relación entre la altitud de las estaciones pluviométricas seleccionadas y su módulo pluviométrico anual se refleja en el gráfico 1.5. Se aprecia una correlación relativamente aceptable entre las estaciones, lo cual permitirá la interpolación y extrapolación en el trazado de isoyetas utilizando como referencia la topografía del área. Ello se debe a la variación de cota existente entre las estaciones seleccionadas, dándose mayor pluviometría en las estaciones de mayor altitud. Las distribuciones mensuales de la precipitación media en las estaciones objeto de estudio se observan en el gráfico 1.6.

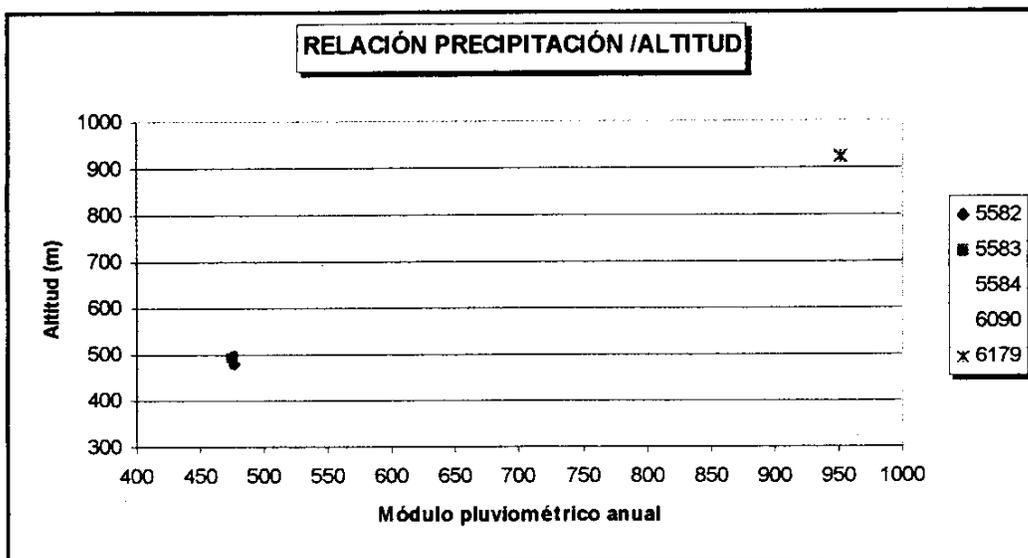


Gráfico 1.5. Relación precipitación/altitud en las estaciones seleccionadas

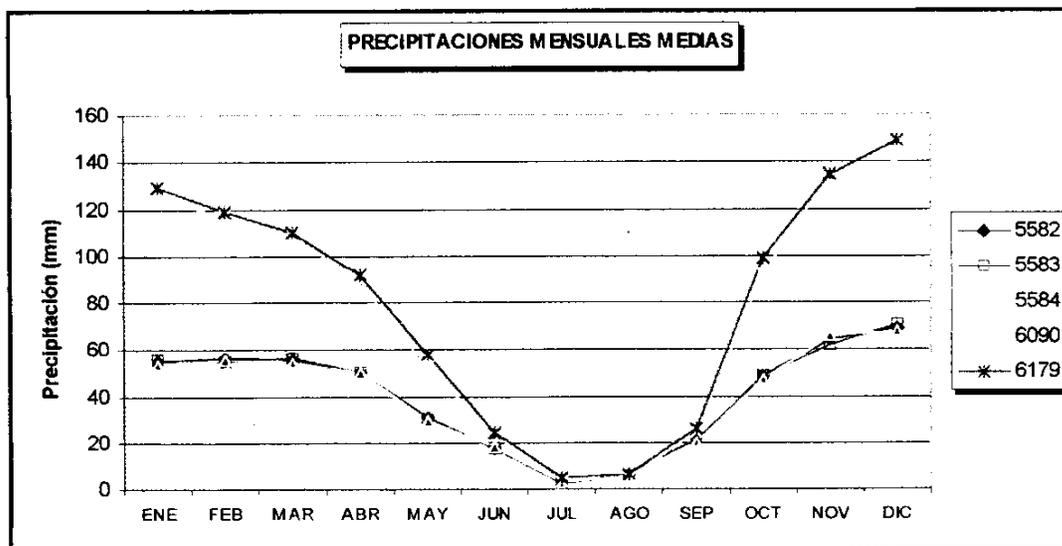


Gráfico 1.6. Precipitaciones mensuales medias en el área de estudio



Las precipitaciones mensuales en estas estaciones presentan dos distribuciones bien diferenciadas según se trate de estaciones ubicadas dentro de una orografía con relieve abrupto (estaciones n° 6090 y 6179) de mayor altitud, o estaciones situadas en el borde del sistema montañoso asociadas a la cuenca del río Genil (estaciones n° 5582, 5583 y 5584) de menor cota. Debe destacarse que la diferencia de cota se sitúa en torno a los 500 m, entre las primeras y las últimas.

Las máximas precipitaciones se producen en los meses de noviembre y diciembre, con otros máximos relativos en enero y febrero, siendo los meses de julio y agosto los más secos.

La evolución interanual de la precipitación en estas estaciones se aprecia en el gráfico 1.7. En este gráfico, al igual que en el anterior se aprecian dos distribuciones diferentes asociadas a los dos grupos ya diferenciados en párrafos anteriores. Dentro de cada grupo la distribución de las precipitaciones en los diferentes años es muy similar, hecho lógico dada la cercanía de las estaciones.

En los primeros años y en la última parte de la serie destaca, para la primera distribución (estaciones n° 6090 y 6179), una clara homogeneidad en los valores, debido a la correlación y restitución de estaciones realizada para este periodo por extrapolación entre ambas. No obstante dicha correlación se hace tomando como base la estación n° 6179, una de las de mayor altitud y mayor número de registros en este primer periodo.

En conjunto se aprecia un máximo absoluto en 1963 y otros relativos significativos en 1960, 1969 y 1976. Por otra parte se observa un mínimo absoluto en 1974, y mínimos relativos en 1953 y 1994. Recientemente se aprecia un periodo bastante seco entre 1990 y 1995, después del máximo relativo de 1989.

También se puede apreciar que el rango de variación de las desviaciones es más acusado en las estaciones de la primera distribución que en las segundas, de valores más reducidos. Ello se interpreta por la mayor intensidad de las precipitaciones en las zonas de montaña, de mayor altitud, que en los valles o zonas más deprimidas.

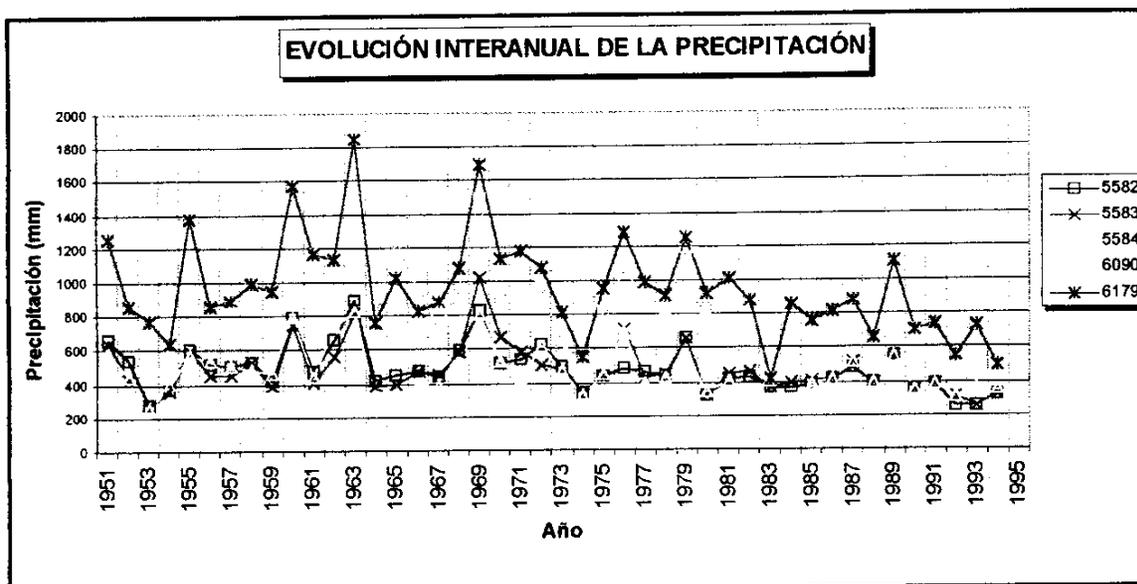


Gráfico 1.7. Evolución interanual de la precipitación por estaciones

### 1.3.4. PRECIPITACIÓN DE AÑOS TIPO

Para el análisis de la precipitación atribuible a los años tipo medio, seco y húmedo se han escogido las estaciones seleccionadas con anterioridad para el estudio de precipitaciones debido, principalmente, al número de datos que presentan en el período de estudio, al comportamiento satisfactorio en las dobles masas, además de encontrarse uniformemente distribuidas por el área objeto de estudio o su entorno más próximo.

A cada una de las series se ha ajustado una ley de distribución (Goodrich) en función de la cual, y mediante la descomposición en franjas de frecuencia, puede deducirse los intervalos de precipitación anuales correspondientes a los años secos, medios y húmedos. Estos años se identifican como aquellos en los cuales la precipitación total anual se desvía más de una desviación típica del valor medio de la serie. Esta condición se establece con objeto de optimizar el cálculo de recursos especialmente en años secos, objetivo prioritario en el Proyecto. El resultado del ajuste para cada estación seleccionada se recoge en el anexo 2. En el mismo anexo se recogen las precipitaciones mensuales medias y anuales de cada uno de los años tipo diferenciados.



De estos ajustes se deducen para las precipitaciones anuales de años pluviométricos tipo seco y húmedo los siguientes límites de intervalos "tipo" que se indican en el cuadro siguiente (cuadro 1.3):

INDICATIVO	NOMBRE	PRECIPITACIÓN DEL AÑO TIPO	
		SECO	HÚMEDO
5582	Loja. Aforos	< 339.16 mm	> 620.73 mm
5583	Loja. Escuela	< 327.96 mm	> 630.06mm
5584	Loja. Riofrío	< 334.25 mm	> 605.55 mm
6090	Puerto de los Alazores-Venta	< 641.72 mm	> 1206.31 mm
6179	Alfarnate	< 664.85 mm	> 1252.88 mm

Cuadro 1.3. Intervalos de variación de los años tipo.

En cuadro-tabla 1.4 se indican los años tipo para cada una de las 6 estaciones seleccionadas, con indicación de los valores medios mensuales de precipitación que conforman el año tipo.

Estación nº 5582. Loja. Aforos													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	53.9	35.6	16.8	282.00
Tipo medio	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	48.0	64.0	68.8	475.93
Tipo húmedo	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	115.7	93.2	83.5	730.36

Estación nº 5583. Loja. Escuela													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	54.7	35.8	17.1	291.50
Tipo medio	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	48.4	61.6	70.3	474.73
Tipo húmedo	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	91.2	84.6	103.2	753.40

Estación nº 5584. Loja. Riofrío													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	40.8	33.6	36.9	303.80
Tipo medio	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	46.8	65.6	67.2	467.91
Tipo húmedo	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	113.6	97.6	119.7	743.96

Estación nº 6090. Puerto de los Alazores-Venta													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	50.0	83.5	33.7	529.51
Tipo medio	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	91.5	135.1	140.6	916.45
Tipo húmedo	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	174.7	176.8	177.4	1464.27

Estación nº 6179. Alfarnate													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	61.6	95.9	41.1	552.94
Tipo medio	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	26.1	98.9	134.8	149.1	950.96
Tipo húmedo	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	203.5	144.3	186.1	1469.10

Cuadro 1.4. Precipitación mensual y total para cada año tipo en las estaciones seleccionadas



## 1.4. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA

### 1.4.1. ESTACIONES TERMOMÉTRICAS UTILIZADAS

Para la realización del presente estudio han sido utilizadas las series mensuales de temperatura de 3 estaciones meteorológicas. La selección de las estaciones meteorológicas se ha realizado atendiendo al criterio general de cubrir, de forma homogénea, la zona objeto de estudio.

No obstante, en la superficie del área, no existen estaciones termométricas, únicamente se detectan dos estaciones cercanas (nº 5582 y nº 5583) al Noreste del área de estudio, muy cercanas, cuyo registro es complementario en el tiempo. La primera presenta un registro entre 1951 y 1966, y la segunda (nº 5583) complementa a la anterior con un registro desde 1966 a 1984. De este modo, para el completado y restitución de las series se ha escogido además, otra estación termométrica (nº 6179), próxima al extremo meridional del área de estudio (ver mapa adjunto de situación de estaciones meteorológicas) y con un registro muy amplio entre 1955 y 1995. Esta última de mayor altitud que las anteriores simula mejor las condiciones generales de los materiales permeables carbonatados del área, que conforman un relieve abrupto de altitud considerable.

Las estaciones utilizadas, así como su tipología y principales datos de localización, se indican en el cuadro 1.5.

INDICATIVO	NOMBRE	TIPO	PROVINCIA	X UTM	Y UTM	COTA <sup>(*)</sup>
5582	Loja. Aforos	PT	Granada	397480	4113986	480
5583	Loja. Escuela	PT	Granada	397948	4113918	495
6179	Alfarnate	PT	Málaga	387855	4094998	925

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica (\*) metros

Cuadro 1.5. Estaciones termométricas seleccionadas



### 1.4.2. COMPLETADO Y TRATAMIENTO DE SERIES

De forma previa al completado de las series se ha realizado una determinación de la fiabilidad mediante un análisis de dobles acumulaciones entre las temperaturas mensuales acumuladas a nivel anual en las estaciones n°s 5582, 5583 y 6179.

Para este análisis el área de estudio se ha considerado como zona única debido, fundamentalmente, a la proximidad geográfica de las estaciones. Debido al hecho de que las dobles acumulaciones sólo se pueden calcular en aquellos años en los que las estaciones comparadas tienen todos sus datos mensuales completos, cuando este análisis presentaba cierta incertidumbre por escasez de puntos con series completas (estaciones 5582 y 5583) y los meses sin información eran pocos, se ha realizado un completado manual por comparación con otras estaciones completas cercanas, de modo que se pudiera disponer de un mayor número de puntos para el análisis.

De este modo para la zona objeto de estudio se ha considerado la estación n° 6179 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. Esta estación se sitúa alejada del área, en la localidad de Alfarnate, entre las Sierras de San Jorge y Alfarnate. En el gráfico 1.8, se representa la curva de dobles acumulaciones de las estaciones contrastadas. Las estaciones n° 5582 y 5583 son complementarias por lo que el contraste se efectúa únicamente con la n° 5582 restituida con apoyo de la anterior.

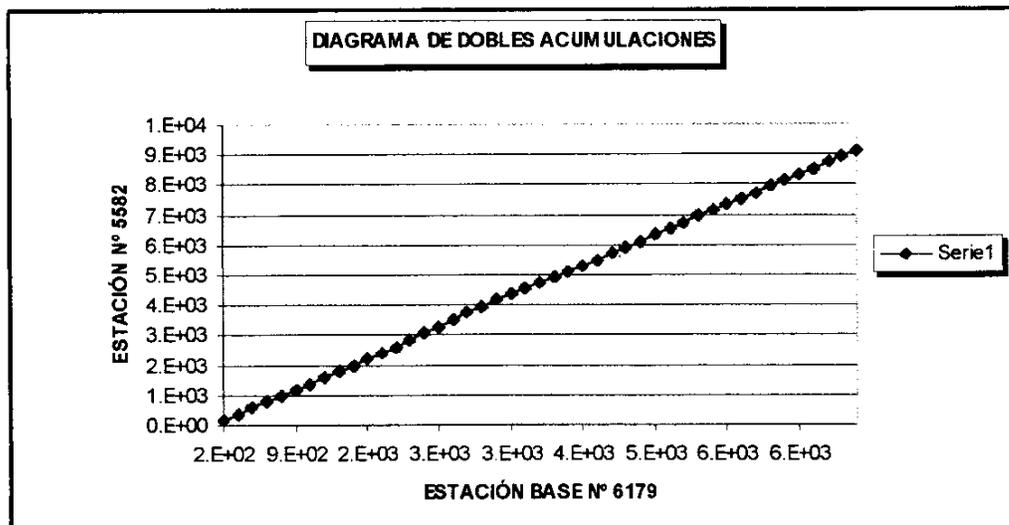


Gráfico 1.8. Diagrama de dobles acumulaciones de termometría entre las estaciones n°s 6179 y 5582.



En este caso no se observan cambios de pendiente de la curva de dobles acumulaciones. Las pequeñas desviaciones de algunos datos, respecto a la recta de ajuste, no pueden considerarse como falta de consistencia. En ningún caso se ha realizado una corrección de las pequeñas desviaciones puestas de manifiesto por las dobles masas por considerar que este tipo de desviación introduce un alto grado de incertidumbre, pues no es posible definir con suficientes garantías la magnitud de las correcciones a establecer.

Se han descartado las series de datos completadas en estudios anteriores por efectuar correlaciones con estaciones alejadas de la zona objeto de estudio, con objeto de optimizar el resultado de la cuantificación de la termometría en el área de estudio.

Para el completado y restitución de series el área se ha considerado como zona única, teniendo en cuenta la reducida extensión de la misma y la proximidad de las estaciones, factores que incrementan la optimización en el cálculo de las variables climáticas medias. No obstante, se ha estimado conveniente el efectuar una corrección debida a la altura dada la diferencia de cota existente entre las estaciones. De este modo se ha efectuado un contraste entre la estación de mayor cota, nº 6179 y la nº 5582, de altitud inferior y registro comparable de 30 años (periodo 1955-1984). A partir de este contraste a nivel mensual se ha calculado la desviación típica de las relaciones anuales entre las dos estaciones, para eliminar los extremos y sacar el promedio de la relación existente entre ambas.

En el cuadro adjunto (Cuadro 1.6) se presenta el valor promedio mensual del coeficiente que sirve para la restitución del resto de la serie.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.31	1.33	1.46	1.38	1.41	1.35	1.22	1.19	1.26	1.32	1.35	1.44

Cuadro 1.6. Coeficiente de restitución a aplicar a las estaciones nº 5582, a partir de la estación base.

El completado y restitución de la estación nº 6179 en los primeros años (periodo 1951-1955) se efectúa mediante el mismo método, aplicando el coeficiente de restitución en sentido contrario.



### 1.4.3. PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO

El periodo de años considerado para el estudio de la temperatura en el presente estudio está comprendido entre los años 1951 y 1995, lo que representa un total de 45 años. Esta serie temporal tiene una representatividad más que suficiente para los objetivos del proyecto en el que se pretende obtener valores medios de las variables meteorológicas.

Las series de datos brutos de temperatura, así como las series mensuales completas de temperaturas medias, para cada una de las estaciones seleccionadas, se han recogido en el anexo 3.

Los valores medios anuales de temperatura para las estaciones seleccionadas, directamente implicadas en la zona, en función de la restitución y completado de series realizado, se reflejan en el cuadro 1.7 adjunto.

INDICATIVO	NOMBRE	COTA	T °C MEDIA ANUAL
5582	Loja. Aforos	480 m	16.97 °C
5583	Loja. Escuela	495 m	16.97 °C
6179	Alfamate	925 m	13.09 °C

Cuadro 1.7. Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas.

En líneas generales se puede establecer que dada la cercanía de las estaciones, no hay una variación lógica en función de la latitud. Sin embargo es notable la variación en relación con la altitud, disminuyendo la temperatura en proporción con la mayor altura.

En el gráfico 1.9 se muestran las distribuciones mensuales de la temperatura en cada una de las estaciones seleccionadas, para el período de años considerado.

Las temperaturas mensuales medias más bajas se producen en el mes de enero con valores que oscilan entre los 6.04 °C de la estación n° 6179 y los 8.04 °C de las estaciones n° 5582 y n° 5583. En diciembre también se registran valores bajos, entre 6.35 °C de la estación n° 6179 y 9.07 °C de las otras dos.

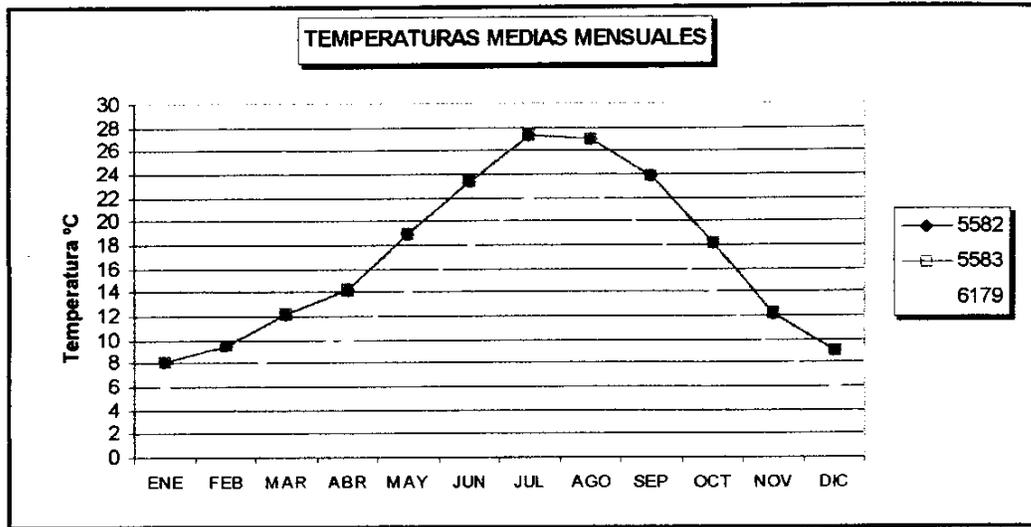


Gráfico 1.9. Temperaturas mensuales medias en las estaciones seleccionadas

Por lo que se refiere a las temperaturas medias mensuales más elevadas, éstas se producen en los meses de julio y agosto. El valor máximo se produce en las estaciones nº 5582 y 5583, al Norte del área de estudio con una temperatura media de 27.28 °C en el mes de julio, que contrasta con los 22.57 °C, máximo medio mensual de las estación nº 6179 en el mes de agosto.

Todo ello da idea de la oscilación térmica entre las estaciones de la zona, que rondan los dos grados de variación en los meses más fríos, alcanzando casi los 5 grados de variación en los meses de verano. Ello se debe, fundamentalmente, a la variación de cota existente. En cambio la oscilación térmica anual en cada estación es relativamente marcada con diferencias entre las medias mínimas y máximas en torno a 16-19 ° C.

En el plano 2 se representa el mapa de isotermas anuales medias en todo el conjunto del área de estudio, con respecto al cual se debe destacar, que no se ha optado por el trazado automático de isovalores en toda la superficie de la cuenca debido, principalmente, a la densidad y la distribución espacial de los observatorios. De este modo se han tenido en cuenta las características orográficas de la zona, ajustando manualmente con carácter local, dentro de los límites de cada una de las Unidades y sectores objeto de estudio, las líneas isotermas.



## 1.5. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se propone utilizar, en primer término, el procedimiento de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia ( $ET_0$ ), con el fin de optimizar el cálculo de la evapotranspiración potencial en superficies cubiertas de materia vegetal (cultivos). También se ha calculado la evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite con el objetivo de realizar balances hídricos independientes para las zonas de materiales permeables aflorantes (sin cubierta vegetal).

### 1.5.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_0$ )

La evapotranspiración del cultivo de referencia corresponde a la evapotranspiración que produce una superficie de cubierta vegetal de cultivo más o menos uniforme constituido por gramíneas verdes en crecimiento.

Esta variable ha sido evaluada básicamente mediante la metodología expuesta en la publicación nº 24 de la FAO, Roma 1990 (preparado por Doorembos y W.O. Pruitt) y algunos trabajos realizados posteriormente para su actualización.

En dicha publicación se exponen 4 procedimientos para el cálculo de la  $ET_0$ ; Blaney-Criddle modificado, Penman modificado, radiación y evaporímetro de cubeta, siendo los dos primeros los más utilizados.

El método de Blaney-Criddle modificado, el cual en su versión original permitía determinar la evapotranspiración en función de la temperatura como única variable, debe seguramente la amplitud de su difusión a esta circunstancia. Sin embargo para introducir la modificación propuesta en la publicación antes citada, se requiere información sobre humedad relativa, velocidad del viento e insolación, información cuya disponibilidad es más limitada.



El método de Penman modificado ha sido el más utilizado últimamente, debido, probablemente, a que está basado en la ecuación original de Penman, considerada como la más fiable y la que tiene una base física más sólida.

El método de la radiación se recomienda para aquellas zonas en las que los datos climáticos disponibles se refieran a la insolación o a la nubosidad (o directamente a la radiación) y la temperatura del aire medidas pero no al viento y la humedad, de los cuales sólo son necesarios los niveles generales.

El método de evaporímetro de cubeta relaciona la evapotranspiración con las pérdidas de evaporación de tanque, introduciendo los oportunos factores de corrección. En este estudio no se ha utilizado este procedimiento por no disponerse de la necesaria información.

La amplia difusión y gran aceptación de la publicación n° 24 de la FAO han contribuido muy favorablemente a alcanzar una cierta homogeneidad en los procedimientos de cálculo que ha reducido en apreciable medida la inconveniente diversidad que antes existía en cuanto a la evaluación de la evapotranspiración.

#### 1.5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ET<sub>o</sub>

En consecuencia a las consideraciones que se han expuesto en los párrafos precedentes se han utilizado tres procedimientos para la evaluación de la ET<sub>o</sub>.

- Blaney - Criddle
- Penman modificado
- Radiación

Seguidamente se describe detalladamente la formulación de todos ellos.



### 1.5.1.1.1. Método de Blaney - Criddle modificado

La expresión de Blaney - Criddle modificada por Doornrembos y Pruitt, que permite obtener el valor medio mensual de la  $ET_o$  diaria en mm/día es la siguiente:

$$ET_o = a + b \times f$$

donde,

$$a = 0.0043 HR_{\min} - n/N - 1.41$$

Siendo los parámetros indicados, los valores medios mensuales de

$HR_{\min}$  = humedad relativa mínima diaria (media mensual en %)

$n/N$  = relación diaria entre las horas de sol y las horas diurnas

$$b = 0.81917 - 0.0040922 HR_{\min} + 1.0705 n/N + 0.065649 [U_d/U_n \times U_{2d}/(U_{2d}+1)] - 0.0059684 HR_{\min} n/N - 0.0005967 HR_{\min} [U_d/U_n \times U_{2d}/(U_{2d}+1)]$$

Siendo,

$U_{2d}$  = valor medio mensual de la velocidad media diaria del viento diurno medido a 2 m de altura (m/s), que puede obtenerse, a partir de la medida a una determinada altura h:

$$U_{2d} = 2 U_{dh} (2/h)^{0.2}$$

$$f \text{ (factor de uso consuntivo)} = p (0.46 t + 8.13)$$

Siendo,

$p$  = porcentaje del valor medio de las horas diurnas ( $N_i$ ), en cada mes, respecto al total de horas diurnas anuales, es decir:

$$p = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^{12} (N_i + n^\circ \text{ días mes } i)} \times 100$$



A su vez,  $N_i = \arcs(-\text{tgLAT} \times \text{tagDEC})$

Siendo,

LAT = latitud local expresada en grados

DEC = declinación solar (grados), que se obtiene de:

$$23.46 \times \text{sen} \frac{(284 + \text{día}) \times 360}{365}$$

donde:

día = nº del día en el calendario juliano, valor entero de  $(30.42 M - 15.23)$

t = valor medio mensual de la temperatura media diaria

En resumen, los datos meteorológicos utilizados en este método son las medias mensuales de:

- temperatura media diaria (°C),
- humedad relativa mínima diaria (%),
- horas de sol al día, y
- velocidad media del viento diurno (km/día).

En consecuencia, el input del programa está constituido por los siguientes datos:

- Latitud del lugar en cuestión.
- Tabla de valores de t, temperatura media mensual en °C.
- Tabla de humedades relativas mínimas (HR mín.).
- Tabla de horas de sol al mes, a partir del cual se obtiene la de valores de "n".
- Tabla de valores medidos o estimados de la velocidad del viento diurno,  $U_{2d}$ , en m/s.

Además en la memoria del programa están las tablas siguientes:

- Tabla de valores de "p"
- Tabla de valores de "N", duración máxima diaria media de las horas de fuerte insolación en diferentes meses y latitudes.
- Valores de los parámetros "a" y "b" en función de la HR mín., "n/N" y  $U_{2d}$ .



- Tablas de estimación de los valores de n a partir de la nubosidad en octas y décimos.

Para la estación completa que se considera como base se disponen de los valores medidos de los parámetros que entran a formar parte del cálculo:

- Velocidad del viento
- Humedad relativa mínima
- Insolación relativa

Por el contrario en el resto de las estaciones seleccionadas para este estudio no contamos con estos valores y nos hemos visto obligados a estimarlos. Esta estimación la hemos realizado en base a los datos de la única estación completa presente en el área de estudio, de tal manera que hemos asociado el valor correspondiente de la estación completa a las estaciones termopluviométricas seleccionadas. Asimismo las estaciones pluvio existentes en la cuenca se han asociado a las estaciones termopluvio o a la estación completa con lo que se pueden efectuar todos los cálculos de  $ET_o$  para la totalidad de las estaciones seleccionadas.

#### 1.5.1.1.2. Método de Penman modificado

La expresión de Penman modificada por Doorembos y Pruitt, que permite obtener el valor medio mensual de la  $ET_o$  diaria, en mm/día es la siguiente:

$$ET_o = [ W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d) ] \times c$$

En donde:

$$W \text{ (factor de ponderación)} = \frac{\delta}{(\delta + \gamma)}$$

siendo:

$$\delta = \text{pendiente de la curva de presión vapor (mbar/°C)} = 5300 \frac{e_a}{(T + 273)^2}$$

$$e_a = \text{presión saturante del vapor de agua (mbar)} =$$



$$e_a = 6.105 \times e^{\left[ 25.22 \frac{T}{T+273} - 5.31 \times \ln \frac{T+273}{273} \right]}$$

$$\gamma = \text{constante psicrométrica (mbar/°C)} = 0.3852 \frac{(1013 - 0.115 \times Z_o)}{(597.3 - 0.56 \times T)}$$

siendo:

$Z_o$  = altitud local (m)

$R_n$  = radiación solar neta (mm/día), correspondiendo a la diferencia  $R_{ns} - R_{nl}$

siendo:

$R_{ns}$  = radiación solar neta de ondas cortas (mm/día) =  $0.75 (0.25 + 0.50 n/N) R_a$

$R_a$  = radiación extraterrestre (mm/día), definida según la siguiente fórmula:

$$R_a = \left[ \frac{7.5 N \pi}{180} \text{senLAT} \times \text{senDEC} + \text{cosLAT} \times \text{cosDEC} \times \text{sen}(7.5 N) \right] I_s$$

donde:

N = valor medio de las horas diurnas diarias

LAT y DEC (en radianes) son los mismos parámetros reseñados en el método de Blaney-Criddle.

$$I_s = \text{constante solar} = 15.195 \left[ 1 + 0.33 \times \cos \frac{360 \times (284 + \text{día})}{365} \right]$$

siendo "día" el parámetro citado anteriormente.

$R_{nl}$  = radiación solar neta de ondas largas (mm/día) que se obtiene de:

$$R_{nl} = 0.2 \times 10^{-8} (273 + T)^4 \times (0.34 - 0.044 \sqrt{e_d}) \times (0.1 + 0.9 n/N)$$

siendo:

$$e_d = \text{presión de vapor (mbar)} = e_a \frac{HR}{100}$$



$f(u)$  es una variable función de la velocidad del viento =  $0.27 [1 + (U_2/100)]$

siendo:

$U_2$  = valor medio mensual de la velocidad media del viento (km/día), medida a 2 m de altura, que se puede obtener de:

$$U_2 = 2 U_h (2/h)^{0.2}$$

donde:

$h$  = altura a que se ha medido la velocidad del viento (m).

$U_h$  = valor medio mensual de la velocidad media diaria (km/día).

$c$  es un factor de ajuste de la  $ET_o$  que se obtiene de la expresión:

$$c = a_0 + a_1 HR_{\max} + a_2 (0.25 + 0.50 n/N) R_a + a_3 U_{2d} + a_4 DN + a_5 U_{2d} DN + a_6 HR_{\max} (0.25 + 0.50 n/N) R_a U_{2d} + a_7 HR_{\max} R_a DN (0.25 + 0.50 n/N).$$

Los coeficientes  $a_0, \dots, a_7$ , tienen los siguientes valores:

$$a_0 = 0.6817006$$

$$a_4 = 0.0126514$$

$$a_1 = 0.0027864$$

$$a_5 = 0.0097297$$

$$a_2 = 0.0181768$$

$$a_6 = 0.43025 \times 10^{-4}$$

$$a_3 = -0.0682501$$

$$a_7 = -0.92118 \times 10^{-7}$$

$HR_{\max}$  es el valor medio mensual de la humedad relativa diaria máxima

$DN$  es el valor medio mensual de la relación velocidad del viento diurno/velocidad del viento nocturno.

Resumiendo, los datos meteorológicos utilizados en este método son:

- temperatura media diaria (°C),
- humedad relativa media diaria (%),
- humedad relativa máxima diaria (%),
- número de horas de sol al día,
- velocidad media diaria del viento (km/día), y
- relación entre la velocidad del viento diurno y el nocturno.



En consecuencia, el input del programa está constituido por los datos siguientes:

- Latitud del lugar en cuestión
- Tabla de valores de temperatura media mensual, "t", °C.
- Tabla de valores de humedad relativa media, HR media, %.
- Tabla de valores de humedad relativa máxima, HR máxima, %.
- Tabla de número de horas de sol al mes, a partir de la cual se obtiene la de valores de "n", o en su defecto tabla de nubosidad en octas o en décimos.
- Tabla de valores de velocidad del viento y corrección con la altura de la medición a 2 m.
- Valor de las constantes "a" y "b" del albedo
- Estimación de la relación entre velocidades de los vientos diurnos y nocturnos

Además de estos inputs variables existen en el programa los siguientes inputs constantes.

- Tabla de valores de  $e_a$  en función de "t".
- Tabla de valores del factor de ponderación "W" en función de la temperatura y la altitud
- Tabla de valores de "N"
- Tabla de valores de "R<sub>s</sub>"
- Tabla de valores de "f"
- Tabla de factor corrector "c"
- Tabla de estimación de n/N a partir de la nubosidad en octas o décimos

#### 1.5.1.1.3. Método de la radiación

La relación sugerida por la FAO para calcular la evapotranspiración del cultivo de referencia,  $ET_0$  en mm/día, a partir de datos de temperatura y radiación es la siguiente:

$$ET_0 = a + b \times W \times R_s$$

Donde:

$R_s$  = radiación solar recibida en la superficie de la tierra

$$R_s = (0.25 + 0.50 \text{ n/N}) \times R_a$$



siendo:

$R_a$  = radiación extraterrestre (mm/día), ya definida para el método de Penman modificado.

$n$  = número de horas de fuerte insolación

$N$  = valor medio de horas diurnas diarias en cada mes ( $N_i$ )

$W$  = índice de ponderación en función de la temperatura y la altura (se encuentra tabulado).

$a$  y  $b$  = coeficientes referidos a la humedad relativa y viento estimados (corresponde a un gráfico de la mencionada publicación de la FAO)

En conclusión, los datos meteorológicos necesarios para la aplicación de este método son:

- número de horas de sol al día,
- temperatura media diaria,
- estimación de la humedad relativa, e
- información cualitativa del viento.

El input del programa está constituido por los datos siguientes:

- Latitud del lugar en cuestión.
- Tabla de valores de  $t$ , temperatura media mensual en °C.
- Tabla de humedades relativas medias (HR media).
- Tabla de horas de sol al mes, a partir de la cual se obtiene la de valores de " $n$ " o, en su defecto, tabla de nubosidad en octas o en décimos.
- Tabla de valores medidos o estimados de la velocidad del viento diurno en m/s.
- Valores asignados para " $a$ " y " $b$ "

Además de estos inputs, variables, el programa tiene en memoria las tablas siguientes:

- Tabla de valores de " $R_a$ ", mes a mes en función de la latitud.
- Tabla de valores de " $W$ " en función de la latitud y la temperatura.
- Valores de los parámetros " $a$ " y " $b$ " de acuerdo con el ábaco.
- Tabla de estimación de  $n/N$  a partir de la nubosidad en octas o en décimos.



### 1.5.1.2. ATRIBUCIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

La información meteorológica utilizada en la determinación de la evapotranspiración del cultivo de referencia, procede de las estaciones del Instituto Nacional de Meteorología existentes en la zona de estudio o en su entorno más próximo.

La selección de estaciones meteorológicas se ha realizado teniendo en cuenta la situación de las estaciones termométricas y de las estaciones completas en las que se dispone de datos de temperatura, precipitación, insolación, humedad relativa y velocidad del viento, así como la disponibilidad de datos en las estaciones termométricas y en las completas.

La única estación completa existente en la zona es la nº 6171 situada en la ciudad de Málaga. Es por ello que al no disponerse de más información sobre humedad relativa, insolación y viento, los datos registrados en esta estación se han hecho extensibles a todo el área.

La aplicación de los métodos de evaluación de ET<sub>0</sub> se ha realizado con los datos de temperatura de las distintas estaciones existentes en la zona de estudio junto con los datos de la estación completa de Málaga "Ciudad" con indicativo nº 6171.

Por el contrario en el resto de las estaciones seleccionadas para este estudio no contamos con estos valores y nos hemos visto obligados a estimarlos. Esta estimación, como se ha indicado anteriormente, la hemos realizado en base a los datos de la única estación completa presente en el área de estudio, de tal manera que hemos asociado el valor correspondiente de la estación completa a las estaciones termopluviométricas seleccionadas. Asimismo las estaciones pluvio existentes en la cuenca se han asociado a las estaciones termopluvio o a la estación completa con lo que se pueden efectuar todos los cálculos de ET<sub>0</sub> para la totalidad de las estaciones seleccionadas. Como criterios generales para establecer las zonas de influencia de cada estación se han considerado los siguientes parámetros:

- Altitud
- Proximidad
- Localización en la cuenca



### 1.5.1.3. VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN ( $ET_0$ )

Los valores de la  $ET_0$  han sido obtenidos por los tres métodos descritos previamente (Blaney-Criddle modificado, Penman modificado y radiación).

Los valores de  $ET_0$  se han calculado en términos mensuales, partiendo de datos diarios, para el período de cálculo 1951 - 1995, lo que permite disponer de una serie en la que se muestra la variación mensual y anual de los valores de la  $ET_0$ .

En el anejo 3 se incluyen los resultados obtenidos por cada uno de los tres métodos. En el cuadro 1.8, figuran los valores anuales medios de la  $ET_0$ , correspondientes a las estaciones citadas, según el método de aplicación utilizado.

INDICATIVO	NOMBRE	EVAPOTRANSPIRACIÓN ( $ET_0$ ) mm		
		Bl.-Cr.	Penman	Radiación
5582	Loja. Aforos	1731.8	1733.0	1909.2
5583	Loja. Escuela	1708.1	1722.4	1890.1
5584	Loja. Riofrío	1708.1	1722.4	1890.1
6090	Puerto de Los Alazores-Venta	1147.6	1412.3	1508.1
6179	Alfarnate	1147.6	1412.3	1508.1

Cuadro 1.8. Valores anuales medios de  $ET_0$  en las estaciones seleccionadas

### 1.5.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)

El cálculo de la evapotranspiración potencial se ha realizado a través del método de Thornthwaite, que proporciona el valor de la ETP mensual en función de la temperatura media anual y la latitud de la estación. Para ello se han utilizado las estaciones seleccionadas en el análisis termométrico y durante el mismo periodo.

En el cuadro 1.9 se recogen los valores mensuales de ETP para el año termométrico medio de cada una de las estaciones seleccionadas.



EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL en mm (ETP). THORNTHWAITE													
INDICATIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
5582	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	66.3	27.9	16.3	900.4
5583	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	66.3	27.9	16.3	900.4
6179	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	96.0	130.9	125.9	89.9	55.1	27.0	16.2	713.6

Cuadro 1.9. Valores mensuales de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas

Del análisis de estos datos se desprende que la evapotranspiración potencial en la zona objeto de estudio, en función del método de Thornthwaite guarda una relación directa con el valor de la temperatura, disminuyendo con la altitud en zonas de montaña.

En el gráfico 1.10. se observa la distribución mensual de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas.

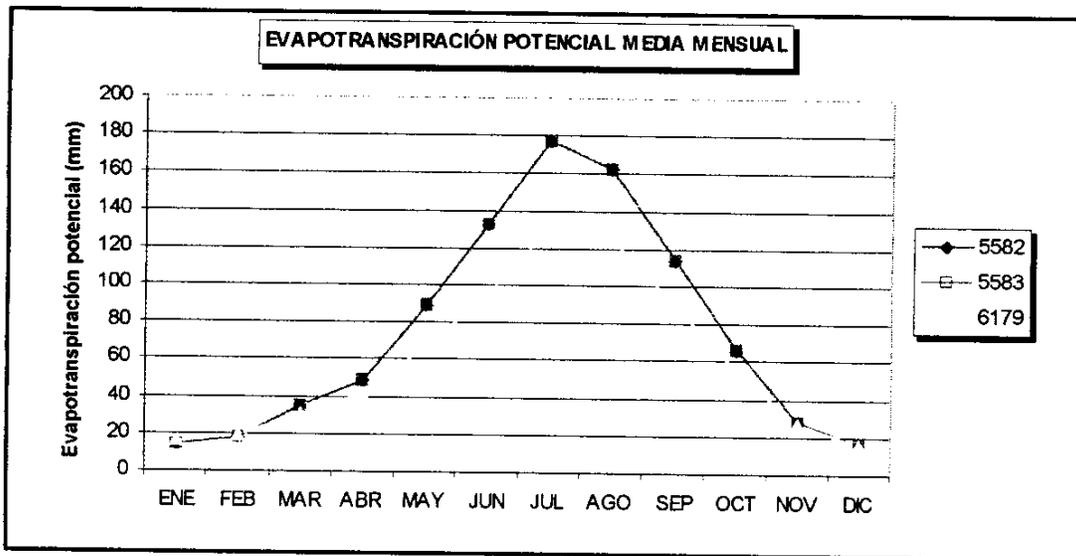


Gráfico 1.10. Distribución mensual de la ETP en las estaciones seleccionadas

Como puede apreciarse el valor máximo de ETP se produce en el mes de julio, correspondiendo los valores mínimos a los meses de enero y diciembre.

Si se compara con las precipitaciones mensuales medias registradas (Gráfico 1.6), se observa que la evapotranspiración es menor de la precipitación en los meses de enero, febrero, marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre. Esto provoca superávits relativos que se interpretarán en los siguientes apartados.



## 1.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL

Para el establecimiento de la evapotranspiración real (ETR) y de la lluvia útil, se han utilizado 3 métodos diferentes:

- método de balance mensual de agua en el suelo, utilizando la ETP según Thornthwaite y considerando varias hipótesis de reserva máxima de agua en el suelo
- método empírico de Turc para valores mensuales.
- método empírico de Coutagne para valores mensuales.

La aplicación de estos métodos, requiere la confrontación de los datos pluviométricos con los termométricos, o los correspondientes a la evapotranspiración potencial (ETP). Al haber seleccionado para el estudio un mayor número de estaciones pluviométricas, se hace necesario el extrapolar los datos correspondientes a las estaciones termométricas al total de las pluviométricas.

En el cuadro 1.10 se refleja la correspondencia entre las estaciones pluviométricas y termométricas. Los criterios de extrapolación se basan, fundamentalmente, en la proximidad existente entre las estaciones pluviométricas y termoplumiométricas y la similitud existente con respecto a la altitud y la orografía.

De este modo, en las dos estaciones pluviométricas de mayor altura nº 6090 y nº 6179, se establece una correspondencia con los valores termométricos de la estación nº 6179. En las estaciones nºs 5582, 5583 y 5584, situadas en la vertiente Norte de la cadena montañosa, con una altitud semejante, inferior a la de las anteriores, la correspondencia se establece con la estación nº 5583.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		ESTACIONES TERMOMÉTRICAS	
INDICATIVO	NOMBRE	INDICATIVO	NOMBRE
5582	Loja. Aforos	5583	Loja. Escuela
5583	Loja. Escuela		
5584	Loja. Riofrío		
6090	Puerto de los Alazores-Venta	6179	Alfamate
6179	Alfamate		

Cuadro 1.10. Correspondencia entre estaciones pluvio/termo seleccionadas.



### 1.6.1. METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO

El cálculo del balance mensual de agua en el suelo, se ha realizado para cada una de las 6 estaciones pluviométricas seleccionadas, utilizando sus respectivas series de valores mensuales de precipitación en cada uno de los años tipo (tipo medio, seco y húmedo), y las series mensuales de ETP calculadas por el método de Thornhwaite para el año medio de las estaciones termométricas.

Se han considerado 4 hipótesis de reserva máxima de agua en el suelo o capacidad de campo 0, 10, 25 y 50 mm.

En el anexo 4 se presentan los resultados del balance hídrico mensual de cada una de las nueve estaciones seleccionadas.

Los factores que principalmente influyen en el resultado del balance son:

- Capacidad de campo o reserva máxima de agua en el suelo
- Tipo de año del que se trate (seco, medio, húmedo)
- Situación geográfica de las estaciones, con respecto al área afectante

En función de la variabilidad de los factores expuestos, y analizando los resultados del balance se han obtenido las siguientes conclusiones:

En los gráficos 1.11, 1.12 y 1.13 se representan los balances hídricos del año medio para la estación n° 6090 (Puerto de los Alazores-Venta), más cercana al área, considerando diferentes hipótesis de capacidad de campo, 0 mm, 25 mm y 50 mm, respectivamente, con objeto de observar las variaciones que se producen a lo largo del año en los volúmenes de lluvia útil y evapotranspiración real. La selección de esta estación para el análisis se debe fundamentalmente a la ubicación estratégica, en medio montañoso y con altitud considerable, y alta fiabilidad de los datos meteorológicos objeto de análisis.

Tal y como puede apreciarse el volumen de lluvia útil o esorrentia, prácticamente no varía, conforme aumenta la capacidad de retención, debido a que la precipitación es menor que evapotranspiración real en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, evaporándose la práctica totalidad del volumen de precipitación durante estos meses.

En función de las observaciones realizadas "in situ" en el área objeto de estudio, se pueden descartar en principio, para los materiales aflorantes de mayor permeabilidad (calizas y



dolomías del Lías), hipótesis de capacidad de campo mayores de 10 mm, al tratarse de materiales de elevada permeabilidad por fisuración y fracturación que no retienen prácticamente agua en los niveles superficiales.

En los gráficos 1.14, 1.15, 1.16 se representan los balances hídricos para los años medio, húmedo y seco de la misma estación n° 6090, objeto de análisis, considerando una capacidad de campo de 10 mm, con objeto de apreciar la distribución mensual de la producción de lluvia útil en función de una mayor o menor precipitación anual. Se observa una mayor producción de escorrentía en años húmedos, como es lógico, reduciéndose considerablemente los volúmenes de lluvia útil conforme disminuyen los volúmenes de precipitación. También se aprecia que durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, independientemente del tipo de año que se trate, prácticamente no se produce lluvia útil. Este hecho se observará con detalle en el transcurso de la asistencia técnica, teniendo sumo cuidado en la cuantificación de los aportes en régimen no natural.

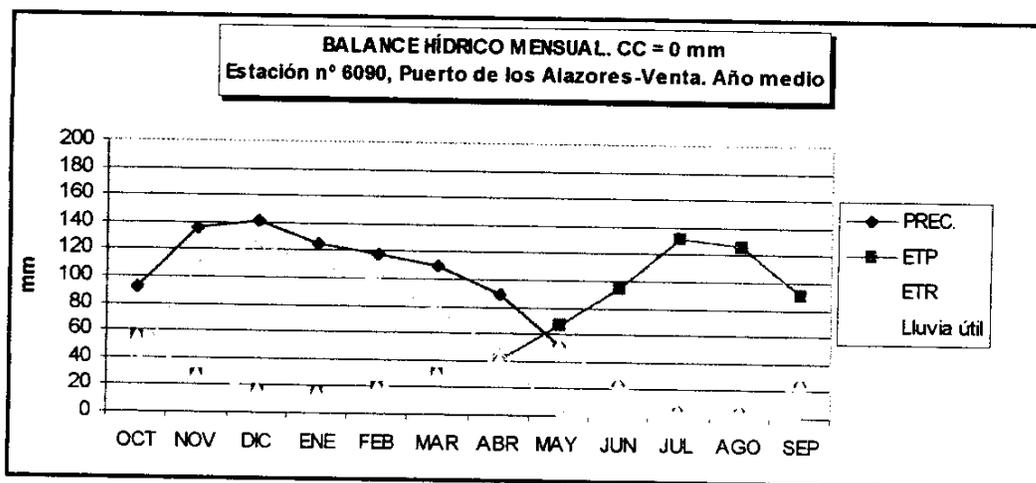


Gráfico 1.11. Balance hídrico mensual. Estación n° 6090. Capacidad de campo 0 mm

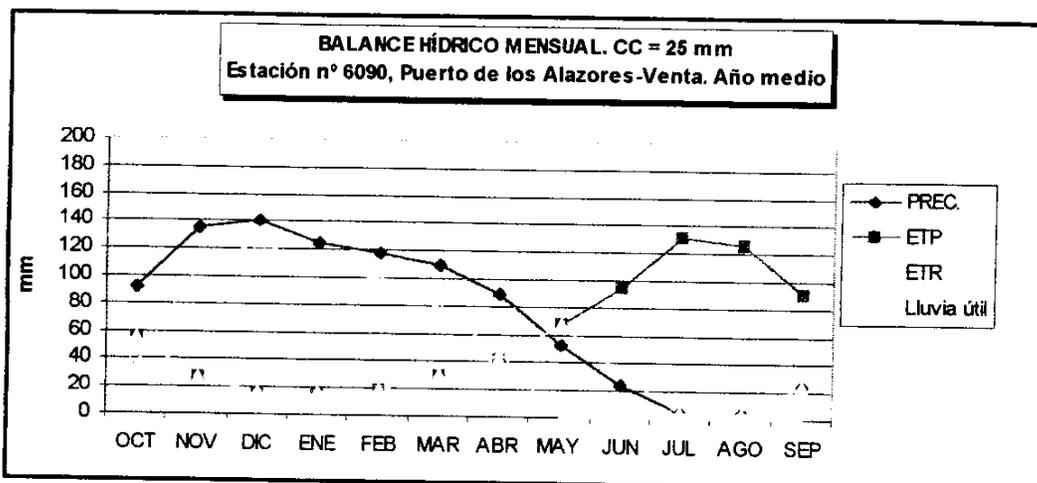


Gráfico 1.12. Balance hídrico mensual. Estación n° 6090. Capacidad de campo 25 mm

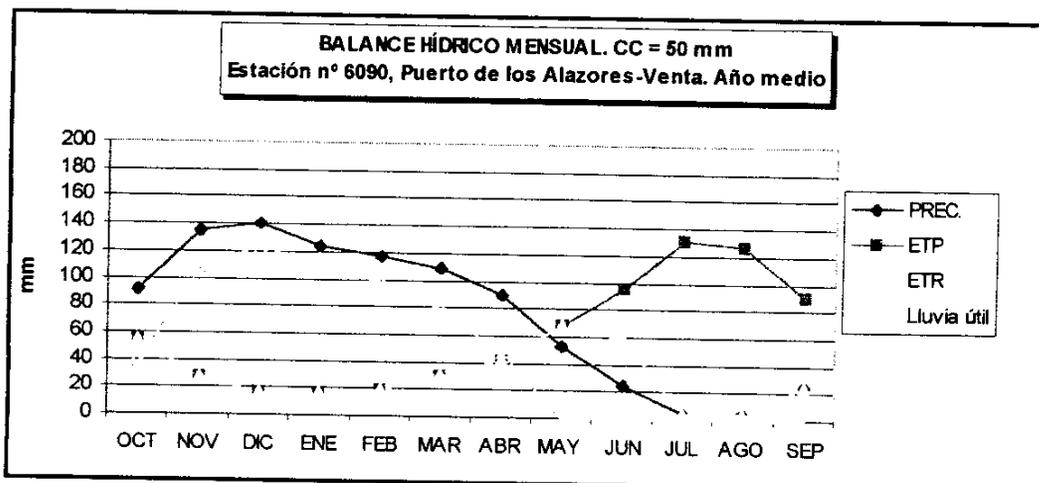


Gráfico 1.13. Balance hídrico mensual. Estación n° 6090. Capacidad de campo 50 mm

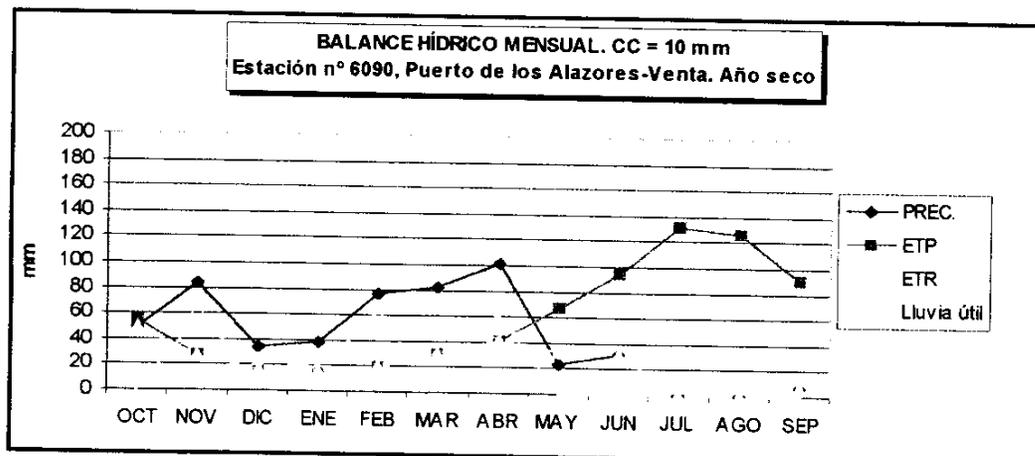


Gráfico 1.14. Balance hídrico mensual. Estación n° 6090. Año tipo seco. CC = 10 mm

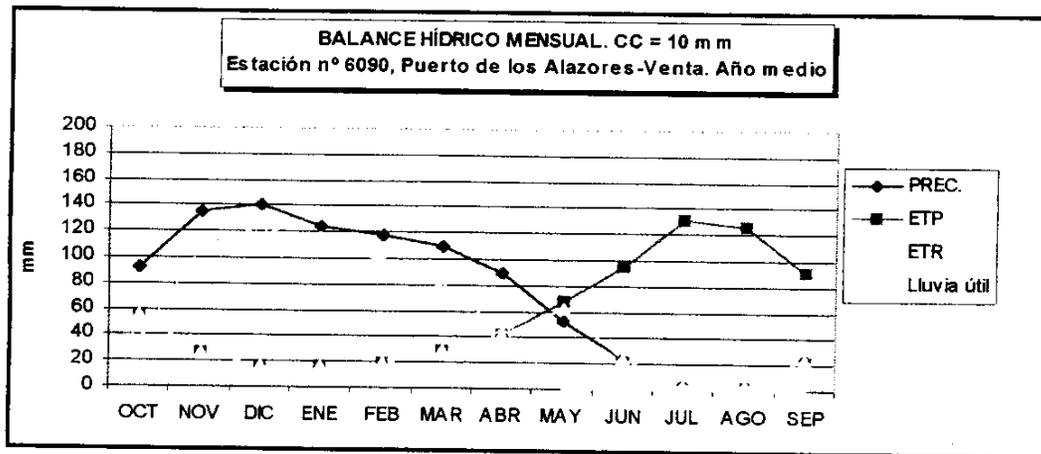


Gráfico 1.15. Balance hídrico mensual. Estación nº 6090. Año tipo medio. CC = 10 mm

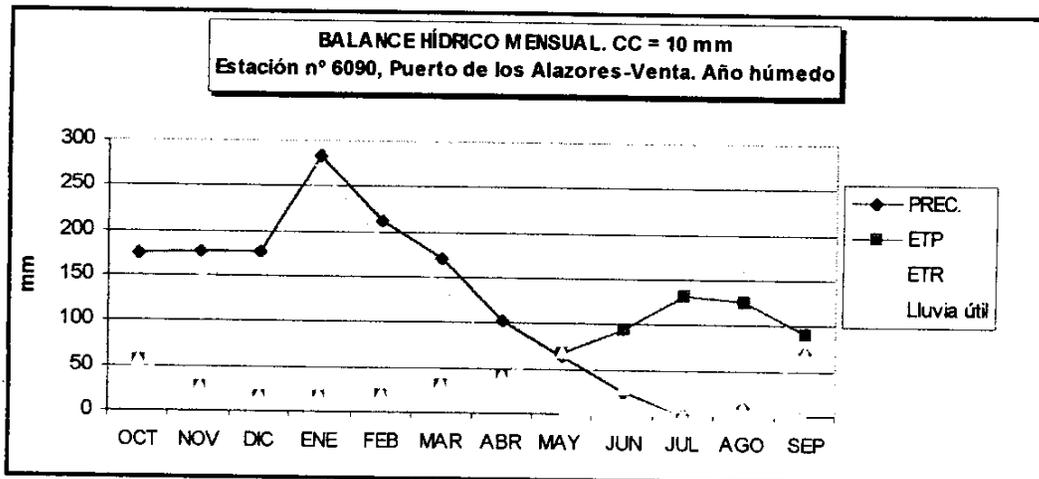


Gráfico 1.16. Balance hídrico mensual. Estación nº 6090. Año tipo húmedo. CC = 10 mm

### 1.6.2. METODOS DE TURC Y COUTAGNE

Estos métodos empíricos calculan los valores anuales de evapotranspiración real y lluvia útil, a partir de la pluviometría anual y la temperatura media anual, dando en estos casos una visión general más regional del entorno del área, en función de las características de la zona.

En el anexo 5, se encuentran los resultados de la aplicación de ambos métodos para cada una de las estaciones analizadas, considerando una serie de 45 años comprendida entre 1951 y 1995. La correlación de estaciones pluviométricas y termométricas es similar a la



adoptada para el estudio de la evapotranspiración potencial. Esta serie corresponde al número máximo de años de la serie termométrica.

También se ha realizado el cálculo de la evapotranspiración real y lluvia útil, mediante estos mismos métodos para el año tipo correspondiente. Los resultados de dicho cálculo se representan en el cuadro siguiente (cuadro 1.11).

Estación n° 5582. Loja Aforos

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	281.629	0.371	282.000	0.000
Tipo medio	438.473	41.470	410.783	69.160
Tipo húmedo	597.713	132.644	558.884	171.472

NOTA: Valores en mm

Estación n° 5583. Loja Escuela

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	291.005	0.495	291.500	0.000
Tipo medio	436.817	42.196	409.302	69.711
Tipo húmedo	608.786	144.613	570.088	183.312

Estación n° 5584. Loja Riofrío

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	30.2.759	1.041	303.800	0.000
Tipo medio	431.076	38.822	405.971	63.926
Tipo húmedo	603.718	140.265	566.314	177.669

Estación n° 6090. Puerto de los Alazores-Venta

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	436.235	93.275	417.645	111.865
Tipo medio	574.553	349.459	585.579	338.434
Tipo húmedo	690.885	773.381	757.721	706.546

Estación n° 6179. Alfarnate

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	448.479	104.463	431.185	121.757
Tipo medio	580.979	377.886	597.452	361.413
Tipo húmedo	675.701	793.399	763.695	705.405

NOTA: Valores en mm

Cuadro 1.11 b. Valores medios de ETR y Lluvia útil en función del año tipo



### 1.6.3. CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

En el anexo 6 se recogen, como resumen de valores anuales, los resultados obtenidos correspondientes a la evapotranspiración real, lluvia útil y coeficiente de escorrentía para cada estación pluviométrica y año tipo, en función del método empleado. Para el conjunto del área afectante, los rangos de variación de los coeficientes de escorrentía se representan en el cuadro adjunto (Cuadro 1.12).

Como puede apreciarse en el gráfico existe una clara diferencia, entre los valores resultantes aplicando los métodos de Turc y Coutagne en contraste con el método de balance de agua en el suelo tomando la evapotranspiración potencial de Thornthwaite. Ello se debe, fundamentalmente, a que los métodos de Turc y Coutagne dan valores con carácter regional, al tratarse de métodos empíricos adecuados para cuencas de carácter homogéneo. El método del balance es el más adecuado a nuestro juicio, al optimizar el cálculo con la introducción de la variable de retención del terreno, observada "in situ" en este caso.

MÉTODO		AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO HÚMEDO
TURC		0.1 – 18.9 %	8.3 – 39.7 %	18.2 – 54.0 %
COUTAGNE		0.0 – 22.0 %	13.7 – 38.0 %	23.5 – 48.0 %
BALANCE HÍDRICO (THORNTHWAITE)	0 mm	13.9 – 53.6 %	39.9 – 65.9 %	54.0 – 74.7 %
	10 mm	10.4 – 51.8 %	37.7 – 64.8 %	52.7 – 74.0 %
	25 mm	5.1 – 49.1 %	34.5 – 63.2 %	50.7 – 73.0 %
	50 mm	0.0 – 44.5 %	29.2 – 60.6 %	47.4 – 71.3 %

Cuadro 1.12. Coeficientes de escorrentía, según método, en función del año tipo.

También se aprecia cierta disparidad entre los valores máximos y mínimos, sobre todo en años tipo seco, siendo los intervalos considerablemente amplios. Ello se debe a la diferencia existente en las características climáticas de las estaciones situadas en el Noreste del área de estudio, asociadas al valle del Genil, con respecto a las estaciones ubicadas en el sector meridional, en zonas de montaña.

La aplicación de los métodos de evapotranspiración del cultivo de referencia ( $E_t_0$ ) para el contraste final no tiene sentido en esta zona de estudio, al no existir grandes extensiones de terrenos de cultivo. No obstante, el dato queda proporcionado con objeto de poder aplicarse, con carácter puntual, dentro de los límites de la zona o en el entorno de las estaciones utilizadas para el cálculo.



## 2. ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS

El sector de la Sierra de Gibalto se define en base a la extensión de los materiales acuíferos carbonatados de edad jurásica (Lías) y los materiales detríticos permeables asociados a los mismos. Los materiales carbonatados presentan en conjunto una superficie aflorante de 10.92 km<sup>2</sup>, de los cuales 3.79 km<sup>2</sup> corresponden a materiales dolomíticos del Lías y 7.13 km<sup>2</sup> a materiales calcáreos. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos interconectados con los carbonatados, es aproximadamente de 2.30 km<sup>2</sup>. El sustrato impermeable está conformado, en el sector Sureste por una formación de arcillas con bloques del Mioceno medio (Complejo tectosedimentario), y en el sector Noroeste por materiales arcillosos y salinos pertenecientes al también al Mioceno medio, tratándose de formaciones resedimentadas del Triásico.

La recarga se cifra en 4.46 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procedería, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga principalmente se realiza por una serie de surgencias (El Charcón y la Higuera Tejilla) de la vertiente septentrional de la sierra y por el sector occidental, fundamentalmente a través del manantial de La Lana. En menor medida y en el entorno del manantial de La Lana también se extrae agua mediante bombeos en sondeos. También se produce una descarga importante por transferencia subterránea a los materiales salinos carstificados del Triásico o resedimentados en el Mioceno, que contactan con el Jurásico en el extremo noroccidental del sector.

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,14 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 0,1 hm<sup>3</sup>/año son captados mediante bombeos en sondeos y 0,04 se captan directamente de los manantiales. La demanda agraria es prácticamente despreciable dentro de los límites del sector, aunque en los cursos superficiales que generan los manantiales se capta agua para regadío.

De este modo y en función de los datos de balance estimados, una pequeña parte de la descarga (aproximadamente el 4 %) se utiliza para abastecimiento urbano del núcleo de Fuente Camacho, perteneciente al municipio de Loja y de los núcleos dispersos del Norte del municipio de Villanueva del Trabuco, entrando incluso a formar parte del



abastecimiento del núcleo principal. En menor medida, también se abastecen determinados núcleos dispersos del municipio de Archidona (Mariandana).

Para la identificación de los usos y demandas relacionados con el sector, en primer término se realiza una breve descripción de los municipios directamente implicados en el área de estudio y que captan recursos del sector para su abastecimiento. Se identifican dentro de cada municipio las principales fuentes de abastecimiento existentes, se efectúa un estudio de la demanda actual y del grado de satisfacción de la misma y por último se realiza una prognosis de la demanda futura.

## 2.1. MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El sector de la Sierra de Gibalto, desarrolla la práctica totalidad de su extensión superficial dentro del municipio de Loja (provincia de Granada), en el límite occidental del mismo. También contacta en el sector Suroccidental con el término de Villanueva del Trabuco, perteneciente a la provincia de Málaga.

### 2.1.1. MUNICIPIO DE LOJA

#### 2.1.1.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

La descripción general del municipio de Loja ya se ha realizado en el estudio de la Unidad de Sierra Gorda y Polje de Zafarraña por lo que este apartado, únicamente se referirá al núcleo de Fuente Camacho, única localidad que se abastece a partir de los recursos del sector objeto de estudio.



### 2.1.1.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO

En el anexo A.1 se adjuntan las fichas de encuestas realizadas en el abastecimiento del núcleo de Fuente Camacho. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en dicho núcleo. No se incluyen otros núcleos del municipio por no abastecerse directamente a partir de los recursos del sector.

Este núcleo toma el agua para abastecimiento de una serie de manantiales que constituyen la descarga del sector septentrional del sector de la Sierra de Gibalto (El Charcón y La Higuera-Tejilla). Estas surgencias se caracterizan por las fuertes oscilaciones estacionales que presentan lo que provoca deficiencias en el abastecimiento. En el apartado correspondiente (5. Hidrometría) se representa el hidrograma perteneciente a la surgencia de El Charcón.

Actualmente se toman entre 2 y 2,5 l/s para abastecimiento a Fuente Camacho, que conducidos mediante tubería de fibrocemento (300 mm  $\varnothing$ ) hasta una estación de bombeo se elevan al depósito de regulación, utilizando una tubería de polietileno (76 mm  $\varnothing$ ). El núcleo dispone además de un sondeo perforado en el acuífero de S<sup>a</sup> Gibalto que está sin instalar. Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento a la localidad de Fuente Camacho se representa en el esquema de la figura adjunta (figura 2.1). En este mismo esquema se ha incluido la ubicación de los necesarios dispositivos para control de niveles piezométricos y sistemáticos de caudales instantáneos.

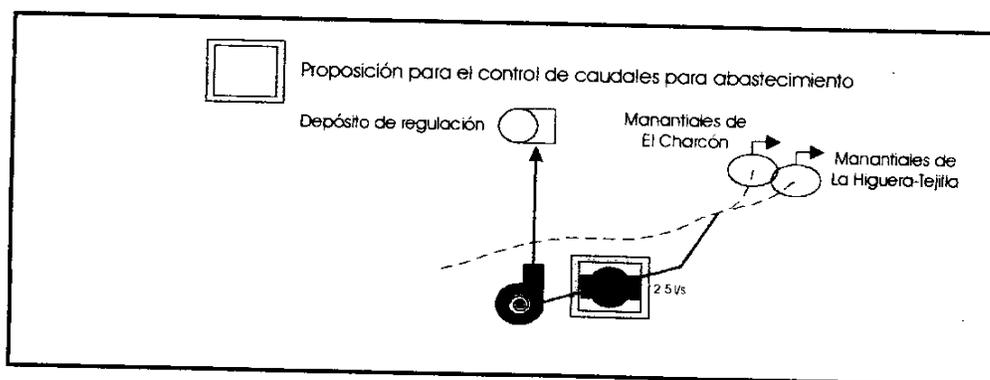


Figura 2.1. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Fuente Camacho



### 2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

A continuación se realiza un análisis de la demanda actual existente en el núcleo de Fuente Camacho, a partir de los datos extraídos de la encuesta municipal realizada en el transcurso del Proyecto.

En el núcleo de Fuente Camacho no existe ningún tipo de control del agua derivada para abastecimiento de los distintos manantiales que conforman el sistema de abastecimiento.

El técnico municipal del Ayuntamiento de Loja indica que para estimar el consumo bruto de del núcleo de Fuente Camacho actualmente se toman, mediante captación directa de los manantiales unos 2 l/s para abastecimiento. Este caudal correspondería a un total de 63.072 m<sup>3</sup>/año. Por otra parte, a partir de los datos del padrón municipal de agua facturada en Loja, y discriminando el resto de núcleos del municipio, para Fuente Camacho, en el año 1999, se obtienen las siguientes cifras (Cuadro 2.1.).

<b>Año 1999</b>	<b>Fuente Camacho</b>
ENE/FEB	3.799 m <sup>3</sup>
MAR/ABR	3.522 m <sup>3</sup>
MAY/JUN	4.118 m <sup>3</sup>
JUL/AGO	4.964 m <sup>3</sup>
SEP/OCT	4.452 m <sup>3</sup>
NOV/DIC	3.798 m <sup>3</sup>
<b>Total anual</b>	<b>24.653 m<sup>3</sup></b>

Cuadro 2.1. Volúmenes de agua de consumo facturados durante 1999 en Fuente Camacho.

Este valor de facturación corresponde, teóricamente, al 39% del total captado en origen, resultando extremadamente bajo, por lo que no se considerará fiable. De este modo, para estimar el volumen no facturado, que corresponde principalmente a pérdidas en la conducción y volúmenes no controlados, se adoptará el valor del 40%, anteriormente establecido para el municipio de Loja. Por tanto el volumen total estimado con respecto al origen ascendería a 34.514 m<sup>3</sup>/año. A partir de los datos reflejados en el cuadro anterior, a continuación se presentan los consumos diarios estacionales de invierno y verano en el núcleo de Fuente Camacho (Cuadro 2.2). El consumo estacional estimado está calculado



en base al caudal facturado bimestralmente en los meses de marzo-abril de 2000, frente al total del municipio de Loja (2,54% del total) y posteriormente extrapolado a los meses de enero-febrero y julio-agosto de 1999 con los valores totales del municipio. Este valor se incrementa en un 40% con objeto de reflejar los volúmenes no controlados.

Consumo diario	Fuente Camacho
Invierno	77,7 m <sup>3</sup> /día
Verano	100,0 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.2. Consumos diarios estacionales en Fuente Camacho.

La dotación para el núcleo en función de los valores de facturación para el año 1.999 (incrementados un 25%), teniendo en cuenta la población censada en el año 1998 se representa en el cuadro adjunto (Cuadro 2.3):

Año	Consumo anual	Nº de habitantes (censo 1998)	Dotación (l/hab./día)
1.999	34.514 m <sup>3</sup>	512	184,7

Cuadro 2.3. Dotación en función del volumen estimado en origen.

Estas dotaciones que se indican incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución, y los volúmenes no facturados (fuentes públicas y riegos). Las indicaciones estimadas por el técnico municipal no se han considerado de suficiente fiabilidad como para ser tomadas en cuenta.



#### 2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Como se ha indicado, las surgencias captadas para el abastecimiento a Fuente Camacho se caracterizan por las fuertes oscilaciones estacionales que presentan. Este hecho provoca deficiencias en el abastecimiento, principalmente en los periodos de estiaje, en cuanto a la cantidad de recurso demandado se refiere.

No se han detectado, en general, problemas de abastecimiento en relación con la calidad, en el núcleo objeto de análisis.

#### 2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA

##### **2.1.1.5.1. Criterios para estimación de la demanda futura**

La Orden Ministerial de 6 de septiembre de 1999 (BOE de 17 de septiembre de 1.999) por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Sur, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, en referencia al Capítulo II (*De los usos y demandas*) del Anexo, indica que las dotaciones para usos urbanos incluirán las necesarias para los usos domésticos, los usos públicos y las industrias de poco consumo de agua situados en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.

Un objetivo del plan es conseguir que las dotaciones reales para abastecimiento se sitúen dentro de los intervalos siguientes, siendo el valor concreto en cada caso función de la actividad industrial y comercial de la población (cuadros 2.4 y 2.5):



a) Población permanente

Población habitantes	Litros/hab./día	
	1 <sup>er</sup> horizonte (año 2002)	2 <sup>o</sup> horizonte (año 2012)
Menor de 10.000.....	210-270	220-280
De 10.000 a 50.000.....	240-300	250-310
De 50.000 a 250.000.....	280-350	300-360
Mayor de 250.000.....	330-410	350-410

Cuadro 2.4. Dotaciones de abastecimiento. Diferentes escenarios. Población permanente.

b) Población estacional: Las dotaciones máximas, en este caso son:

Establecimiento	Dotación (litros/plaza/día)
Camping.....	120
Hotel.....	240
Apartamento.....	150
Chalé.....	350

Cuadro 2.5. Dotación de abastecimiento. Población estacional. Diferentes escenarios

Sólo en casos concretos, debidamente justificados con estudios específicos, se podrán establecer dotaciones superiores a las expresadas.

Estas dotaciones son similares para las unidades compartidas, caso específico del sector estudiado.

Dentro de cada uno de los intervalos fijados se pueden establecer ciertos rangos de actividad comercial en función de lo reflejado en el anejo n° 1 de la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1.992 (BOE de 16 de octubre de 1.992), por la que se aprueban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, salvo justificación especial en contrario las dotaciones máximas admisibles de abastecimiento urbano, incluidas las necesidades industriales integradas en la red, no rebasarán los siguientes valores por habitante y día,



referidos al recurso en su punto de captación. Si bien las dotaciones calculadas pueden ser modificadas por justificación técnica adecuada, los valores máximos que aquí se establecen tienen como finalidad fijar las dotaciones según las necesidades reales y fomentar el uso racional del recurso. Las dotaciones que se indican (Cuadro 2.6.) incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución. Se refieren, por tanto, a volúmenes suministrados.

Horizonte: Población abastecida por el sistema (Municipio, área metropolitana, etc.)	año 2002 (litros/hab./día)			año 2012 (litros/hab./día)		
	Actividad Industrial Comercial			Actividad Industrial Comercial		
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
Menor de 10.000.....	270	240	210	280	250	220
De 10.000 a 50.000.....	300	270	240	310	280	250
De 50.000 a 250.000.....	350	310	280	360	330	300
Mayor de 250.000.....	410	370	330	410	380	350

Cuadro 2.6. Dotación de abastecimiento en función de la actividad industrial o comercial.

Por otra parte la Secretaría General de Aguas de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, dentro del Programa Andaluz de lucha contra la sequía, propone una serie de normas, a efectos de efectuar la prognosis de demanda para el horizonte 2010. Estas normas, a nuestro juicio, tienen mejor aplicación en los municipios implicados en el área de estudio, ya que proponen un método de cálculo poblacional específico, más lógico de aplicar a los núcleos objeto de análisis.

La proyección de población que se extrae del avance de resultados del documento "Proyección de la población de Andalucía "1.998-2.051" (a publicar próximamente por el Instituto de Estadística de Andalucía I.E.A.), es provincial y no por municipios. En dicho documento se establece, por provincias, una proyección por sexo presentando año por año un avance referido al escenario medio "II. Efectivos totales de la población de las provincias andaluzas por sexo, en el escenario medio de proyección (año 2016)", dando para la provincia de Granada un incremento de 1.1% con respecto a la población de 1998 para el 1º escenario (2.002). Incrementándose para el segundo escenario previsto (año 2.012) en un 4.8%. Esta proyección no procede en la mayor parte de los municipios objeto de estudio. A continuación se presenta el procedimiento que se ha tenido en cuenta para efectuar la evaluación demográfica.



## EVALUACIONES DEMOGRÁFICAS

### A. Población permanente

- I. Para cada núcleo de población se tienen en cuenta las tasas anuales de variación de la población de hecho correspondientes a los quinquenios:

$t_1$ : 96/91

$t_2$ : 91/86

$t_3$ : 86/81

La tasa adoptada para proyectar la población de cada núcleo a 2010 será en principio:

$$t = \frac{2t_1 + t_2 + t_3}{4}$$

Si  $t$  es negativa, se adoptará como población en 2010 el valor del censo de 1998.

- II. Población actual.

En cada núcleo de población se adoptará como población actual, por orden de preferencia:

- La población suministrada por el ayuntamiento como actualizada para 1999 ó 2000.
- El censo de 1998.

### B. Población estacional

La población estacional es el conjunto de la que ocupa las plazas existentes en:



ET: número de plazas en establecimientos turísticos de todo tipo: hoteles, apartamentos y acampadas.

VS: número de viviendas de segunda residencia.

VD: número de viviendas desocupadas.

El tratamiento seguido será el siguiente:

I. Estadística disponible.

La estadística disponible es municipal, por lo que las evaluaciones municipales deben desagregarse en evaluaciones por núcleos de acuerdo con la información existente en cada caso:

- Para las plazas ET, las últimas estadísticas disponibles son normalmente las de 1990 y 1996.
- Para las plazas VS y VD, las últimas disponibles normalmente son las de 1981 y 1991.

II. Cálculo de la población estacional actual.

La población estacional de cada municipio y de sus núcleos de población (i) se estimará con la siguiente expresión:

$$P = \sum E_i + 4 \sum VS_i + 4 \sum c_i VD_i$$

En donde c = 0,8 núcleos altamente turísticos  
0,5 núcleos moderadamente turísticos  
0,2 núcleos restantes

Esta exposición implica por tanto que, precisamente, deben haberse desagregado por núcleos las magnitudes ET, VS y VD de cada municipio, y con ello podrá obtenerse la población estacional  $P_i$  de cada núcleo.



Para el cálculo de la población actual se adoptará:

- La estadística 1996 para el valor municipal ET.
- La estadística 1991 para los valores municipales VS y VD.

### III. Proyecciones.

Se proyectarán las magnitudes estacionales para 2010 mediante:

- La magnitud municipal ET a partir de 1996 y la tasa anual del período 96/90.
- Las magnitudes municipales VS y VD a partir de 1991 y las tasas anuales respectivas del período 91/81.
- Si alguna tasa es negativa, se adoptará como magnitud para 2010 el valor correspondiente a 1991 ó 1996.

La población estacional de cada municipio y de sus núcleos de población se estimará con la misma expresión anterior, después de que previamente se hallan desagregado los valores municipales ET, VS y VD de 2010 en los valores correspondientes a los núcleos de población.

### C. Población total equivalente

La población total equivalente de cada núcleo – actual y en 2010 – será:

$$\text{Población total equivalente} = \text{población permanente} + \left( \text{población estacional equivalente} = \frac{\text{población estacional}}{c} \right)$$

En donde c = 3,0 núcleos altamente turísticos  
3,5 núcleos moderadamente turísticos  
4,0 núcleos restantes



## DOTACIONES TIPO Y DEMANDAS

A efectos de cálculo de demandas y, en su caso, del consumo actual, se establecen las siguientes dotaciones tipo y criterios generales de evaluación de demanda.

En todos los casos, las dotaciones - demandas o consumos - corresponden a los volúmenes de recursos captados en origen, también denominados volúmenes suministrados.

### I. Población.

Se aplicarán las siguientes dotaciones tipo a la población permanente, estacional equivalente y total de cada núcleo (cuadro 2.7).

Habitantes totales equivalentes de los núcleos de población	l/hab./día en la situación actual			l/ hab./ día en 2010		
	Actividad Industrial / Comercial			Actividad Industrial / Comercial		
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
Hasta 1.000		200			225	
1.001 / 5.000		200			225	
5.001 / 15.000	250	225	200	275	250	225
15.001 / 50.000	290	260	230	320	290	260
50.001 / 250.000	310	290	260	340	310	290
> 250.000	340	310	290	370	340	310

Cuadro 2.7. Dotaciones de abastecimiento. Diferentes escenarios. Junta de Andalucía.

La calificación de cada núcleo respecto a su actividad industrial / comercial se adoptará de acuerdo con la información obtenida en la encuesta.

#### 2.1.1.5.2. Estimación de la demanda futura

En función de los datos de prognosis de población del Instituto Nacional de Estadística, en el núcleo de Fuente Camacho, la población aumentaría sensiblemente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.8).



Nº de habitantes (censo 1996)	Nº de habitantes (censo 1998)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
509	512	518	532	537

Cuadro 2.8. Fuente Camacho. Proyección de la población en los diferentes escenarios.

Sobre la base de los datos de población estimados y teniendo en cuenta una actividad comercial y/o industrial baja, la demanda prevista para los escenarios planteados se refleja en el cuadro siguiente (Cuadro 2.9).

Horizonte	Nº de habitantes (Proyección estimada)	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual estimada
Año 2.002	518	210 <sup>(1)</sup>	39,704 m <sup>3</sup>
Año 2.010	532	225 <sup>(2)</sup>	43,937 m <sup>3</sup>
Año 2012	537	220 <sup>(1)</sup>	43,121 m <sup>3</sup>

NOTA: <sup>(1)</sup> Fuente Plan Hidrológico; <sup>(2)</sup> Fuente Junta de Andalucía

Cuadro 2.9. Fuente Camacho. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro anterior, se deduce que el volumen total de abastecimiento al municipio debería incrementarse en un 27% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas en base a la norma establecida por la Junta de Andalucía.

Se debe tener en cuenta que los incrementos planteados se han realizado sobre la base de la demanda actual en cuyo cálculo no se ha podido establecer con precisión el volumen de agua no facturado, así como las pérdidas en las conducciones, depósitos y en la red de distribución.

Esta demanda, fundamentalmente centrada en el núcleo de Fuente Camacho, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 1,5 l/s. Este hecho, a primera vista, parece sencillo de alcanzar mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el municipio (descarga de la Unidad de Sierra Gorda y Polje de Zafarraya).



### 2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Como se ha indicado anteriormente, los problemas en relación con la cantidad, detectados en el núcleo de Fuente Camacho, fundamentalmente debidos a la disminución temporal en los caudales del Manantial del Charcón, en los periodos de estiaje, quedarían en principio resueltos mediante la puesta en funcionamiento del sondeo asociado a dicho manantial.

No obstante, con el fin de garantizar el abastecimiento, para satisfacer con garantía suficiente la demanda prevista en el futuro, existen varias alternativas, las cuales, en principio, apuntan al cálculo de la regulación de cualquiera de las dos surgencias que abastecen al dispositivo de Fuente Camacho.

Una de las alternativas, la más inmediata, residiría en el cálculo de la regulación directa de una de las principales fuentes de abastecimiento (el manantial del Charcón), a través del sondeo ya realizado. Esta regulación se realizaría mediante el establecimiento de un programa de bombeos de explotación-regulación y la descarga de la surgencia, para garantizar un caudal próximo a 2 l/s.

### 2.1.2. MUNICIPIO DE VILLANUEVA DEL TRABUCO

#### 2.1.2.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

La descripción general del municipio de Villanueva del Trabuco ya se ha realizado en el estudio de la Unidad de Las Cabras-Camarolos-San Jorge por lo que este apartado únicamente se referirá a los núcleos dispersos del sector norte del municipio.



### 2.1.2.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO

A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en los núcleos del municipio de Villanueva del Trabuco que se abastecen a partir de aguas subterráneas del sector. No se incluyen otros núcleos del municipio por no abastecerse directamente a partir de los recursos del sector objeto de estudio.

En la actualidad, el núcleo de Villanueva del Trabuco se abastece de varios puntos, la mayoría de ellos asociados a descargas naturales de la Unidad de Las Cabras-Camarolos-San Jorge. Los núcleos diseminados del Norte del municipio captan recursos del sector objeto de estudio. También entran volúmenes en el dispositivo para abastecimiento del núcleo principal.

Los sondeos de captación se sitúan en el Paraje de Fuente la Lana. Del más antiguo (1995), de abastecimiento al pueblo, se captan 3 l/s. Se ha realizado otro para abastecimiento de los núcleos diseminados del sector Norte del municipio y emergencias, con posibilidad de extraer 12 l/s. A continuación se efectúa una breve descripción de cada una de las fuentes de abastecimiento.

En el entorno de Fuente La Lana existen tres captaciones (sondeos) que han sido utilizados o actualmente se utilizan para el abastecimiento del dispositivo de Villanueva del Trabuco. Las tres captaciones se ubican en sector suroccidental de la Sierra de Gibalto.

La captación más antigua se encuentra actualmente fuera de servicio. El sondeo se ubica en el interior de una caseta que actualmente se encuentra abandonada, al parecer porque tiene una profundidad pequeña (60 m) y queda seco al descender el nivel piezométrico.

A unos 10 m del sondeo anterior se ha perforado recientemente uno nuevo que aún se encuentra sin instalar. Previamente se realizó un sondeo de investigación de pequeño diámetro, hasta 250 m, atravesando margas blancas hasta 20 m calizas y dolomías (20 – 110m) y margocalizas y margas (110 – 250). Posteriormente se reperforó para su ensanche, hasta 130 m con un diámetro de 270 mm, encontrándose entubado con tubería metálica de 200 mm de diámetro, ranurada entre los metros 60 – 110. El nivel estático se



encuentra a 60,4 m. Fue aforado con caudal de 12 l/s, descendiendo el nivel a 68,3 m después de unas 70 horas de bombeo. Está previsto conectar este sondeo al depósito existente en el paraje.

En la actualidad el único sondeo que está en servicio es uno realizado en 1995, situado a unos 100 m al NE del depósito. El sondeo tiene 125 m de profundidad y dispone de entubación de 150 mm de diámetro. Tiene instalada una bomba ESPA-PRISMA sumergida de 15 CV situada a 110 m de profundidad que permite extraer un caudal aproximado de 3 l/s. El nivel estático se encuentra a unos 60 m, desconociéndose la depresión producida por el bombeo. El agua de este sondeo vierte en un depósito de 500 m<sup>3</sup> de obra de fábrica, junto al cual existe otro, más antiguo, de poliéster de 25 m<sup>3</sup>, que quedará fuera de uso con la instalación definitiva de este complejo de La Lana. El agua extraída en este paraje está previsto que sea utilizada para suministro de los núcleos diseminados existentes en el sector Norte del municipio, por medio del dispositivo de conducciones y depósitos que se describen a continuación, y para ser transportada a los depósitos de Los Villares en el núcleo urbano principal.

Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento de Villanueva del Trabuco se representa en el esquema de la figura adjunta (figura 2.2).

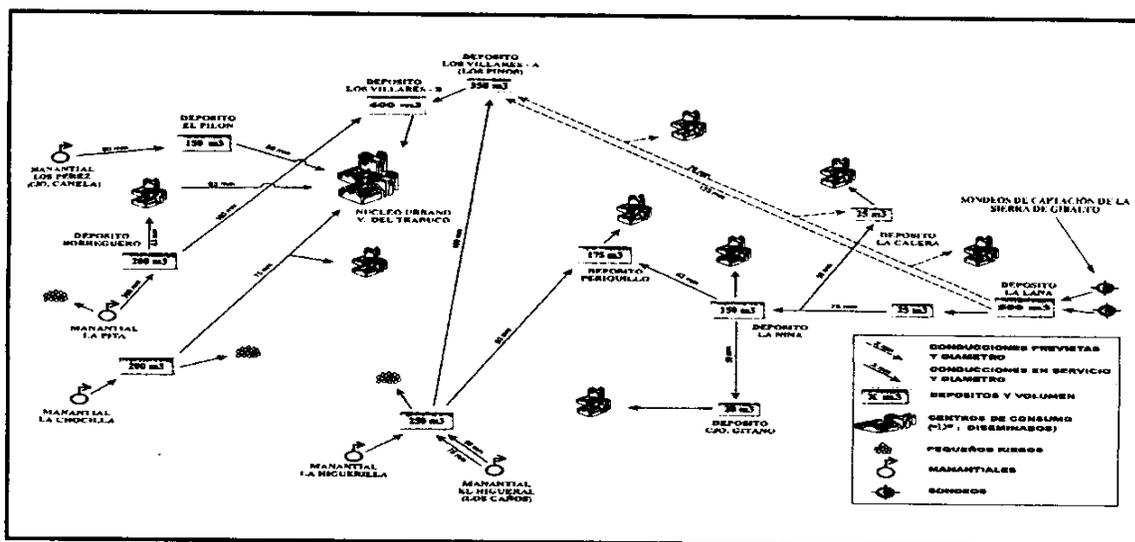


Figura 2.2. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Villanueva del Trabuco



### 2.1.2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

A continuación se realiza un análisis de la demanda actual existente en el municipio de Villanueva del Trabuco, a partir de los recursos del sector de la Sierra de Gibalto

En Villanueva del Trabuco no existe ningún tipo de control del agua derivada para abastecimiento de los distintos manantiales y sondeos que conforman el sistema de abastecimiento. Las cifras de consumo de agua a partir de los sondeos del entorno del Manantial de La Lana se establecen en función del bombeo en origen a partir del único sondeo actualmente en funcionamiento. Según las indicaciones del Ayuntamiento de este sondeo se extrae un caudal continuo de 3 l/s. En función de estos datos la cantidad de agua demandada a partir de este punto asciende a 98.550 m<sup>3</sup>/año.

No se tienen datos de la población dispersa que se abastece directamente a partir de los sondeos por lo cual no se pueden establecer dotaciones o estudios de demandas. En el estudio de la Unidad de las Cabras-Camarolos-San Jorge se calculan las dotaciones para el total del municipio.

### 2.1.3. MUNICIPIO DE ARCHIDONA

#### 2.1.3.1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA.

La descripción general del municipio de Archidona ya se ha realizado en el estudio del sector de la Sierra de Archidona por lo que este apartado, únicamente se referirá al núcleo de Mariandana, único núcleo que se abastece a partir de los recursos del sector objeto de estudio.



### 2.1.3.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO

El núcleo de Mariandana se abastece a partir de un sondeo que fue construido por el IRYDA en 1979-1980. Se trata de una perforación de 161 m de profundidad, realizada a percusión con diámetros comprendidos entre 540 mm y 385 mm. La entubación tiene los siguientes tramos y características: hasta 84 m es de 416 mm, ranurada desde el metro 30; de 84-125 m de 362 mm ranurada; de 125-161 m de 327 mm ranurada.

El sondeo se sitúa sobre los materiales dolomíticos del Lías del extremo Noroccidental de la sierra de Gibalto. Fue aforado con un caudal de 50 l/s, observándose una depresión de 8 m después de 48 horas de ensayo.

En la actualidad el sondeo se utiliza indistintamente para abastecimiento y regadío. El riego es atendido con un motor diesel mientras que para el abastecimiento dispone de una motobomba LOWARA con una potencia de 1,5 kw.

La instalación de bombeo y la perforación se encuentran protegidos por una caseta que no impide que existan unas condiciones de conservación y de higiene bastante deficientes. De hecho, los análisis de agua disponibles muestran una elevada concentración de nitratos (superior a los 50 mg/l tolerables) y presencia de coliformes que la hacen bacteriológicamente no potable.

El agua es elevada a un depósito de 35 m<sup>3</sup> del que se abastecen unas 30 viviendas a través de una tubería de polietileno de 25 mm de diámetro. En la actualidad el agua no es sometida a ningún tipo de cloración.

El agua es utilizada para todos los usos domésticos excepto para la bebida y preparación de la comida, para lo cual los vecinos transportan agua mediante vasijas desde el manantial de vecina Fuente de La Lana.



Del análisis y comparación de estos datos, y a falta del contraste de los mismos con los datos hidrológicos y foronómicos, se puede considerar que el balance hídrico para una capacidad de campo de 0 ó 10 mm es el que mejor se ajusta al previsible comportamiento hidrológico de los materiales carbonatados permeables existentes en el área de estudio.

Para los materiales detríticos se estima que el balance hídrico aumenta ligeramente su capacidad de campo al retener en mayor grado el volumen de precipitación, considerándose los balances hídricos con capacidad de campo de 25 ó 50 mm los más adecuados al tratarse de materiales con permeabilidad media-baja.

### 1.7. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL

Mediante el planimetrado de los mapas de precipitación y lluvia útil correspondiente a cada año tipo se obtiene los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio.

En el cuadro adjunto se presentan los volúmenes de precipitación y lluvia útil para cada una de las zonas diferenciadas en la cartografía hidrogeológica.

La superficie planimetrada en el sector de la Sierra de Gibalto, de materiales permeables carbonatados es aproximadamente de 10.92 km<sup>2</sup>. De estos materiales, 3.79 km<sup>2</sup> corresponden a materiales de naturaleza dolomítica y 7.13 km<sup>2</sup> corresponden a materiales de naturaleza calcárea. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos es aproximadamente de 2.30 km<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro nº 13) se representan para los materiales carbonatados los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

El cálculo de volúmenes hídricos para los materiales carbonatados permeables ha sido optimizado al tomar como referencia para la zona los valores de la estación nº 6090, situada en el sector Suroriental del área, dentro del medio montañoso característico de la misma.

De este modo, se ha extrapolado (al tratarse de un área reducida) el valor medio de la precipitación y lluvia útil de la estación de mayor altitud situada en las proximidades de la zona objeto de estudio (nº 6090), tomando, en el balance, una capacidad de campo de 10 mm para los materiales calcáreos y 0 mm para los materiales dolomíticos.



Los valores calculados para la estación nº 5584 con capacidades de campo entre 25 y 50 mm, aportan información extrapolable a los materiales detríticos situados en el extremo Noroccidental del sector.

Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 1.13) se representan los volúmenes hídricos totales relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA (SUPERFICIE 7.13 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	3.78	48.4%	1.83
MEDIO	916.45	6.53	64.6%	4.22
HÚMEDO	1464.27	10.44	74.0%	7.73

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA (SUPERFICIE 3.79 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	2.01	50.3%	1.01
MEDIO	916.45	3.47	65.7%	2.28
HÚMEDO	1464.27	5.55	74.7%	4.15

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 2.30 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	303.80	0.70	10.9%	0.08
MEDIO	467.91	1.08	31.8%	0.34
HÚMEDO	743.98	1.71	49.1%	0.84

**VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
MEDIO	467.91 – 916.45	11.08	31.8 - 64.6%	6.85

Cuadro 1.13. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



### **3. GEOLOGÍA**

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS**

##### **3.1.1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES**

La Sierra de Gibalto, corresponde a la terminación oriental del arco que desde el Torcal de Antequera, como límite occidental, continúa por la Sierra de Las Cabras-Camarolos-San Jorge. Esta alineación de sierras ha sido denominada por BLUMENTHAL (1931), como "Alta Cadena". En ella existen importantes escamaciones y superposiciones tectónicas de diferentes unidades, siendo la Sierra de Gibalto uno de los sectores con mayor complejidad tectónica.

BLUMENTHAL, (1931), supuso que la Alta Cadena y el Subbético Interno, (integrantes ambos de la Zona Penibética), procedían del Sur y estaban separados del Subbético Medio por la masa caótica del Triásico de Antequera.

PEYRE (1974) indica que esta zona estaría situada paleogeográficamente al Sur del Subbético Interno y del Subbético Medio.

PINEDA A. (1987), supone que esta sierra se encuentra situada en Subbético Medio.

El contraste de estas opiniones indica que su situación paleogeográfica y su posición en los dominios tectónicos que se han establecido en esta zona, no está aclarada suficientemente, no obstante el funcionamiento hidrogeológico de este sector, no depende de su posición paleogeográfica original.



### 3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITOESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO

#### 3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS

En esta sierra, se han diferenciado tres conjuntos tectónicos: conjunto Encinares, elemento del Collado y conjunto Gibalto.

Dentro del conjunto Encinares, se pueden distinguir dos unidades tectónicas, el de posición tectónica inferior, reposa directamente sobre materiales de la Unidad de Villanueva del Trabuco. En el muro de esta unidad, se presentan unas dolomías y calizas blancas del Lías inferior, que pasan a techo a unas calizas crema con sílex del Lías medio-superior, y que en su techo pueden presentar una interrupción o ser algo nodulosas y de tonos rojos. Sobre estos materiales, aparecen margas, arcillas y radiolaritas, que pasan a techo a margocalizas, margas y calizas rojas correspondientes al Dogger y Malm. La unidad tectónica superior, descansa tectónicamente sobre la anterior, formando la mayor parte de la ladera occidental de la Sierra de Gibalto, su serie comienza en la base con unas dolomías grises con una intercalación de un nivel de rocas ígneas básicas. Encima se observan unas calizas blancas con un espesor de unos 100 metros de potencia, que incluyen importantes niveles de brechas, que corresponden al Lías medio. Hacia techo, se observan unas calizas rosadas y nodulosas que culminan en una importante interrupción. Sobre estas calizas se observan margas con intercalaciones de calizas oolíticas.

El conjunto Gibalto, se presenta dividido en tres unidades tectónicas, aunque con series estratigráficas muy parecidas. Descansa tectónicamente sobre la unidad superior del conjunto Encinares. La base de esta unidad está constituida por unas dolomías que hacia techo pasan a calizas blancas y corresponden a un Lías inferior. Hacia techo, estos niveles pasan a calizas grises con bancos de sílex, por encima aparecen calizas con pequeñas intercalaciones de margas.

El elemento del Collado, se trata de un pequeño afloramiento alargado y muy tectonzado. En al base de este conjunto, se observan unas calizas blancas del Lías y quizá parte del Dogger, sobre las que reposan unas calizas nodulosas rojas que comprenden el Malm.



### 3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS

El Cretácico inferior aflorante en esta sierra está constituido por margas y margocalizas de tonos claros.

### 3.1.2.3. FORMACIONES TERCIARIAS

En este sector solo se han diferenciado dos tipos de unidades cartográficas, localizadas en los márgenes de la sierra, relacionadas con el Surco de los Flysch y con el Dominio Subbético

En el entorno relacionado con el Surco de los Flysch, se han diferenciado las Arcillas con Bloques (Complejo Tectosedimentario), cuya matriz está constituida por un conjunto de arcillas rojas y verdes, satinadas, de aspecto esquistoso y distribución caótica, en las que no se reconoce la estratificación. Es frecuente encontrar incluidos en ella, nódulos de azufre, yesos, que pueden llegar a formar niveles, concreciones diagenéticas, niveles de limolitas ferruginizadas, y en algunos sectores, intercalaciones de calizas limosas-arenosas, estratificadas en capas cuyo espesor varía entre 0.5 y 1 metro, con una gran continuidad lateral. Englobados en estas arcillas, se observan clastos de distinto tamaño y naturaleza, desde milimétricos hasta kilométricos, con litología y edad diversa y que corresponden a dominios peleogeográficos diferentes, tanto a la Plataforma Subbética, como al Surco de los Flysch.

Este conjunto ha sido datado como Mioceno inferior por distintos autores (BOURGOIS (1978), IGME (1985), MARTIN ALGARRA y GONZALEZ DONOSO (1987), denominándose como Complejo Tectosedimentario del Campo de Gibraltar.

En el ámbito del Dominio Subbético, las unidades aflorantes se reducen exclusivamente al afloramiento de la Unidad Olistostrómica. Esta unidad aflora en el vértice Noroccidental de la zona estudiada y se instala discordantemente sobre cualquiera de las unidades del Dominio Subbético s. str.



Litológicamente, está constituido por una megabrecha en la que predominan los materiales triásicos resedimentados. La matriz es arenoso-lutítica, de coloraciones heterogéneas, rojizas, verdosas y anaranjadas, con cuarzos bipiramidales. La matriz rodea a un conjunto de bloques de diferente tamaño y naturaleza. En consecuencia el aspecto de campo es extraordinariamente caótico, En este conjunto abundan los fenómenos de *slumping*. El espesor del conjunto es muy variable, y debido a su complejidad sedimentaria resulta difícil de medir, no obstante sobrepasa los 500 metros. Desde el punto de vista sedimentológico se atribuye a esta unidad un marcado carácter olistostrómico. En consecuencia la sedimentación se articula a favor de episodios de transporte en masa en medios subacuáticos, bajo un régimen de marcada subsidencia.

Estos materiales han sido datados como Burdigaliense superior-Serravaliense medio.

#### 3.1.2.4. FORMACIONES CUATERNARIAS

Los depósitos cuaternarios están constituidos por tres tipos de materiales. Los más antiguos son los formados por gravas alternantes con arenas y arcillas rojas en la base, que pasan a techo a arcillas rojas con intercalaciones de conglomerados y a niveles de margas blancas con pasadas de calizas lacustres.

Los otros dos grupos de ses cartográfica, uno está relacionado con los sistemas de laderas, formados por arcillas, arenas y cantos, entre los que se incluyen los conos de deyección, deslizamientos, coluviones y canchales y en los que varían únicamente el porcentaje presente de cada tipo de material, mientras que el otro está constituido por los depósitos relacionados con el sistema fluvial, formados por arcillas, limos y gravas.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS

La tectónica de esta sierra es muy complicada, así, en un principio, los materiales del Complejo Encinares se sitúan tectónicamente por encima de la Unidad Olistostrómica (Triás de Antequera). La vergencia de estas estructuras es hacia el Noroeste, conservándose bien las estructuras de tipo anticlinal, mientras que los sinclinales se encuentran fuertemente laminados, llegando a desaparecer.



La unidad inferior del Complejo Encinares, presenta una estructura interna relativamente simple, con buzamientos en general hacia el Este, localmente puede aparecer desdoblada en dos escamas incompletas, mientras que la unidad superior de este complejo, descansa tectónicamente sobre la unidad anterior. La estructura interna de esta unidad es la de un anticlinal tumbado, de eje curvo, apretado en el sector meridional del afloramiento que se abre progresivamente hacia el Norte. Su relación tectónica con la unidad inferior de este conjunto podría ser la de sucesión anticlinal volcado-sinclinal, con parte del flanco invertido laminado, pero en la parte septentrional el contacto es netamente de cabalgamiento. La unidad superior, llega incluso a reposar sobre los cretácicos de Villanueva del Trabuco e incluso sobre el Complejo Olistostrómico, ya que la unidad inferior, se lamina hacia el Norte.

El Complejo Gibalto, como ya se ha indicado anteriormente, se presenta dividido en tres unidades estructurales, descansando tectónicamente sobre el Complejo Encinares. La unidad media del Complejo Gibalto, ocupa la depresión centro-oriental de la Sierra de Gibalto. Está plegada en apretados sinclinales y anticlinales de vergencia Oeste. Hacia el Norte, esta unidad y la inferior, están cortadas por una falla de desgarre de dirección N-50°-O, observándose laminadas, de manera que tan solo continúan materiales dolomíticos (difíciles de separar de los de la unidad superior) y restos de calizas del Lías inferior, e incluso algunos términos más altos. La unidad superior, presenta en su parte Norte una estructura muy simple, buzando constantemente hacia el Este. En la parte Sur, presenta una estructura en anticlinal volcado de dirección casi Norte-Sur y vergente hacia el Oeste, cabalgando a las unidades inferior y media de su mismo conjunto, a las que cepilla parcialmente.

La posición y relaciones originales del Elemento Collado son dudosas, ya que puede tratarse de un cambio lateral de facies muy brusco del Conjunto Gibalto, o quizá de un pequeño resto imbricado de una escama de los materiales infrayacentes.

Por último, este macizo se encuentra afectado por fracturas con dirección N-50°-E, que pueden ser interpretadas como fallas de desgarres dextrales



### 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Sobre este macizo calcáreo, se ha desarrollado un sistema kárstico, no muy intenso ya que las pendientes topográficas de esta sierra son muy fuertes y por lo tanto no se alcanza las condiciones favorables de kárstificación con desarrollo de lapiazes y dolinas.

Los procesos de disolución kárstica, se iniciaron, en el Mioceno superior, desarrollándose con mayor intensidad durante el Plioceno, en un clima cálido y húmedo.

### 3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES

Actualmente, se considera que la sierra de Gibalto constituye un bloque incluido dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno del Campo de Gibraltar, cuyo conjunto matriz está constituido por las Arcillas con Bloques, datadas como Mioceno inferior-medio por BOURGOIS (1978), IGME (1985), MARTIN ALGARRA y GONZALEZ DONOSO (1987).

Esta concepción estructural, justifica que cada bloque presente una disposición tectónica diferente, tanto externa como interna, y una gran diversidad estratigráfica y sedimentológica, dentro de cada bloque y en el conjunto de todos ellos.

Originalmente, estos bloques formarían parte de la Plataforma Subbética, desplazada hacia el Norte formando parte del Complejo Tectosedimentario Mioceno y depositado encima de la Unidad Olistostrómica. Posteriormente, estos bloques han sufrido resedimentaciones y desplazamientos relativos, que han marcado sus características estructurales actuales.

El considerar que los afloramientos jurásicos que constituyen la Sierra de Gibalto, es un bloque incluido dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno del Campo de Gibraltar, permite definir a este conjunto como una unidad hidrogeológica cerrada, limitada por la matriz que forma parte de este Complejo, de naturaleza muy poco permeable.



## **4. HIDROGEOLOGÍA**

En la Sierra de Gibalto se puede diferenciar al menos, tres tipos de acuíferos.

- *Acuíferos calcáreos*
- *Acuíferos salinos miocenos*
- *Acuíferos detríticos cuaternarios*

### **4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS**

Constituyen el acuífero más importante del sector y esta formado por materiales calcáreos jurásicos.

#### **4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO**

Este acuífero está constituido por las dolomías inferiores, las calizas blancas y las calizas y margas. No ha sido posible medir su espesor total, no obstante es superior a 400 metros. La estructura interna del macizo es muy complicada, ya que se encuentra constituida por varias fracturas inversas de distinto rango, que ponen en contacto materiales de diferente naturaleza y posición peleogeográfica, además, los materiales de cada escama, se encuentran intensamente plegados, dando lugar a fuertes buzamientos en los materiales aflorantes que no favorecen los procesos posteriores de karstificación. El límite inferior del acuífero, está constituido por una fractura que pone en contacto los materiales calcáreos jurásicos, con las Arcillas con Bloques (Complejo Tectosedimentario), cuya matriz presenta una muy baja permeabilidad. Esta fractura es la que ha permitido la formación del bloque. El límite meridional está constituido, así mismo, por las Arcillas con Bloques del Complejo Tectosedimentario del Campo de Gibraltar. El límite septentrional, está formado por los



acuíferos detríticos cuaternarios y por la Unidad Olistostrómica, que en esta zona, se encuentran sus niveles salinos y yesíferos muy karstificados.

En resumen, este acuífero se encuentra aislado por el Sur, mientras que por el Norte puede tener comunicación con los acuíferos kársticos salinos a través de los acuíferos detríticos cuaternarios.

#### 4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La porosidad primaria de este tipo de acuíferos es muy baja, mientras que la secundaria e importante, es la originada por la fracturación y karstificación. El acuífero se puede encontrar algo compartimentado, debido a la gran cantidad de fallas por las que se encuentra afectado, limitando, algunas de ellas, el flujo del acuífero. El funcionamiento de este acuífero es libre en términos generales, aunque puede estar confinado en el borde Suroriental, tanto por los materiales margosos del Cretácico inferior como por las Arcillas con Bloques.

La recarga se realiza por la infiltración de las precipitaciones sobre los materiales calizo-dolomíticos, mientras que la descarga se realiza fundamentalmente por el manantial de la Lana, situado e su borde occidental y por el manantial de Charcón, localizado en el límite septentrional.

#### 4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del acuífero, se puede establecer que el valor del coeficiente de almacenamiento es del orden del 1%-2%, aumentando en las zonas próximas a las surgencias. Los valores de transmisividad son muy variables, como corresponde a un acuífero intrínsecamente poco homogéneo, con valores máximos que oscilan entre 500 m<sup>2</sup>/día a mas de 10.000 m<sup>2</sup>/día, en las zonas próximas a las surgencias.



## 4.2. ACUÍFEROS TERCIARIOS MIOCENOS

En esta zona se ha observado que los materiales incluidos dentro de la Unidad Olistostrómica Miocena, se encuentran afectados por un intenso proceso de karstificación.

Localmente, los procesos sedimentarios por los que se forma la Unidad Olistostrómica, permiten el desarrollo y la acumulación de los materiales salinos y yesíferos, formando niveles sedimentarios de gypsiarenitas con sales, de gran espesor, que posteriormente han actuado tectónicamente de forma diapírica, dando lugar a fallas circulares, como las observadas en el diapiro de Salinas-Fuente Camacho, que se ha visto afectado por un intenso proceso de karstificación.

### 4.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

En este conjunto yesífero-salino, se han observado numerosas formas de absorción, dolinas, cuevas y simas, que indican el desarrollo en profundidad de un importante modelado kárstico, en el que también se desarrollan lagunas, algunas de gran extensión.

La Unidad Olistostrómica, presenta una gran variedad litológica, con un comportamiento hidrogeológico muy distinto de sus materiales, así, las arcillas y margas son prácticamente impermeables. Las calizas y dolomías, que se encuentran incluidas como bloques dentro de esta unidad, pueden constituir acuíferos por fisuración y karstificación, en general con transmisividades medias, confinados entre las capas de arcillas. Los yesos y las sales forman los acuíferos antes citados, aunque no siempre los yesos se encuentran karstificados.



#### 4.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

La dinámica hidrogeológica, de este tipo de karst, comienza con la infiltración del agua de lluvia o de escorrentía superficial, a favor de las formas de absorción antes mencionadas. También puede alimentarse este tipo de sistema, por acuíferos próximos, tanto calcáreos como detríticos. Posteriormente se produce la circulación del agua y su eventual almacenamiento en los conductos y/o zonas permeables producidas o ensanchadas por la disolución de los materiales evaporíticos, finalizando el proceso con la descarga a través de los manantiales, drenaje difuso hacia los cursos de agua o hacia otros acuíferos.

#### 4.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Los flujos de estos sistemas hidrogeológicos, están muy relacionados con el sistema de fracturación. En épocas de estiaje los flujos se reducen en gran cantidad, dando lugar a salidas puntuales, mientras que en periodos húmedos, intensos y prolongados en el tiempo, las descargas se transforman en poliemergencias. Los caudales de salida de estos manantiales, son por lo tanto muy variables, oscilando desde escasos litros por segundo, en épocas de estiaje, a más de 160 l/s en periodos húmedos. En zonas próximas a esta, se han realizado ensayos de bombeos en este tipo de materiales durante 30 días, vaciando un volumen de salmueras equivalente a 65.000 m<sup>3</sup>, con un descenso en los pozos del nivel piezométrico de 1 metro.

### **4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS**

Estos acuíferos, se localizan fundamentalmente en las márgenes del macizo montañoso que constituyen la Sierra de Gibalto. En general se han diferenciado tres tipos de acuíferos. Los formados por materiales relacionados con el sistema fluvial y los relacionados con el sistema de laderas y los relacionados con el Cuaternario antiguo



#### 4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS

Los acuíferos genéticamente relacionados con el sistema fluvial, están constituidos por arenas, arcillas y gravas, dispuestas en proporciones variables, pero que en general, dan lugar a la formación de buenos acuíferos, con permeabilidades medias y altas, dependiendo del porcentaje de materiales finos que constituyan el acuífero en este sector. En esta zona, estos acuíferos no están muy desarrollados y presentan formas alargadas, configurando la red de drenaje de este sector, adaptándose a los cauces de los arroyos.

Los acuíferos relacionados con los sistemas de laderas, presentan una litología constituida por arcillas, arenas y cantos, relacionados con la surgencia del manantial de la Lana. La geometría de estos acuíferos, constituyen una orla que rodea el macizo montañoso.

Los acuíferos relacionados con el Cuaternario antiguo, están constituidos por conglomerados, arenas y arcillas, y conforman acuíferos muy amplios, con una geometría muy variada, en general lantejonar, que da lugar a varios acuíferos colgados.



## 5. HIDROMETRÍA

La red de hidrometría de la sierra de Gibalto está compuesta por 2 puntos, manantiales, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto Cuadro 5.1.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	TOPONIMIA	Q medio anual (l/s)
1742 4 0007	389719	4105116	713	Manantial El Charcón	21,94
1742 7 0002	385611	4103794	810	Manantial La Lana	26,40

Cuadro 5.1. Puntos de la red de hidrometría del I.T.G.E.

El manantial del Charcón corresponde a una descarga del sector septentrional de la sierra. Se trataría de la descarga de un compartimento, dentro del acuífero carbonatado, desconectado del sector de la surgencia de La Lana, ya que la cota de surgencia es muy inferior (97 m de diferencia) a la del manantial de la Lana, y el régimen de los manantiales diferente y mientras que éste último no se agota en los periodos de estiaje, el primero llega a agotarse completamente. Los hidrogramas de los puntos de control hidrométrico se representan al término de este apartado en los gráficos 5.1 y 5.2.

### **Manantial El Charcón**

Tal y como puede apreciarse en el gráfico de la evolución hidrométrica (Gráfico 5.3) con respecto a la precipitación de la estación seleccionada para la zona, la surgencia presenta una fuerte variación estacional dependiendo de la fecha del año en que se toma la medida. Los valores tomados en los periodos de estiaje son considerablemente inferiores a los medidos en el periodo húmedo.

También es evidente el descenso provocado en los últimos años, debido una bajada generalizada de las precipitaciones en el periodo 1992-1995, por efecto de bombeos generalizados en toda su extensión.



Del manantial de El Charcón actualmente se toman unos 2,5 l/s para abastecimiento al núcleo de Fuente Camacho, que conducidos mediante tubería de fibrocemento (300 mm Ø) hasta una estación de bombeo se elevan al depósito de regulación, utilizando una tubería de polietileno (76 mm Ø). La surgencia del Charcón se caracteriza por las fuertes oscilaciones estacionales que presenta, tal y como puede observarse en el hidrograma lo que provoca deficiencias en el abastecimiento a la localidad.

El número de observaciones hidrométricas realizadas en este punto es de 91 que van desde diciembre de 1.978 a marzo de 1.999, tal y como puede apreciarse en el hidrograma adjunto. Se puede observar un descenso progresivo en el aporte del manantial influenciado por el bombeo en las captaciones existentes.

### **Manantial La Lana**

Tal y como puede apreciarse en el gráfico de la evolución hidrométrica (Gráfico 5.4) del manantial con respecto a la precipitación de la estación seleccionada para la zona, la surgencia presenta una fuerte variación estacional dependiendo de la fecha del año en que se toma la medida. Los valores tomados en los periodos de estiaje son considerablemente inferiores a los medidos en el periodo húmedo.

También es evidente el descenso provocado en los últimos años, debido al comienzo de la explotación de sondeos, principalmente para abastecimiento del municipio de Villanueva del Trabuco. Actualmente, aunque el manantial no ha llegado a agotarse en el periodo de estiaje la surgencia ha bajado considerablemente el aporte. Tradicionalmente el Manantial de La Lana ha sido captado para el abastecimiento a la localidad de Villanueva del Trabuco, actualmente y debido a la realización de una serie de captaciones en el entorno del punto, el manantial ha reducido considerablemente el caudal presentando un caudal bajo (1-2 l/s) en el último periodo de estiaje.

El número de observaciones hidrométricas realizadas en este punto es de 64 que van desde junio de 1.976 a abril de 2000, tal y como puede apreciarse en el hidrograma adjunto. Se puede observar un descenso progresivo en el aporte del manantial influenciado por el bombeo en las captaciones en el entorno del manantial.

**MANANTIAL EL CHARCON (1742-4-0007)**

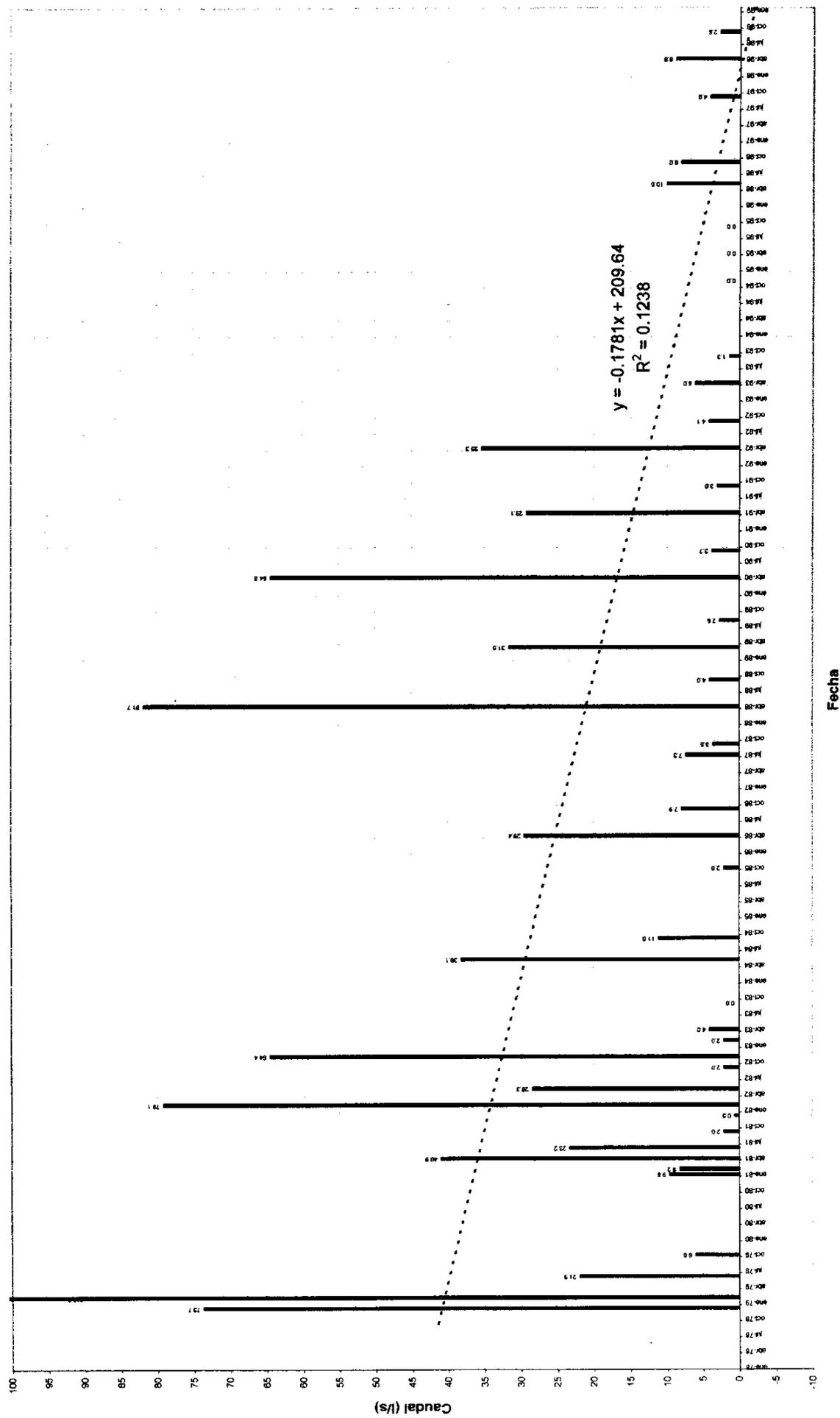


Gráfico 5.1. Manantial El Charcón (1742-4-0007). Evolución hidrométrica. Tendencia general

**MANANTIAL LA LANA (1742-4-0002)**

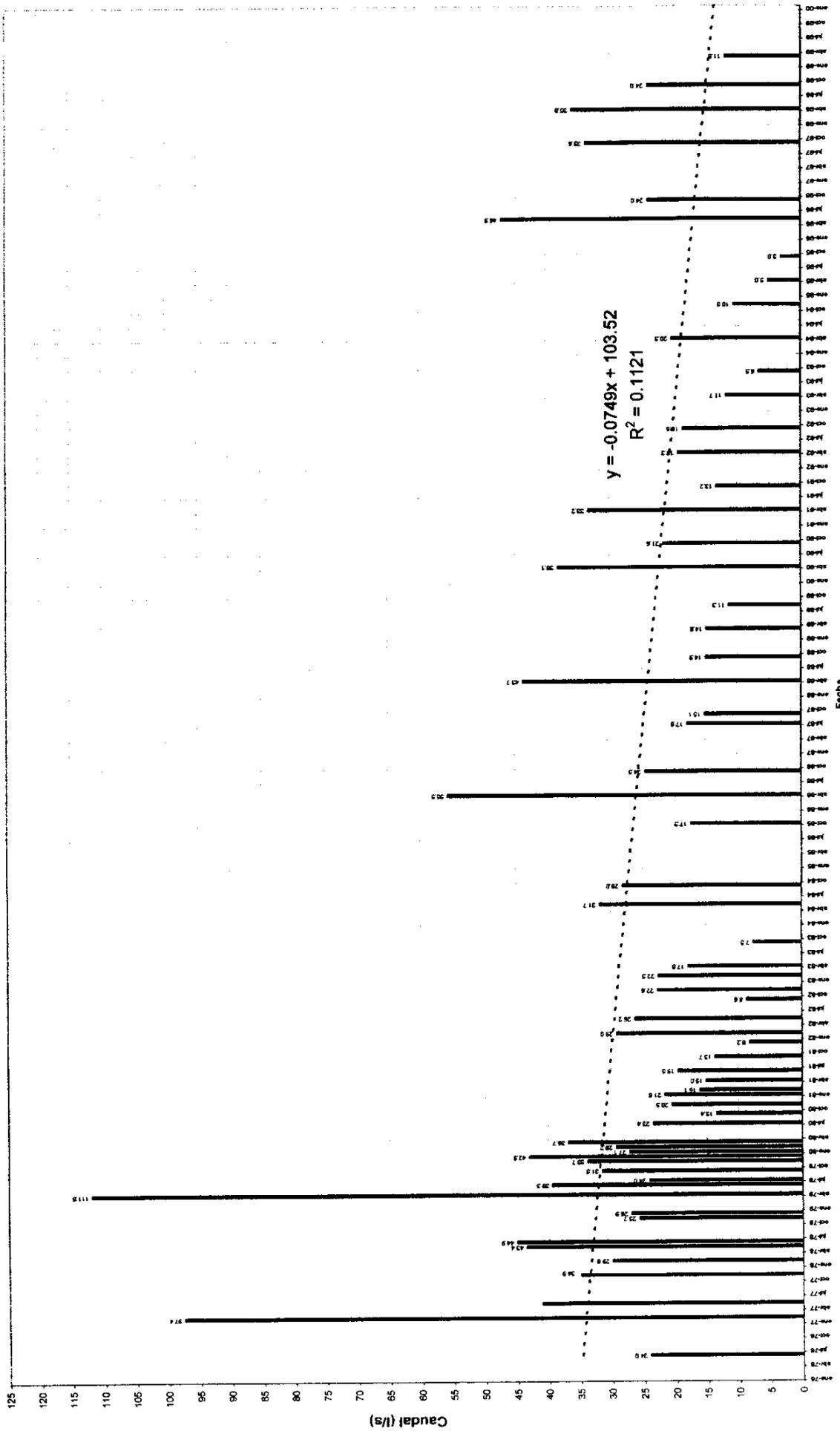


Gráfico 5.2. Manantial de La Lana. Evolución hidrométrica. Tendencia general.

**EVOLUCIÓN HIDROMÉTRICA MENSUAL EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO (1742-7-0007)**

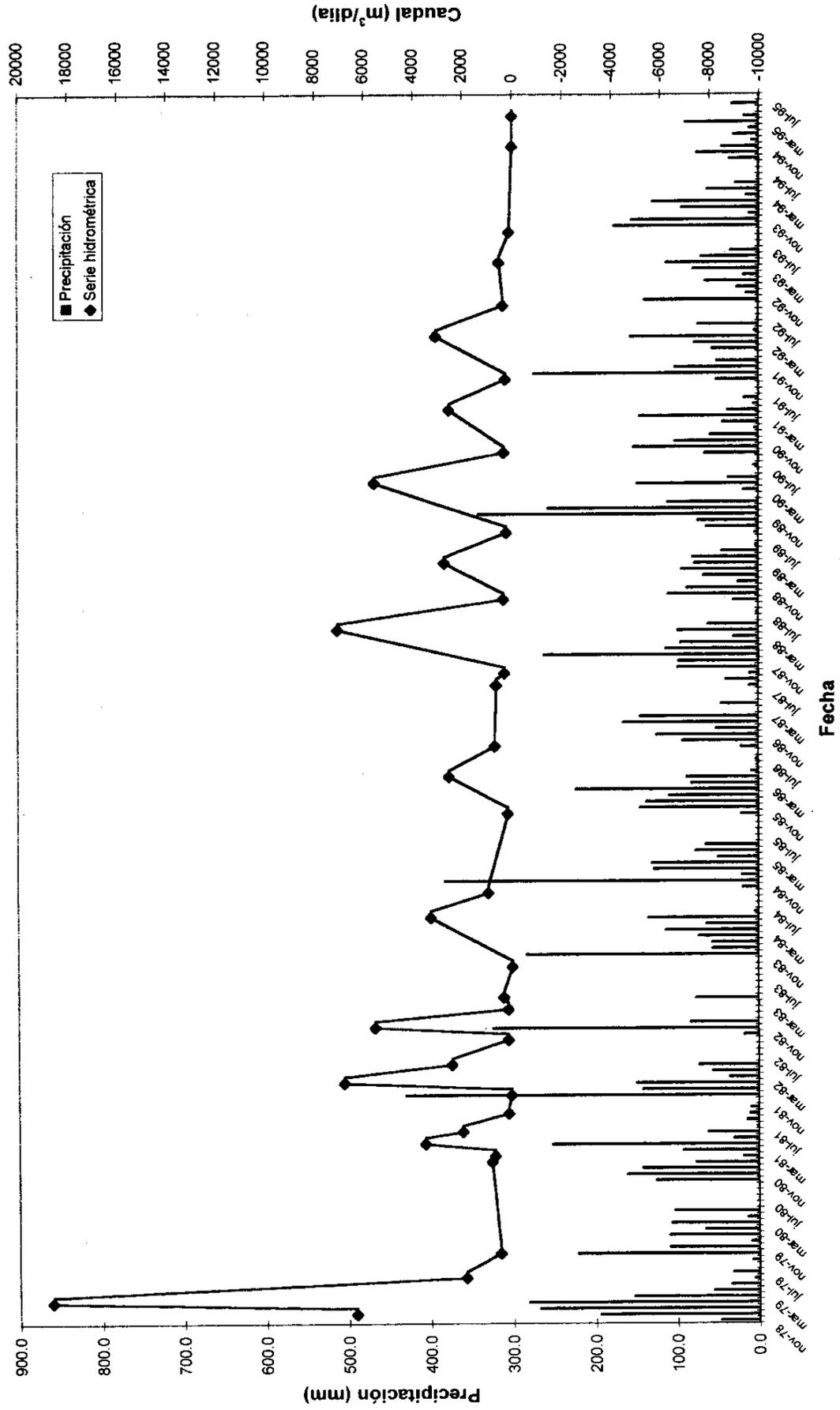


Gráfico 5.3. Manantial El Charcón (1742-4-0007). Evolución hidrométrica/Precipitación



## 6. PIEZOMETRÍA

La red de Piezometría de la Sierra de Gibalto está compuesta por 4 puntos, sondeos, cuyas características principales se presentan en el cuadro adjunto Cuadro 6.1.

Nº de registro	UTM X	UTM Y	COTA	Nº OBS.	AÑOS	Nivel medio
1742 7 0034	385615	4104377	780	41	1981/2000	25,49 m
1742 7 0035	385665	4104377	780	44	1981/2000	25,14 m
1742 4 0036	384720	4105106	770	44	1981/2000	33,64 m
1742 7 0040	385800	4103875	797	8	1997/2000	3,54 m

Cuadro 6.1. Puntos de la red de piezometría del I.T.G.E.

Los gráficos de cota y evolución piezométrica se presentan al término de este apartado (Gráficos 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4). Observando la gráfica de evolución piezométrica, tomando como referencia la línea de tendencia general se aprecia un descenso generalizado de los niveles piezométricos desde 1981 (año de comienzo de las medidas). El descenso medio generalizado en los sondeos desde esa fecha hasta el periodo actual se cifra en 10 m aproximadamente. En los últimos tres años (Gráfico 6.4) tal y como se aprecia en el piezómetro nº 1742-7-0040 (más moderno) el descenso es de aproximadamente 3 m.

Por otra parte, tal y como se refleja en los gráficos de evolución piezométrica con respecto a la precipitación (Gráficos 6.5, 6.6 y 6.7), el descenso más acusado corresponde al periodo 1992-1995. Este descenso, como se observa claramente, es producto de la menor precipitación registrada en dicho periodo.

**PIEZÓMETRO 1742-7-0034**

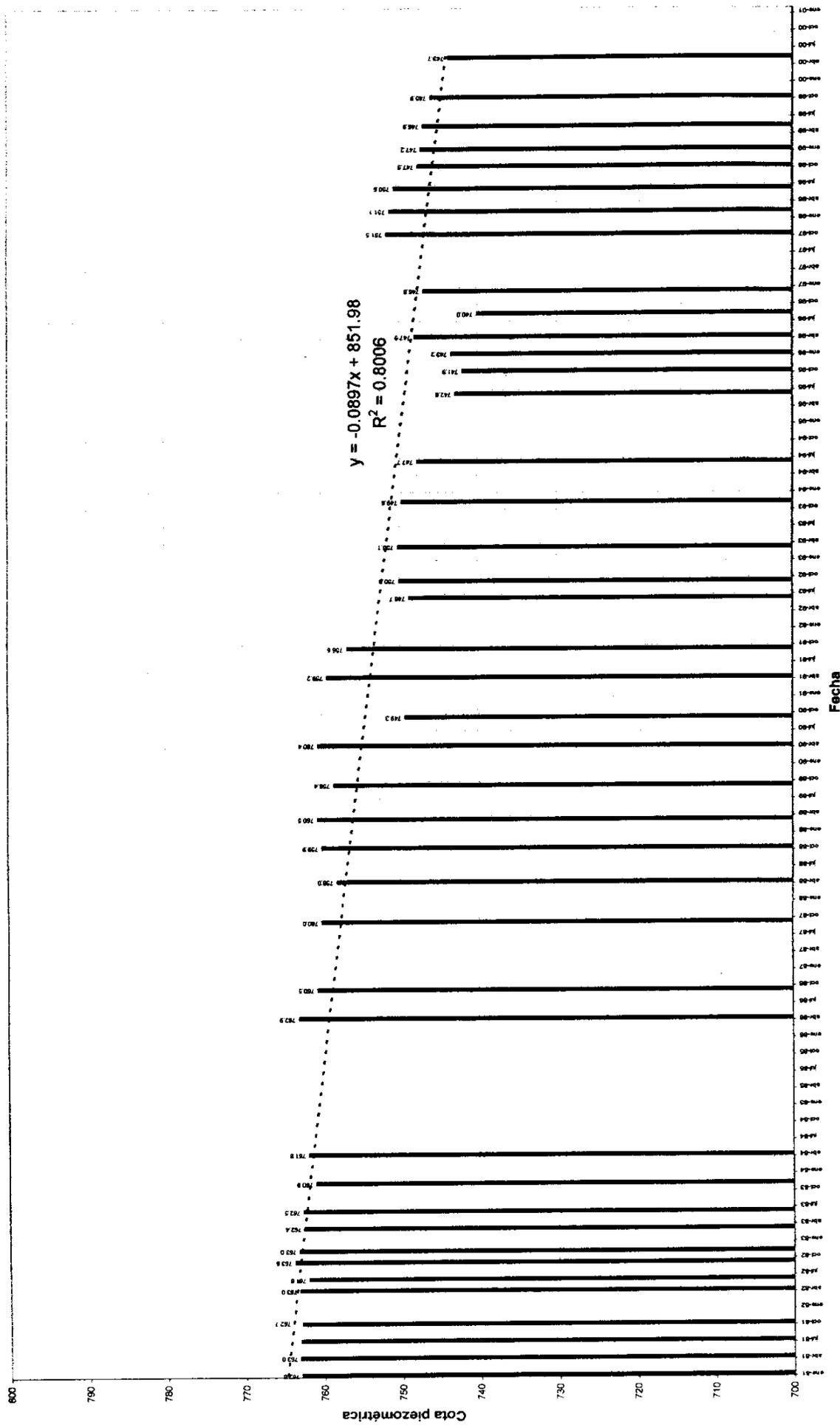


Gráfico 6.1. Piezómetro 1742-7-0034. Evolución piezométrica. Tendencia general

**PIEZÓMETRO 1742-7-0035**

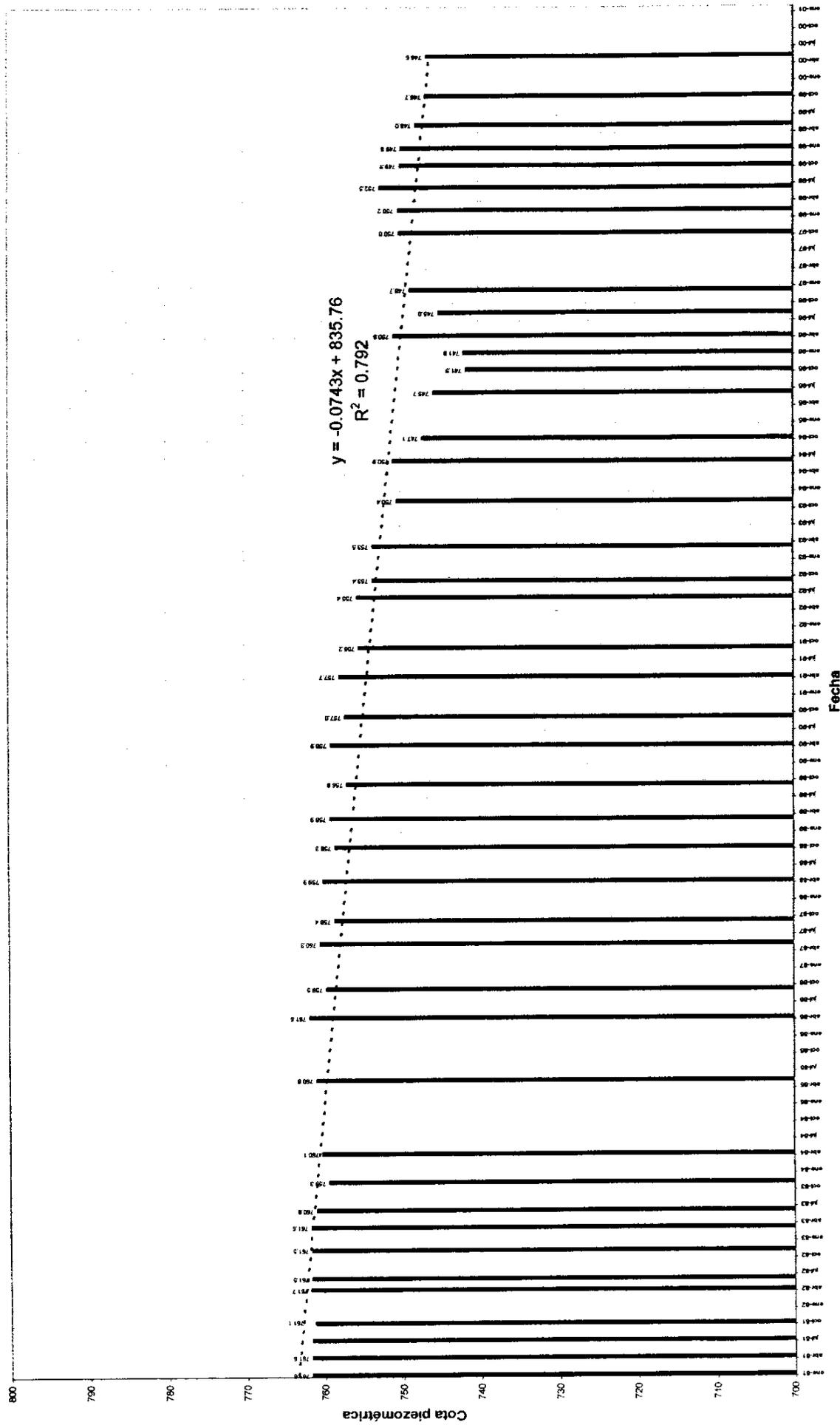


Gráfico 6.2. Piezómetro 1742-7-0035. Evolución piezométrica. Tendencia general.



**PIEZÓMETRO 1742-7-0040**

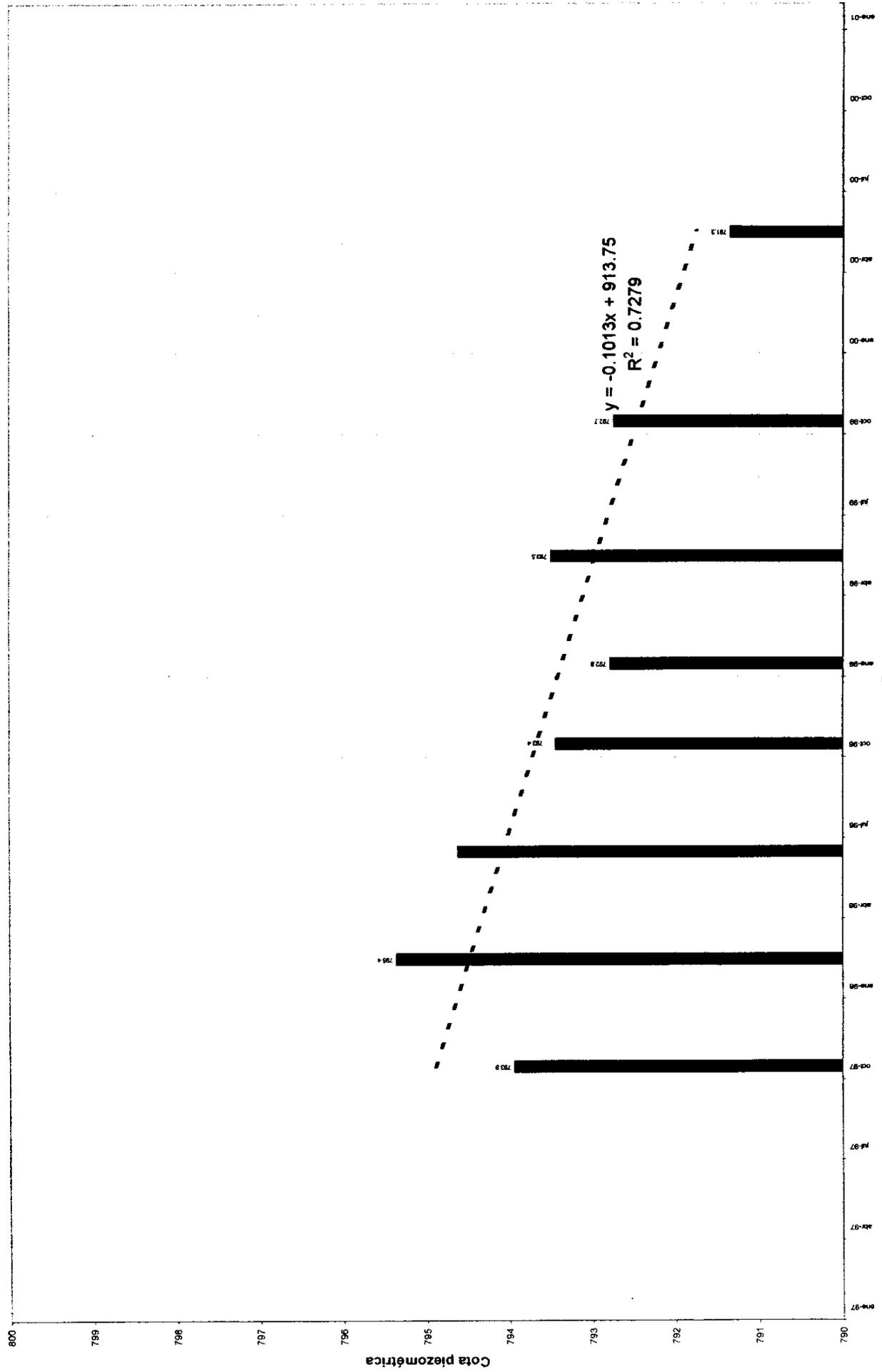


Gráfico 6.4. Piezómetro 1742-7-0040. Evolución piezométrica. Tendencia general.

**EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA MENSUAL EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO (1742-7-0034)**

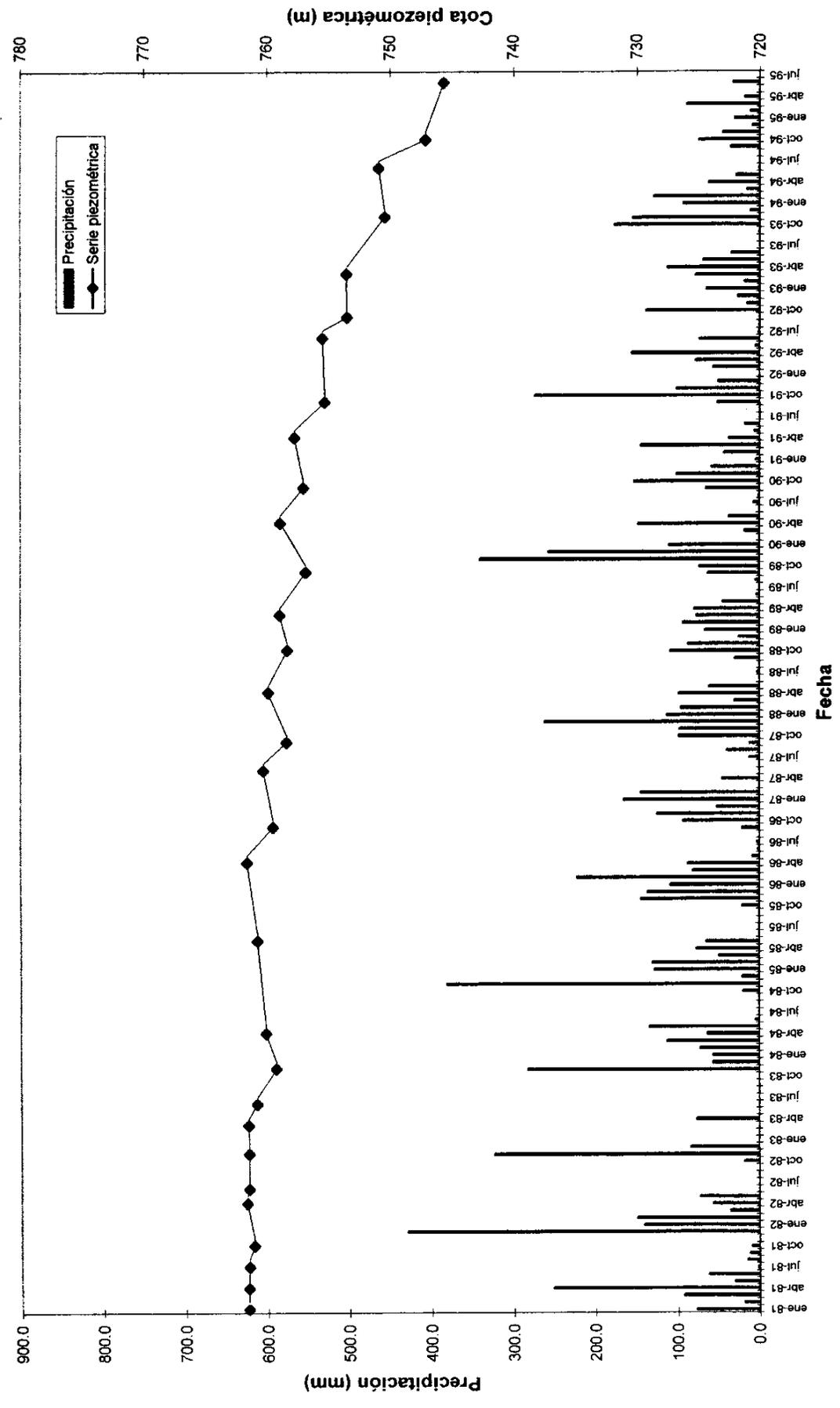


Gráfico 6.5. Piezómetro 1742-7-0034. Evolución piezométrica/Precipitación.

**EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA MENSUAL EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO (1742-7-0035)**

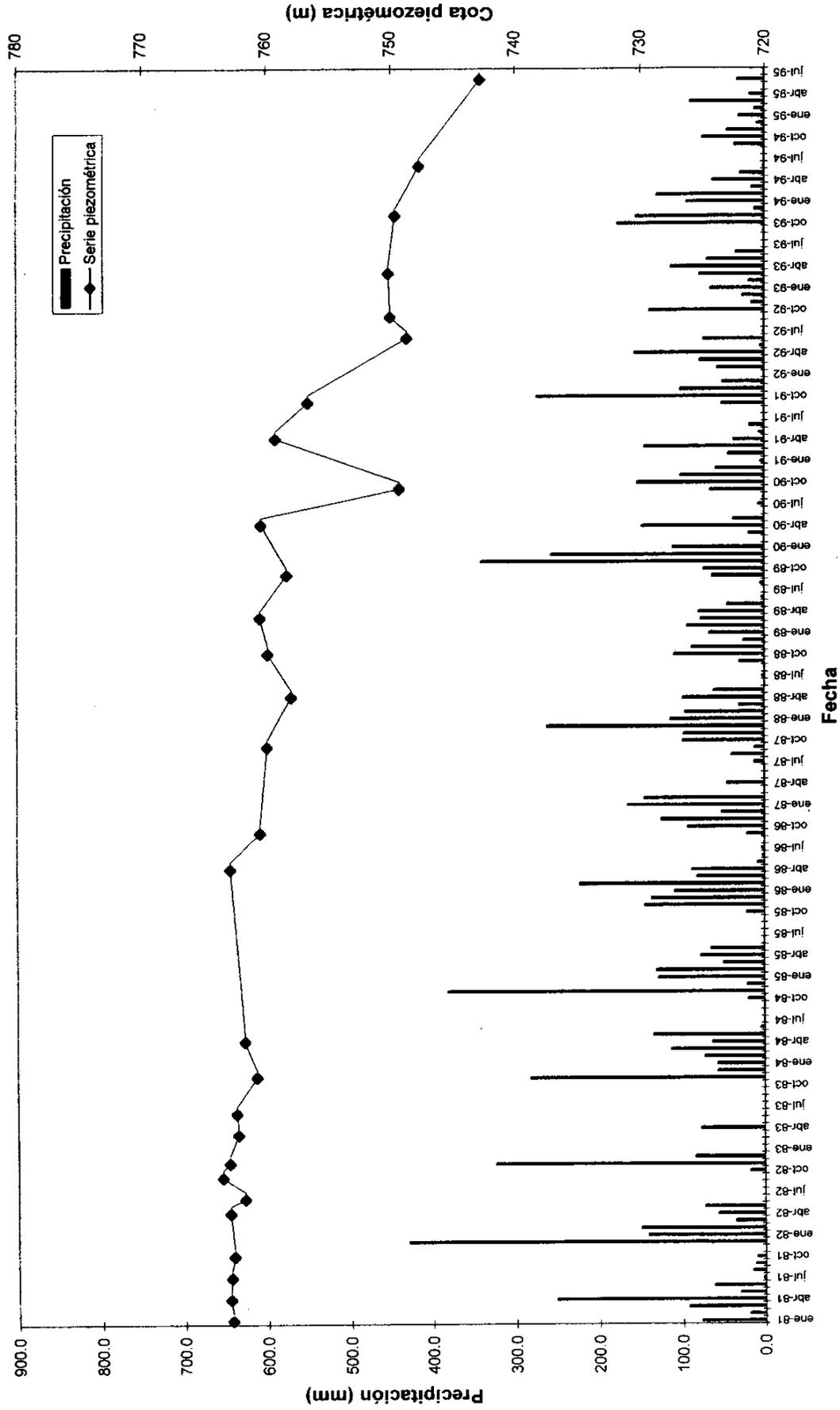


Gráfico 6.6. Piezómetro 1742-7-0035. Evolución piezométrica/Precipitación

**EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA MENSUAL EN EL SECTOR DE LA SIERRA DE GIBALTO (1742-7-0040)**

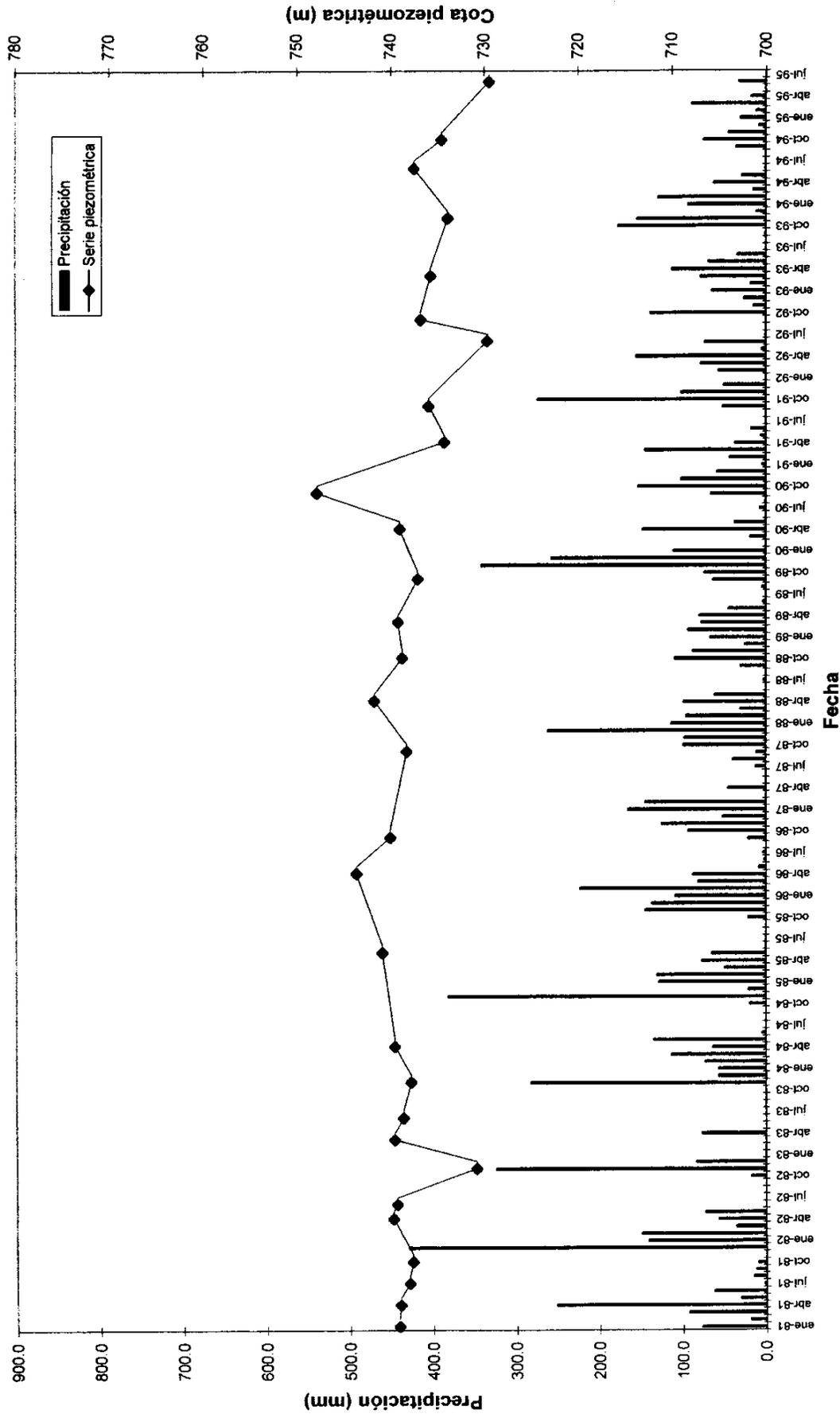


Gráfico 6.7. Piezómetro 1742-7-0040. Evolución piezométrica/Precipitación.



## 7. HIDROQUÍMICA

El acuífero kárstico de la Sierra de Gibalto, presenta unas facies hidroquímicas dominantes de tipo bicarbonatada cálcica, con tendencia a facies más magnésicas hacia las épocas de estiaje.

La salinidad, expresada mediante los sólidos totales disueltos en este acuífero es del orden de 332 mg/l, debido a las condiciones geológicas de su entorno, con niveles de margas intercalados, con un coeficiente de variación del 9%.

De la misma manera la conductividad tiene unos valores medios del orden de  $362 \mu \text{Scm}^{-1}$ , con coeficientes de variación del orden del 19% que confirman que la salinidad total no es muy alta, aunque sí es muy constante.

El anión más abundante el bicarbonato cuya concentración media está 230 mg/l, con un coeficiente de variación del orden del 10%.

Los sulfatos tienen unas concentraciones bajas, con medias del orden de 8 mg/l. Su coeficiente de variación es elevado, el 38%, no se ha observado que esta variación tenga relación con el régimen pluviométrico.

Los manantiales del sector tienen unas concentraciones muy bajas en cloruros, con valores del orden de 13 mg/l, lo que nos indica que el origen es procedente del agua de lluvia, similar para todos los acuíferos. Su coeficiente de variación es del 33%.

La concentración del calcio es muy similar en todos los manantiales del sector, con un valor medio del orden de 51 mg/l y un coeficiente de variación del orden de 19%; en general esta variación es pequeña.

El hecho de que el magnesio tenga en estiaje mayor concentración puede ser debido a que el agua haya estado más tiempo en contacto con el acuífero, lo que permite una mayor disolución de los materiales dolomíticos. La concentración media es del orden de 22 mg/l, con coeficiente de variación del 19%.



La concentración media de sodio es del orden de 4 mg/l; su origen está relacionado con el agua de lluvia y con el ataque a los minerales presentes en las arcillas de descalcificación. El coeficiente de variación es alto (hasta el 36%).

El potasio es muy escaso, con concentraciones del orden de 1 mg/l. Registra coeficientes de variación muy altos, debidos probablemente a errores analíticos.

En resumen se trata de aguas de facies predominante bicarbonatada cálcica, con baja salinidad y con poca variación a lo largo del tiempo. No existe aparentemente una relación estrecha en la variación de la concentración de los diferentes iones con la pluviometría, solamente se aprecia una mayor concentración del magnesio en épocas de estiaje.

El contenido del anión mayoritario bicarbonato más alto, se han encontrado en los periodos de lluvias altas, indicando que estas concentraciones deben depender de la hidrodinámica del acuífero y tipo de descarga del manantial.



## **8. BALANCE HIDROGEOLÓGICO**

### **8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL**

Mediante el planimetrado de los mapas de precipitación y lluvia útil correspondiente a cada año tipo se obtiene los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio.

En el cuadro adjunto se presentan los volúmenes de precipitación y lluvia útil para cada una de las zonas diferenciadas en la cartografía hidrogeológica.

La superficie planimetrada en el sector de la Sierra de Gibalto, de materiales permeables carbonatados es aproximadamente de 10.92 km<sup>2</sup>. De estos materiales, 3.79 km<sup>2</sup> corresponden a materiales de naturaleza dolomítica y 7.13 km<sup>2</sup> corresponden a materiales de naturaleza calcárea. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos es aproximadamente de 2.30 km<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro n° 13) se representan para los materiales carbonatados los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

El cálculo de volúmenes hídricos para los materiales carbonatados permeables ha sido optimizado al tomar como referencia para la zona los valores de la estación n° 6090, situada en el sector Suroriental del área, dentro del medio montañoso característico de la misma.

De este modo, se ha extrapolado (al tratarse de un área reducida) el valor medio de la precipitación y lluvia útil de la estación de mayor altitud situada en las proximidades de la zona objeto de estudio (n° 6090), tomando, en el balance, una capacidad de campo de 10 mm para los materiales calcáreos y 0 mm para los materiales dolomíticos.

Los valores calculados para la estación n° 5584 con capacidades de campo entre 25 y 50 mm, aportan información extrapolable a los materiales detríticos situados en el extremo Noroccidental del sector.



Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 1.8) se representan los volúmenes hídricos totales relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA (SUPERFICIE 7.13 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	3.78	48.4%	1.83
MEDIO	916.45	6.53	64.6%	4.22
HÚMEDO	1464.27	10.44	74.0%	7.73

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA (SUPERFICIE 3.79 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	2.01	50.3%	1.01
MEDIO	916.45	3.47	65.7%	2.28
HÚMEDO	1464.27	5.55	74.7%	4.15

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 2.30 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
SECO	303.80	0.70	10.9%	0.08
MEDIO	467.91	1.08	31.8%	0.34
HÚMEDO	743.98	1.71	49.1%	0.84

**VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> ) PRECIPITADO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )
MEDIO	467.91 – 916.45	11.08	31.8 - 64.6%	6.85

Cuadro 8.1. Volúmenes hídricos totales del área de estudio

## 8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR

### RECARGA

En este trabajo, en función de los volúmenes de lluvia útil calculados para cada uno de los materiales diferenciados y estimando, en función de las observaciones de campo realizadas (grado de fracturación, fisuración y carstificación del material carbonatado), un coeficiente de infiltración del 65% para el material carbonatado de naturaleza calcárea, del



70% para el material carbonatado de naturaleza dolomítica y del 35% para los materiales detríticos, los volúmenes de recarga, en función del año tipo, se representan en el cuadro adjunto (Cuadro 8.2).

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA CALCÁREA (SUPERFICIE 7.13 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	1.83	65%	1.19
MEDIO	916.45	4.22	65%	2.74
HÚMEDO	1464.27	7.73	65%	5.02

**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS DE NATURALEZA DOLOMÍTICA (SUPERFICIE 3.79 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	529.51	1.01	70%	0.71
MEDIO	916.45	2.28	70%	1.60
HÚMEDO	1464.27	4.15	70%	2.91

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS (SUPERFICIE 2.30 km<sup>2</sup>)**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	303.80	0.08	35%	0.03
MEDIO	467.91	0.34	35%	0.12
HÚMEDO	743.98	0.84	35%	0.29

**VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO**

AÑO TIPO	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	VOLUMEN DE LLUVIA ÚTIL (hm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN	VOLUMEN DE RECARGA (hm <sup>3</sup> )
SECO	303.80 – 529.51	2.92	35 - 70 %	1.92
MEDIO	467.91 – 916.45	6.84	35 - 70 %	4.46
HÚMEDO	743.98 – 1464.27	12.72	35 - 70 %	8.22

Cuadro 8.2. Volúmenes de recarga por sectores y totales del área de estudio.

## DESCARGAS

La principal descarga (en superficie) se realiza a favor de manantiales, en el sector septentrional (Manantiales del Charcón e Higuera-Tejilla) y en el sector occidental (Manantial de la Lana). De media se evalúa un volumen total de descarga de 1.52 hm<sup>3</sup>/año, que corresponderían 0.83 al manantial de La Lana y 0.69 al entorno del manantial de



Charcón. Esta última cifra resulta un tanto incierta ya que el régimen del manantial es muy irregular.

También se realizan captaciones (sondeos) para abastecimiento de los núcleos diseminados del sector Norte del municipio de Villanueva del Trabuco (e incluso el núcleo principal), y para abastecimiento al núcleo de Mariandana. La cifra de explotación mediante bombeo se aproxima a 100.000 m<sup>3</sup>/año. No se han detectado captaciones de importancia para uso agrícola dentro de los límites del sector.

### BALANCE TOTAL

En función de los datos anteriormente expuestos se deduce para el sector de la Sierra de Gibalto, el siguiente balance anual (Cuadro 8.3.), estimado para un año tipo medio:

#### RECARGAS:

---

Por infiltración de lluvia útil:	4.46 hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	4.46 hm <sup>3</sup> /año

#### DESCARGAS:

---

A favor de manantiales:	1.52 hm <sup>3</sup> /año
Por bombeos para abastecimiento:	0.1 hm <sup>3</sup> /año
Descargas ocultas o volúmenes no controlados	2.84 hm <sup>3</sup> /año
	<hr/>
	4.46 hm <sup>3</sup> /año

Cuadro 8.3. Balance hidrogeológico del sector

Balance que refleja una transferencia subterránea de flujo, probablemente hacia el material salino presente en el sector Noroccidental de la sierra, arcillas y sales, bien del Triásico, bien resedimentadas en el Mioceno, a través de la disolución del material salino, evidenciada en las proximidades ("diapiro" de Salinas).





No obstante, debe tenerse en cuenta que este volumen de descarga lateral puede ser menor ya que el comportamiento irregular del manantial del Charcón puede que enmascare una mayor descarga.



## ANEXOS





**ANEXO I. Datos brutos de precipitación. Series pluviométricas completadas.**

año	5582ene	5582feb	5582mar	5582abr	5582may	5582jun	5582jul	5582ago	5582sep	5582oct	5582nov	5582dic	5582tot
1951	101.4	90.8	69.6	47.3	42.8	0.0	0.0	0.0	78.0	48.8	155.7	28.1	662.50
1952	42.5	19.0	44.3	41.2	95.9	8.9	0.0	24.7	7.4	46.0	124.0	85.0	538.90
1953	41.5	35.0	33.8	7.8	7.7	6.4	0.0	0.0	11.7	58.7	20.0	48.0	270.60
1954	21.5	56.7	100.5	64.8	9.3	6.9	0.6	0.0	0.0	5.7	40.9	55.6	362.50
1955	85.6	136.2	48.7	38.9	0.9	41.6	0.0	9.2	9.2	124.4	43.4	68.2	606.30
1956	21.1	48.2	105.1	151.0	8.2	1.7	31.2	14.3	25.6	27.0	46.3	38.7	518.40
1957	47.9	19.1	24.3	78.4	115.7	8.3	0.0	0.0	6.0	73.0	63.8	72.9	509.40
1958	43.7	14.8	65.3	64.3	13.7	33.6	0.0	2.1	0.0	17.4	18.4	249.8	523.10
1959	57.1	25.1	29.8	12.3	89.8	0.0	0.0	4.6	16.7	44.2	43.7	98.0	421.30
1960	67.3	108.7	198.3	40.0	31.0	37.3	0.0	0.0	2.5	166.2	49.6	87.0	787.90
1961	36.6	1.2	8.3	27.7	37.8	21.0	1.9	0.0	40.6	19.3	153.0	130.1	477.50
1962	38.7	13.7	103.5	58.0	26.4	9.3	0.0	1.8	13.9	128.0	117.6	153.7	664.60
1963	112.3	179.6	16.9	45.5	38.2	47.3	0.0	3.8	68.6	68.6	117.0	189.8	887.60
1964	20.0	76.3	88.0	70.0	0.0	18.7	0.0	2.3	13.4	3.3	50.3	71.1	413.40
1965	60.9	35.0	58.8	15.9	11.5	8.2	0.0	0.0	63.1	63.2	75.7	54.0	446.30
1966	105.9	122.8	9.2	59.9	25.0	12.3	0.0	2.8	50.5	63.4	12.6	6.1	470.50
1967	37.5	71.4	31.1	46.6	30.4	38.5	0.0	2.4	5.3	16.0	142.6	18.9	440.70
1968	0.3	107.9	96.3	74.8	34.9	32.2	0.0	12.9	0.0	0.0	95.0	135.8	590.10
1969	114.6	98.1	102.4	56.5	43.6	9.0	0.0	37.5	89.5	103.6	102.3	66.7	823.80
1970	216.9	12.7	72.4	38.0	25.8	30.4	0.0	0.0	0.0	7.9	36.3	75.9	516.30
1971	123.4	13.0	95.3	136.3	78.6	20.2	0.0	1.4	9.7	0.0	32.4	30.3	540.60
1972	90.1	68.2	77.2	9.7	58.8	6.4	0.0	0.0	63.7	125.8	84.2	42.4	626.50
1973	47.3	32.7	108.8	27.0	59.0	46.0	0.0	3.0	0.0	38.3	42.8	87.3	492.20
1974	40.5	73.8	31.0	79.7	2.1	60.5	5.0	0.0	0.0	38.3	10.2	2.3	343.40
1975	44.9	62.8	130.6	72.8	31.4	38.9	0.0	0.0	5.4	5.1	8.0	40.0	439.90
1976	25.0	69.6	39.0	85.6	44.0	10.0	7.4	4.4	18.5	25.6	34.0	123.3	486.40
1977	200.0	54.0	14.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	42.9	36.8	97.0	464.60
1978	21.0	91.5	61.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	33.7	75.0	441.70
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	12.5	0.0	64.1	168.6	25.9	17.0	659.60
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	84.4	1.5	324.10
1981	0.0	9.2	36.5	103.3	28.8	9.5	0.0	44.5	6.0	7.0	0.0	178.0	422.80
1982	56.5	60.2	49.5	43.0	20.4	0.3	12.2	0.0	12.0	4.5	142.0	33.0	433.60
1983	0.0	16.0	27.5	28.5	5.1	7.0	0.0	20.0	0.0	2.0	162.5	93.0	361.60
1984	11.5	34.5	83.5	54.0	70.0	0.0	0.0	0.0	1.0	11.0	96.0	6.5	368.00
1985	44.5	58.5	22.0	34.5	58.0	9.5	0.0	0.0	13.5	0.0	73.5	72.5	386.50
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	415.10
1987	126.6	73.0	0.0	23.0	0.0	0.0	13.0	32.5	6.5	54.0	49.5	105.0	483.10
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	29.5	0.0	3.5	0.0	31.0	47.9	65.6	26.0	393.00
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	384.20
1992	0.0	44.0	20.0	32.0	0.0	59.0	0.0	17.0	0.0	60.5	0.0	19.8	252.30
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	315.50
1995	8.5	9.5	38.0	16.6	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Media	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	48.0	64.0	68.8	475.93

año	5583ene	5583feb	5583mar	5583abr	5583may	5583jun	5583jul	5583ago	5583sep	5583oct	5583nov	5583dic	5583tot
1951	92.0	91.0	64.4	58.8	34.3	0.0	0.0	0.0	87.0	43.1	138.9	32.2	641.70
1952	47.0	17.0	46.0	41.8	95.9	8.8	0.0	23.2	5.1	44.8	47.8	46.5	423.90
1953	48.5	34.1	34.8	8.1	7.8	2.9	0.0	0.0	9.3	52.3	17.2	48.1	263.10
1954	26.4	49.8	115.7	68.0	9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	6.6	23.5	52.4	356.90
1955	83.3	142.5	44.8	41.8	2.4	29.7	0.6	5.5	13.2	122.7	45.1	60.7	592.30
1956	17.8	37.6	101.3	130.7	8.4	0.0	30.1	14.4	1.8	16.2	45.7	42.9	446.90
1957	45.8	13.6	21.6	85.9	93.6	3.9	0.0	0.0	5.4	61.3	57.9	60.2	449.20
1958	42.4	13.8	66.3	66.1	14.7	35.0	0.0	5.4	0.0	25.0	11.1	246.6	526.40
1959	55.2	26.0	32.1	15.7	90.2	0.1	0.0	3.8	16.3	30.7	32.1	83.2	385.40
1960	59.8	103.4	178.5	33.8	28.0	43.3	0.1	0.0	4.2	155.7	56.6	87.0	750.40
1961	34.2	1.7	10.7	24.5	42.2	12.9	0.5	0.0	33.1	19.3	107.3	123.3	409.70
1962	37.8	10.0	92.3	44.0	24.0	9.7	0.0	1.6	8.5	112.4	106.9	112.3	559.50
1963	94.9	163.5	15.6	39.0	39.0	39.0	0.8	1.7	67.2	0.4	135.3	221.3	817.70
1964	21.5	75.7	91.0	50.2	0.0	18.0	0.0	2.9	5.1	6.7	49.8	58.3	379.20
1965	49.5	37.0	47.8	6.1	11.7	5.6	0.0	0.0	52.5	59.0	74.0	53.2	396.40
1966	106.8	129.5	4.9	55.3	17.3	11.1	0.0	0.6	52.5	75.0	15.9	6.8	475.70
1967	36.5	70.9	40.6	54.8	34.2	30.7	0.0	1.1	4.2	15.1	148.9	9.4	446.40
1968	0.0	86.5	91.7	60.8	34.8	28.0	0.0	13.6	0.0	0.0	104.0	161.2	580.60
1969	120.9	122.6	139.4	78.9	47.8	21.2	0.0	48.8	104.0	132.3	127.9	77.0	1020.80
1970	248.1	16.5	84.9	61.3	45.9	48.0	0.0	0.0	0.0	16.8	54.6	92.2	668.30
1971	169.3	4.3	105.6	128.1	76.5	26.1	0.0	2.4	9.0	0.0	31.7	28.6	581.60
1972	78.3	39.3	57.9	9.9	39.6	8.7	0.0	0.0	57.7	103.9	77.7	35.7	508.70
1973	54.4	27.4	94.1	28.3	56.8	51.8	0.0	9.6	0.0	54.7	36.3	72.0	487.40
1974	28.5	68.5	31.5	81.9	1.6	60.0	6.0	0.0	0.0	35.2	12.1	6.3	331.60
1975	37.8	55.7	138.2	69.3	34.0	33.7	0.0	0.0	3.3	3.8	10.6	56.4	442.80
1976	40.7	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	712.20
1977	141.5	76.5	17.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	42.9	36.8	97.0	431.60
1978	21.0	91.5	61.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	31.0	87.9	451.90
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	14.7	0.0	65.0	168.6	25.9	17.0	662.70
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	78.0	3.0	319.20
1981	0.0	9.2	36.5	103.3	28.8	16.2	0.5	44.5	6.0	7.0	0.0	195.5	447.50
1982	73.9	60.2	48.5	43.0	20.4	0.3	12.2	0.0	12.0	9.0	147.1	35.8	463.40
1983	0.0	18.6	52.4	41.0	5.1	7.0	0.0	10.4	0.0	2.5	139.0	90.5	366.50
1984	16.0	34.6	80.8	61.0	74.6	0.0	0.0	0.6	2.0	13.0	106.5	3.0	392.10
1985	74.4	58.5	17.2	34.5	55.2	8.4	0.0	0.0	8.0	0.0	73.5	72.5	402.20
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	415.10
1987	126.6	73.0	0.0	23.0	0.0	0.0	13.0	32.5	8.5	54.0	49.5	135.5	513.60
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	29.5	0.0	3.5	0.0	31.0	47.9	65.6	26.0	393.00
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	384.20
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	312.20
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	315.50
1995	8.5	9.5	23.3	16.6	2.2	16.4	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	315.50
Media	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	48.4	61.6	70.3	474.73

año	5584ene	5584feb	5584mar	5584abr	5584may	5584jun	5584jul	5584ago	5584sep	5584oct	5584nov	5584dic	5584tot
1951	98.1	79.7	59.1	22.0	25.6	0.5	0.0	0.0	54.5	35.0	167.3	45.0	586.80
1952	43.1	14.9	47.5	52.5	71.5	7.2	0.0	40.0	2.5	55.8	47.8	61.8	444.60
1953	40.1	24.4	40.0	2.0	4.0	4.1	0.0	0.0	18.8	46.8	23.8	46.0	250.00
1954	25.4	32.9	104.4	110.7	11.2	5.0	0.0	6.0	0.0	7.0	42.3	52.0	396.90
1955	77.4	149.0	41.0	51.2	0.0	6.0	0.0	1.0	1.8	136.0	37.5	67.0	567.90
1956	24.0	70.0	112.0	144.5	24.0	0.0	7.1	15.5	21.1	22.5	61.5	34.5	539.70
1957	33.5	11.5	23.5	99.3	98.0	6.6	0.0	0.0	7.5	103.5	57.5	62.0	502.90
1958	50.5	14.0	71.0	77.6	16.5	29.0	0.0	6.0	0.0	27.0	1.5	195.5	488.60
1959	34.5	28.0	44.0	20.5	87.5	0.0	0.0	10.0	1.0	65.0	46.0	121.5	458.00
1960	66.0	103.5	200.0	36.0	30.5	62.0	0.0	0.0	0.0	151.5	50.5	96.0	796.00
1961	20.5	1.5	8.0	21.0	43.0	16.0	0.0	0.0	19.5	10.0	149.5	149.5	438.50
1962	32.0	12.0	112.5	58.0	26.5	37.0	0.0	0.0	3.0	163.5	142.5	144.5	731.50
1963	145.0	214.0	14.0	31.5	41.5	36.0	0.0	0.0	54.0	1.0	102.5	185.5	825.00
1964	20.0	71.0	62.0	36.0	0.0	2.0	0.0	0.0	6.0	6.7	49.8	58.3	311.80
1965	60.5	17.0	25.5	8.5	3.0	10.0	0.0	0.0	41.5	60.5	65.0	33.5	325.00
1966	106.8	88.0	11.0	33.0	17.0	9.0	0.0	0.0	51.0	62.0	13.0	0.0	390.80
1967	35.0	63.0	25.0	34.0	21.0	31.0	0.0	1.1	14.0	10.0	135.0	17.0	386.10
1968	0.0	95.0	92.0	33.0	29.0	37.0	0.0	10.0	14.0	0.0	81.0	116.0	507.00
1969	83.0	87.0	82.0	37.0	30.0	13.0	0.0	24.0	113.0	131.0	127.9	76.0	803.90
1970	291.0	6.0	43.0	27.0	22.0	32.0	0.0	0.0	0.0	8.0	42.0	59.0	530.00
1971	74.0	7.0	81.0	111.0	66.0	17.0	0.0	1.0	7.0	6.0	31.0	33.0	434.00
1972	67.0	85.0	66.0	23.0	61.0	14.0	6.0	4.0	51.0	113.0	109.0	20.0	619.00
1973	74.0	49.0	83.0	30.0	59.0	71.0	0.0	0.0	0.0	14.0	28.0	67.0	475.00
1974	11.0	46.0	34.0	72.0	6.0	76.0	9.0	0.0	1.0	19.0	19.0	27.0	320.00
1975	37.8	62.0	93.0	125.0	29.0	27.0	0.0	0.0	3.3	3.8	10.6	56.4	447.90
1976	17.0	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	688.50
1977	141.5	76.5	17.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	31.6	31.5	80.0	398.00
1978	15.0	46.0	87.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	31.0	87.9	426.40
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	14.7	0.0	65.0	35.0	42.0	35.0	563.20
1980	31.0	21.0	53.0	22.0	66.0	10.0	0.0	0.0	3.0	35.0	78.0	3.0	342.00
1981	0.0	6.0	36.5	104.0	37.0	9.5	0.0	46.0	7.0	19.0	0.0	145.0	410.00
1982	56.5	32.0	28.0	40.0	14.0	7.0	7.0	0.0	3.0	4.5	142.0	10.0	344.00
1983	0.0	16.0	27.7	32.0	0.0	6.0	0.0	16.0	3.0	3.0	182.0	116.0	401.70
1984	26.2	43.0	103.0	84.0	78.0	4.0	0.0	0.0	1.2	7.0	148.0	7.0	501.40
1985	43.0	91.0	17.2	34.0	34.0	19.0	0.0	0.0	11.2	0.0	60.3	72.0	381.70
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	415.10
1987	104.0	87.0	4.0	15.0	0.0	0.0	52.0	42.0	7.0	51.0	55.0	99.0	516.00
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	36.5	0.0	3.5	0.0	31.0	46.8	65.6	26.0	391.90
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	384.20
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	312.20
1993	15.0	9.0	41.0	79.0	57.0	17.0	0.0	0.0	3.0	92.0	46.0	4.0	363.00
1994	85.0	112.0	16.7	24.0	20.0	0.0	0.0	0.0	6.0	38.0	47.0	7.0	355.70
1995	41.0	29.0	47.0	24.0	13.0	18.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	467.91
Media	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	46.8	65.6	67.2	467.91

año	6090ene	6090feb	6090mar	6090abr	6090may	6090jun	6090jul	6090ago	6090sep	6090oct	6090nov	6090dic	6090tot
1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	114.9	38.6	311.5	78.1	1257.80
1952	87.5	60.7	138.1	82.4	132.8	8.5	0.0	35.3	7.1	104.1	73.8	126.2	856.50
1953	77.4	99.3	121.5	34.8	2.3	22.7	5.1	0.0	10.7	119.3	104.3	166.5	763.90
1954	42.4	96.6	196.3	47.9	2.1	5.0	5.0	0.0	0.0	7.4	115.7	123.4	641.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	1368.80
1956	83.8	94.4	186.8	210.8	10.0	0.0	57.5	14.8	55.7	19.2	85.5	37.7	856.20
1957	57.0	66.9	67.8	149.7	183.8	19.4	1.6	6.2	43.4	79.4	115.7	99.9	890.80
1958	59.6	53.1	130.0	77.0	17.1	11.5	0.0	3.8	0.1	62.2	14.4	557.9	986.70
1959	112.4	51.7	104.2	29.7	143.7	3.3	0.0	7.5	58.8	108.5	111.5	208.7	941.00
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	1568.10
1961	92.5	5.2	70.1	77.1	137.7	16.5	0.1	8.4	40.5	43.8	383.2	295.1	1170.20
1962	63.0	49.2	291.5	63.6	63.6	56.5	0.0	1.0	7.3	171.5	132.0	227.6	1126.80
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.8	18.7	166.0	412.0	1851.20
1964	37.1	170.2	131.1	84.9	0.0	47.5	1.1	0.0	1.7	2.6	128.7	158.1	763.00
1965	259.0	59.5	126.4	73.0	31.6	2.5	0.0	0.0	139.5	133.8	197.4	226.5	1249.20
1966	257.7	234.5	15.0	72.3	15.3	57.2	0.0	0.0	31.1	115.0	134.9	27.9	960.90
1967	107.9	106.4	41.1	61.9	4.4	49.5	0.0	0.0	0.0	45.4	278.0	26.0	720.60
1968	1.8	294.6	115.7	72.1	34.4	21.0	0.0	13.0	0.0	10.0	165.9	229.7	958.20
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	0.0	45.0	100.1	179.7	177.3	99.4	1490.50
1970	436.3	13.1	86.0	47.1	45.0	74.2	0.0	1.4	13.8	13.8	82.2	93.0	905.90
1971	167.6	22.0	96.8	236.6	196.1	59.6	0.0	5.3	21.7	1.3	67.5	52.2	926.70
1972	67.1	223.2	225.0	9.7	21.7	29.2	16.9	0.9	40.6	165.4	100.0	72.3	972.00
1973	57.2	88.8	225.0	31.2	72.2	33.3	0.1	0.2	0.0	0.0	37.2	73.7	618.90
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	50.0	0.0	0.0	0.0	36.0	37.0	2.0	557.60
1975	117.0	155.0	233.0	80.0	50.1	5.0	0.0	0.0	0.0	7.0	24.0	141.0	812.10
1976	98.0	142.0	71.0	184.0	44.0	10.0	0.0	0.0	23.0	123.0	56.0	316.0	1067.00
1977	200.0	150.0	13.0	0.0	65.0	28.0	0.0	0.0	0.0	85.0	110.0	253.0	904.00
1978	75.0	190.0	58.0	114.0	25.0	84.0	0.0	0.0	0.0	44.0	48.0	195.0	833.00
1979	269.0	282.0	154.0	56.0	35.0	7.0	33.0	0.0	10.0	222.0	110.0	11.0	1189.00
1980	110.0	66.0	108.0	15.0	104.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	162.0	142.2	834.20
1981	77.7	19.3	93.0	252.0	31.0	62.6	2.9	15.5	12.0	10.5	0.0	430.0	1006.50
1982	142.0	150.0	36.0	57.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	324.0	84.0	884.50
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	417.00
1984	57.0	73.0	114.0	64.0	135.0	5.0	0.0	0.0	0.0	20.0	382.0	21.0	871.00
1985	128.5	131.0	50.0	77.0	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	145.0	137.0	755.50
1986	109.0	223.0	82.0	88.0	9.0	2.7	4.2	0.0	22.0	93.0	125.0	52.0	809.91
1987	165.5	145.0	0.0	46.0	0.0	0.0	12.3	40.0	12.0	99.0	98.0	262.0	879.80
1988	114.0	96.0	31.0	99.0	82.0	0.0	3.5	0.0	31.0	110.0	88.0	26.0	660.50
1989	67.0	94.0	78.0	80.0	45.0	4.0	0.0	5.3	63.5	74.0	341.0	257.0	1108.80
1990	111.0	0.0	19.0	148.0	37.5	0.0	7.2	1.5	66.0	153.0	102.0	59.0	704.15
1991	5.0	44.0	145.1	37.9	6.7	18.5	0.0	0.0	51.9	274.0	102.0	51.0	736.10
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	136.8	15.5	26.9	554.50
1993	65.0	19.0	79.0	113.0	70.0	34.7	0.0	0.0	1.5	177.0	155.0	12.0	726.15
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	499.55
1995	31.0	12.0	89.0	18.1	0.7	33.0	0.0	4.7	24.7	91.5	135.1	140.6	916.45
Media	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	91.5	135.1	140.6	916.45

año	6179ene	6179feb	6179mar	6179abr	6179may	6179jun	6179jul	6179ago	6179sep	6179oct	6179nov	6179dic	6179tot
1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	1.49	38.6	311.5	78.1	1257.80
1952	87.5	60.7	138.1	82.4	132.8	8.5	0.0	35.3	7.1	104.1	73.8	126.2	856.50
1953	77.4	99.3	121.5	34.8	2.3	22.7	5.1	0.0	10.7	119.3	104.3	166.5	763.90
1954	42.4	96.6	196.3	47.9	2.1	5.0	5.0	0.0	0.0	7.4	115.7	123.4	641.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	1368.80
1956	83.8	94.4	186.8	210.8	10.0	0.0	57.5	14.8	55.7	19.2	85.5	37.7	856.20
1957	57.0	66.9	67.8	149.7	183.8	19.4	1.8	6.2	43.4	79.4	115.7	99.9	890.80
1958	59.6	53.1	130.0	77.0	17.1	11.5	0.0	3.8	0.1	62.2	14.4	557.9	986.70
1959	112.4	51.7	104.2	29.7	143.7	3.3	0.0	7.5	59.8	108.5	111.5	208.7	941.00
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	1568.10
1961	92.5	5.2	70.1	77.1	137.7	16.5	0.1	8.4	40.5	43.8	383.2	295.1	1170.20
1962	63.0	49.2	291.5	63.6	63.6	56.5	0.0	1.0	7.3	171.5	132.0	227.6	1126.80
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.6	18.7	166.0	412.0	1851.20
1964	37.1	170.2	131.1	84.9	0.0	47.5	1.1	0.0	1.7	2.6	128.7	158.1	763.00
1965	180.2	57.9	132.4	75.3	18.1	4.0	0.1	0.0	110.4	127.2	187.4	129.8	1022.80
1966	182.4	219.2	28.1	80.8	26.4	32.4	0.0	2.0	29.1	91.0	113.5	14.9	819.80
1967	102.0	181.5	40.4	45.5	63.1	75.1	0.0	0.3	0.6	58.9	282.5	30.4	880.30
1968	4.7	386.7	80.7	76.8	40.2	15.7	0.0	12.8	0.0	66.6	165.9	229.7	1079.80
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	4.3	99.0	14.3	23.4	206.5	125.6	1692.10
1970	491.9	15.5	129.5	24.0	60.8	117.3	0.0	1.4	13.8	20.7	107.7	145.7	1128.30
1971	211.1	33.8	187.2	302.3	197.2	58.9	0.0	4.2	19.5	4.4	52.7	104.5	1175.80
1972	162.2	129.6	167.3	38.8	69.4	29.2	16.9	0.9	40.6	203.9	117.2	97.4	1073.40
1973	122.5	44.4	122.9	24.9	147.5	16.0	0.1	0.2	0.0	70.5	0.0	263.3	812.30
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	40.2	0.8	0.0	0.0	38.6	27.9	4.2	544.30
1975	125.7	161.9	272.3	96.9	61.7	16.7	0.1	0.1	1.1	9.1	24.1	182.1	951.80
1976	73.6	163.3	77.3	195.1	54.6	24.1	1.8	3.0	36.0	199.6	51.1	409.5	1289.00
1977	247.9	116.7	34.4	8.0	14.9	37.9	19.5	0.0	3.9	90.8	136.3	274.2	984.50
1978	54.6	230.0	100.3	115.7	103.1	48.5	0.0	0.0	0.0	33.5	72.8	153.7	912.20
1979	355.1	254.4	103.2	59.5	13.8	7.5	59.0	0.0	41.5	266.8	66.6	29.3	1256.70
1980	116.0	91.1	119.8	31.0	114.7	21.2	0.0	0.0	0.0	127.0	162.0	142.2	925.00
1981	77.7	19.3	93.0	252.0	31.0	62.6	2.9	15.5	12.0	10.5	0.0	430.0	1006.50
1982	142.0	150.0	36.0	57.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	324.0	84.0	884.50
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	417.00
1984	57.0	73.0	114.0	49.2	135.0	5.0	0.0	0.0	0.0	20.0	382.0	21.0	856.20
1985	128.5	131.0	50.0	77.0	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	145.0	137.0	755.50
1986	109.0	223.0	82.0	88.0	9.0	2.7	4.2	0.0	22.0	93.0	125.0	52.0	809.91
1987	165.5	145.0	0.0	46.0	0.0	0.0	12.3	40.0	12.0	99.0	98.0	262.0	879.80
1988	114.0	96.0	31.0	99.0	62.0	0.0	3.5	0.0	31.0	110.0	88.0	26.0	660.50
1989	67.0	94.0	78.0	80.0	45.0	4.0	0.0	5.3	63.5	74.0	341.0	257.0	1108.80
1990	111.0	0.0	19.0	148.0	37.5	0.0	7.2	1.5	66.0	153.0	102.0	59.0	704.15
1991	5.0	44.0	145.1	37.9	6.7	18.5	0.0	0.0	51.9	274.0	102.0	51.0	736.10
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	138.8	15.5	26.9	554.50
1993	65.0	19.0	79.0	113.0	70.0	34.7	0.0	0.0	1.5	177.0	155.0	12.0	726.15
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	499.55
1995	31.0	12.0	89.0	18.1	0.7	33.0	0.0	6.0	26.1	98.9	134.8	149.1	950.96
Media	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	26.1	98.9	134.8	149.1	950.96







**ANEXO II.** Ajuste de Goodrich para las estaciones pluviométricas seleccionadas.  
Discretización de años tipo.

ESTACION: EST5582.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
662.5	247.5	.0114
538.9	252.3	.0341
270.6	270.6	.0568
362.5	315.5	.0795
606.3	324.1	.1023
518.4	343.4	.1250
509.4	351.5	.1477
523.1	361.6	.1705
421.3	362.5	.1932
787.9	368.0	.2159
477.5	384.2	.2386
664.6	386.5	.2614
887.6	393.0	.2841
413.4	413.4	.3068
446.3	415.1	.3295
470.5	421.3	.3523
440.7	422.8	.3750
590.1	433.6	.3977
823.8	439.9	.4205
516.3	440.7	.4432
540.6	441.7	.4659
626.5	446.3	.4886
492.2	464.6	.5114
343.4	470.5	.5341
439.9	477.5	.5568
486.4	483.1	.5795
464.6	486.4	.6023
441.7	492.2	.6250
659.6	509.4	.6477
324.1	516.3	.6705
422.8	518.4	.6932
433.6	523.1	.7159
361.6	538.9	.7386
368.0	540.6	.7614
386.5	552.1	.7841
415.1	590.1	.8068
483.1	606.3	.8295
393.0	626.5	.8523
552.1	659.6	.8750
351.5	662.5	.8977
384.2	664.6	.9205
252.3	787.9	.9432
247.5	823.8	.9659
315.5	887.6	.9886

\*\*\*\* AJUSTE DE GOODRICH \*\*\*\*

PAG.- 2

ESTACION: EST5582.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 479.943200  
DESVIACION TIPICA = 140.786700  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.409008

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	318.1
.15	337.9
.20	356.0
.25	373.2
.30	389.9
.35	406.4
.40	423.0
.45	439.9
.50	457.4
.55	475.5
.60	494.7
.65	515.2
.70	537.7
.75	562.8
.80	591.8
.85	626.8
.90	672.8
.91	684.1
.92	696.6
.93	710.5
.94	726.2
.95	744.3
.96	765.8
.97	792.8
.98	829.2
.99	888.2

CHI-DOS = 29.1826600000

La probabilidad exacta de chi-dos = 29.1826600000  
es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST5583.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
641.7	247.5	.0114
423.9	263.1	.0341
263.1	312.2	.0568
356.9	315.5	.0795
592.3	319.2	.1023
446.9	331.6	.1250
449.2	351.5	.1477
526.4	356.9	.1705
385.4	366.5	.1932
750.4	379.2	.2159
409.7	384.2	.2386
559.5	385.4	.2614
817.7	392.1	.2841
379.2	393.0	.3068
396.4	396.4	.3295
475.7	402.2	.3523
446.4	409.7	.3750
580.6	415.1	.3977
1020.8	423.9	.4205
668.3	431.6	.4432
581.6	442.8	.4659
508.7	446.4	.4886
487.4	446.9	.5114
331.6	447.5	.5341
442.8	449.2	.5568
712.2	451.9	.5795
431.6	463.4	.6023
451.9	475.7	.6250
662.7	487.4	.6477
319.2	508.7	.6705
447.5	513.6	.6932
463.4	526.4	.7159
366.5	552.1	.7386
392.1	559.5	.7614
402.2	580.6	.7841
415.1	581.6	.8068
513.6	592.3	.8295
393.0	641.7	.8523
552.1	662.7	.8750
351.5	668.3	.8977
384.2	712.2	.9205
312.2	750.4	.9432
247.5	817.7	.9659
315.5	1020.8	.9886

ESTACION: EST5583.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 479.013600  
 DESVIACION TIPICA = 151.051200  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.171200

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	321.9
.15	336.7
.20	351.2
.25	365.6
.30	380.2
.35	395.2
.40	410.7
.45	426.9
.50	444.0
.55	462.3
.60	482.0
.65	503.8
.70	528.1
.75	555.9
.80	588.7
.85	629.6
.90	684.8
.91	698.7
.92	714.2
.93	731.5
.94	751.2
.95	774.2
.96	801.9
.97	836.9
.98	885.2
.99	965.1

CHI-DOS = 29.6752400000

La probabilidad exacta de chi-dos = 29.6752400000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: EST5584.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
586.8	250.0	.0114
444.6	311.8	.0341
250.0	312.2	.0568
396.9	320.0	.0795
567.9	325.0	.1023
539.7	342.0	.1250
502.9	344.0	.1477
488.6	351.5	.1705
458.0	355.7	.1932
796.0	363.0	.2159
438.5	381.7	.2386
731.5	384.2	.2614
825.0	386.1	.2841
311.8	390.8	.3068
325.0	391.9	.3295
390.8	396.9	.3523
386.1	398.0	.3750
507.0	401.7	.3977
803.9	410.0	.4205
530.0	415.1	.4432
434.0	426.4	.4659
619.0	434.0	.4886
475.0	438.5	.5114
320.0	444.6	.5341
447.9	447.9	.5568
688.5	458.0	.5795
398.0	475.0	.6023
426.4	488.6	.6250
563.2	501.4	.6477
342.0	502.9	.6705
410.0	507.0	.6932
344.0	516.0	.7159
401.7	530.0	.7386
501.4	539.7	.7614
381.7	552.1	.7841
415.1	563.2	.8068
516.0	567.9	.8295
391.9	586.8	.8523
552.1	619.0	.8750
351.5	688.5	.8977
384.2	731.5	.9205
312.2	796.0	.9432
363.0	803.9	.9659
355.7	825.0	.9886

ESTACION: EST5584.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 469.897800  
 DESVIACION TIPICA = 135.651800  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.464000

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	319.3
.15	336.1
.20	351.9
.25	367.1
.30	382.1
.35	397.2
.40	412.4
.45	428.1
.50	444.4
.55	461.6
.60	479.9
.65	499.6
.70	521.4
.75	545.9
.80	574.5
.85	609.3
.90	655.5
.91	667.1
.92	679.7
.93	693.9
.94	709.9
.95	728.5
.96	750.7
.97	778.5
.98	816.4
.99	878.3

CHI-DOS = 33.4370000000

La probabilidad exacta de chi-dos = 33.4370000000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: ESS6090.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
1257.8	417.0	.0114
856.5	499.5	.0341
763.9	554.5	.0568
641.8	557.6	.0795
1368.8	618.9	.1023
856.2	641.8	.1250
890.8	660.5	.1477
986.7	704.2	.1705
941.0	720.6	.1932
1568.1	726.2	.2159
1170.2	736.1	.2386
1126.8	755.5	.2614
1851.2	763.0	.2841
763.0	763.9	.3068
1249.2	809.9	.3295
960.9	812.1	.3523
720.6	833.0	.3750
958.2	834.2	.3977
1490.5	856.2	.4205
905.9	856.5	.4432
926.7	871.0	.4659
972.0	879.8	.4886
618.9	884.5	.5114
557.6	890.8	.5341
812.1	904.0	.5568
1067.0	905.9	.5795
904.0	926.7	.6023
833.0	941.0	.6250
1189.0	958.2	.6477
834.2	960.9	.6705
1006.5	972.0	.6932
884.5	986.7	.7159
417.0	1006.5	.7386
871.0	1067.0	.7614
755.5	1108.8	.7841
809.9	1126.8	.8068
879.8	1170.2	.8295
660.5	1189.0	.8523
1108.8	1249.2	.8750
704.2	1257.8	.8977
736.1	1368.8	.9205
554.5	1490.5	.9432
726.2	1568.1	.9659
499.5	1851.2	.9886

ESTACION: ESS6090.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 924.012800  
 DESVIACION TIPICA = 282.294600  
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.273221

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	610.5
.15	645.6
.20	678.4
.25	710.1
.30	741.3
.35	772.6
.40	804.4
.45	837.1
.50	871.0
.55	906.7
.60	944.7
.65	985.9
.70	1031.1
.75	1082.2
.80	1141.6
.85	1214.2
.90	1310.3
.91	1334.3
.92	1360.7
.93	1390.1
.94	1423.5
.95	1462.1
.96	1508.3
.97	1566.2
.98	1645.2
.99	1773.9

CHI-DOS = 85.6225100000

La probabilidad exacta de chi-dos = 85.6225100000  
 es .0000000000 con 42 grados de libertad

ESTACION: ESS6179.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
1257.8	417.0	.0114
856.5	499.5	.0341
763.9	544.3	.0568
641.8	554.5	.0795
1368.8	641.8	.1023
856.2	660.5	.1250
890.8	704.2	.1477
986.7	726.2	.1705
941.0	736.1	.1932
1568.1	755.5	.2159
1170.2	763.0	.2386
1126.8	763.9	.2614
1851.2	809.9	.2841
763.0	812.3	.3068
1022.8	819.8	.3295
819.8	856.2	.3523
880.3	856.2	.3750
1079.8	856.5	.3977
1692.1	879.8	.4205
1128.3	880.3	.4432
1175.8	884.5	.4659
1073.4	890.8	.4886
812.3	912.2	.5114
544.3	925.0	.5341
951.8	941.0	.5568
1289.0	951.8	.5795
984.5	984.5	.6023
912.2	986.7	.6250
1256.7	1006.5	.6477
925.0	1022.8	.6705
1006.5	1073.4	.6932
884.5	1079.8	.7159
417.0	1108.8	.7386
856.2	1126.8	.7614
755.5	1128.3	.7841
809.9	1170.2	.8068
879.8	1175.8	.8295
660.5	1256.7	.8523
1108.8	1257.8	.8750
704.2	1289.0	.8977
736.1	1368.8	.9205
554.5	1568.1	.9432
726.2	1692.1	.9659
499.5	1851.2	.9886

\*\*\*\* AJUSTE DE GOODRICH \*\*\*\*

PAG. - 2

ESTACION: ESS6179.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 958.865200  
DESVIACION TIPICA = 294.014200  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. típica) = 3.261289

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometría
.10	620.9
.15	662.3
.20	700.1
.25	735.9
.30	770.8
.35	805.4
.40	840.0
.45	875.3
.50	911.7
.55	949.6
.60	989.6
.65	1032.6
.70	1079.5
.75	1131.9
.80	1192.4
.85	1265.6
.90	1361.5
.91	1385.3
.92	1411.4
.93	1440.4
.94	1473.1
.95	1510.9
.96	1555.9
.97	1612.1
.98	1688.3
.99	1811.4

CHI-DOS = 86.5673900000

La probabilidad exacta de chi-dos = 86.5673900000  
es .0000000000 con 42 grados de libertad

año	5582ene	5582feb	5582mar	5582abr	5582may	5582jun	5582jul	5582ago	5582sep	5582oct	5582nov	5582dic	5582tot	
1951	101.4	90.8	69.6	47.3	42.8	0.0	0.0	0.0	78.0	48.8	155.7	28.1	51	662.50
1952	42.5	19.0	44.3	41.2	95.9	8.9	0.0	24.7	7.4	46.0	124.0	85.0	52	538.90
1953	41.5	35.0	33.8	7.8	7.7	6.4	0.0	0.0	11.7	58.7	20.0	48.0	53	270.60
1954	21.5	56.7	100.5	64.8	9.3	6.9	0.6	0.0	0.0	5.7	40.9	55.6	54	362.50
1955	85.6	136.2	48.7	38.9	0.9	41.6	0.0	9.2	9.2	124.4	43.4	68.2	55	606.30
1956	21.1	48.2	105.1	151.0	8.2	1.7	31.2	14.3	25.6	27.0	46.3	38.7	56	518.40
1957	47.9	19.1	24.3	78.4	115.7	8.3	0.0	0.0	6.0	73.0	63.8	72.9	57	509.40
1958	43.7	14.8	65.3	64.3	13.7	33.6	0.0	2.1	0.0	17.4	18.4	249.8	58	523.10
1959	57.1	25.1	29.8	12.3	89.8	0.0	0.0	4.6	16.7	44.2	43.7	98.0	59	421.30
1960	67.3	108.7	198.3	40.0	31.0	37.3	0.0	0.0	2.5	166.2	49.6	87.0	60	787.90
1961	36.6	1.2	8.3	27.7	37.8	21.0	1.9	0.0	40.6	19.3	153.0	130.1	61	477.50
1962	38.7	13.7	103.5	58.0	26.4	9.3	0.0	1.8	13.9	128.0	117.6	153.7	62	664.60
1963	112.3	179.6	16.9	45.5	38.2	47.3	0.0	3.8	68.6	68.6	117.0	189.8	63	887.60
1964	20.0	76.3	88.0	70.0	0.0	18.7	0.0	2.3	13.4	3.3	50.3	71.1	64	413.40
1965	60.9	35.0	58.8	15.9	11.5	8.2	0.0	0.0	63.1	63.2	75.7	54.0	65	446.30
1966	105.9	122.8	9.2	59.9	25.0	12.3	0.0	2.8	50.5	63.4	12.6	6.1	66	470.50
1967	37.5	71.4	31.1	46.6	30.4	38.5	0.0	2.4	5.3	16.0	142.6	18.9	67	440.70
1968	0.3	107.9	96.3	74.8	34.9	32.2	0.0	12.9	0.0	0.0	95.0	135.8	68	590.10
1969	114.6	98.1	102.4	56.5	43.6	9.0	0.0	37.5	89.5	103.6	102.3	66.7	69	823.80
1970	216.9	12.7	72.4	38.0	25.8	30.4	0.0	0.0	0.0	7.9	36.3	75.9	70	516.30
1971	123.4	13.0	95.3	136.3	78.6	20.2	0.0	1.4	9.7	0.0	32.4	30.3	71	540.60
1972	90.1	68.2	77.2	9.7	58.8	6.4	0.0	0.0	63.7	125.8	84.2	42.4	72	626.50
1973	47.3	32.7	108.8	27.0	59.0	46.0	0.0	3.0	0.0	38.3	42.8	87.3	73	492.20
1974	40.5	73.8	31.0	79.7	2.1	60.5	5.0	0.0	0.0	38.3	10.2	2.3	74	343.40
1975	44.9	62.8	130.6	72.8	31.4	38.9	0.0	0.0	5.4	5.1	8.0	40.0	75	439.90
1976	25.0	69.6	39.0	85.6	44.0	10.0	7.4	4.4	18.5	25.6	34.0	123.3	76	486.40
1977	200.0	54.0	14.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	42.9	36.8	97.0	77	464.60
1978	21.0	91.5	61.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	33.7	75.0	78	441.70
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	12.5	0.0	64.1	168.6	25.9	17.0	79	659.60
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	84.4	1.5	80	324.10
1981	0.0	9.2	36.5	103.3	28.8	9.5	0.0	44.5	6.0	7.0	0.0	178.0	81	422.80
1982	56.5	60.2	49.5	43.0	20.4	0.3	12.2	0.0	12.0	4.5	142.0	33.0	82	433.60
1983	0.0	16.0	27.5	28.5	5.1	7.0	0.0	20.0	0.0	2.0	162.5	93.0	83	361.60
1984	11.5	34.5	83.5	54.0	70.0	0.0	0.0	0.0	1.0	11.0	96.0	6.5	84	368.00
1985	44.5	58.5	22.0	34.5	58.0	9.5	0.0	0.0	13.5	0.0	73.5	72.5	85	386.50
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	86	415.10
1987	126.6	73.0	0.0	23.0	0.0	0.0	13.0	32.5	6.5	54.0	49.5	105.0	87	483.10
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	29.5	0.0	3.5	0.0	31.0	47.9	65.6	26.0	88	393.00
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	89	552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	90	351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	91	384.20
1992	0.0	44.0	20.0	32.0	0.0	59.0	0.0	17.0	0.0	60.5	0.0	19.8	92	252.30
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	93	247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	94	315.50
1995	8.5	9.5	38.0	16.6	0.0	16.0							95	
Media	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	48.0	64.0	68.8		475.93

TIPO SECO

1953	41.5	35.0	33.8	7.8	7.7	6.4	0.0	0.0	11.7	58.7	20.0	48.0	53	270.60
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	84.4	1.5	80	324.10
1992	0.0	44.0	20.0	32.0	0.0	59.0	0.0	17.0	0.0	60.5	0.0	19.8	92	252.30
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	93	247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	94	315.50
Media	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	53.9	35.6	16.8		282.00

TIPO HÚMEDO

1951	101.4	90.8	69.6	47.3	42.8	0.0	0.0	0.0	78.0	48.8	155.7	28.1	51	662.50
1960	67.3	108.7	198.3	40.0	31.0	37.3	0.0	0.0	2.5	166.2	49.6	87.0	60	787.90
1962	38.7	13.7	103.5	58.0	26.4	9.3	0.0	1.8	13.9	128.0	117.6	153.7	62	664.60
1963	112.3	179.6	16.9	45.5	38.2	47.3	0.0	3.8	68.6	68.6	117.0	189.8	63	887.60
1969	114.6	98.1	102.4	56.5	43.6	9.0	0.0	37.5	89.5	103.6	102.3	66.7	69	823.80
1972	90.1	68.2	77.2	9.7	58.8	6.4	0.0	0.0	63.7	125.8	84.2	42.4	72	626.50
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	12.5	0.0	64.1	168.6	25.9	17.0	79	659.60
Media	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	115.7	93.2	83.5		730.36

año	5583ene	5583feb	5583mar	5583abr	5583may	5583jun	5583jul	5583ago	5583sep	5583oct	5583nov	5583dic	5583tot
1951	92.0	91.0	64.4	58.8	34.3	0.0	0.0	0.0	87.0	43.1	138.9	32.2	51 641.70
1952	47.0	17.0	46.0	41.8	95.9	8.8	0.0	23.2	5.1	44.8	47.8	46.5	52 423.90
1953	48.5	34.1	34.8	8.1	7.8	2.9	0.0	0.0	9.3	52.3	17.2	48.1	53 263.10
1954	26.4	49.8	115.7	68.0	9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	6.6	23.5	52.4	54 356.90
1955	83.3	142.5	44.8	41.8	2.4	29.7	0.6	5.5	13.2	122.7	45.1	60.7	55 592.30
1956	17.8	37.6	101.3	130.7	8.4	0.0	30.1	14.4	1.8	16.2	45.7	42.9	56 446.90
1957	45.8	13.6	21.6	85.9	93.6	3.9	0.0	0.0	5.4	61.3	57.9	60.2	57 449.20
1958	42.4	13.8	66.3	66.1	14.7	35.0	0.0	5.4	0.0	25.0	11.1	246.6	58 526.40
1959	55.2	26.0	32.1	15.7	90.2	0.1	0.0	3.8	16.3	30.7	32.1	83.2	59 385.40
1960	59.8	103.4	178.5	33.8	28.0	43.3	0.1	0.0	4.2	155.7	56.6	87.0	60 750.40
1961	34.2	1.7	10.7	24.5	42.2	12.9	0.5	0.0	33.1	19.3	107.3	123.3	61 409.70
1962	37.8	10.0	92.3	44.0	24.0	9.7	0.0	1.6	8.5	112.4	106.9	112.3	62 559.50
1963	94.9	163.5	15.6	39.0	39.0	39.0	0.8	1.7	67.2	0.4	135.3	221.3	63 817.70
1964	21.5	75.7	91.0	50.2	0.0	18.0	0.0	2.9	5.1	6.7	49.8	58.3	64 379.20
1965	49.5	37.0	47.8	6.1	11.7	5.6	0.0	0.0	52.5	59.0	74.0	53.2	65 396.40
1966	106.8	129.5	4.9	55.3	17.3	11.1	0.0	0.6	52.5	75.0	15.9	6.8	66 475.70
1967	36.5	70.9	40.6	54.8	34.2	30.7	0.0	1.1	4.2	15.1	148.9	9.4	67 446.40
1968	0.0	86.5	91.7	60.8	34.8	28.0	0.0	13.6	0.0	0.0	104.0	161.2	68 580.60
1969	120.9	122.6	139.4	78.9	47.8	21.2	0.0	48.8	104.0	132.3	127.9	77.0	69 1020.80
1970	248.1	16.5	84.9	61.3	45.9	48.0	0.0	0.0	0.0	16.8	54.6	92.2	70 668.30
1971	169.3	4.3	105.6	128.1	76.5	26.1	0.0	2.4	9.0	0.0	31.7	28.6	71 581.60
1972	78.3	39.3	57.9	9.9	39.6	8.7	0.0	0.0	57.7	103.9	77.7	35.7	72 508.70
1973	54.4	27.4	94.1	28.3	56.8	51.8	0.0	9.6	0.0	54.7	38.3	72.0	73 487.40
1974	28.5	68.5	31.5	81.9	1.6	60.0	6.0	0.0	0.0	35.2	12.1	6.3	74 331.60
1975	37.8	55.7	138.2	69.3	34.0	33.7	0.0	0.0	3.3	3.8	10.6	56.4	75 442.80
1976	40.7	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	76 712.20
1977	141.5	76.5	17.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	42.9	36.8	97.0	77 431.60
1978	21.0	91.5	61.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	31.0	87.9	78 451.90
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	14.7	0.0	65.0	168.6	25.9	17.0	79 662.70
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	78.0	3.0	80 319.20
1981	0.0	9.2	36.5	103.3	28.8	16.2	0.5	44.5	6.0	7.0	0.0	195.5	81 447.50
1982	73.9	60.2	49.5	43.0	20.4	0.3	12.2	0.0	12.0	9.0	147.1	35.8	82 463.40
1983	0.0	18.6	52.4	41.0	5.1	7.0	0.0	10.4	0.0	2.5	139.0	90.5	83 366.50
1984	16.0	34.6	80.8	61.0	74.6	0.0	0.0	0.6	2.0	13.0	106.5	3.0	84 392.10
1985	74.4	58.5	17.2	34.5	55.2	8.4	0.0	0.0	8.0	0.0	73.5	72.5	85 402.20
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	86 415.10
1987	126.6	73.0	0.0	23.0	0.0	0.0	13.0	32.5	6.5	54.0	49.5	135.5	87 513.60
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	29.5	0.0	3.5	0.0	31.0	47.9	65.6	26.0	88 393.00
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	89 552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	90 351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	91 384.20
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	92 312.20
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	93 247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	94 315.50
1995	8.5	9.5	23.3	16.6	2.2	16.4							95
Media	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	48.4	61.6	70.3	474.73

TIPO SECO

1953	48.5	34.1	34.8	8.1	7.8	2.9	0.0	0.0	9.3	52.3	17.2	48.1	53 263.10
1980	29.0	13.9	56.5	8.5	81.5	9.0	0.0	0.0	2.5	37.3	78.0	3.0	80 319.20
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	92 312.20
1993	0.6	8.5	31.0	52.4	32.0	7.6	0.0	0.0	2.4	68.1	40.9	4.0	93 247.50
1994	62.4	76.9	16.7	41.8	20.9	0.3	0.3	0.0	7.7	44.9	32.8	10.8	94 315.50
Media	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	54.7	35.8	17.1	291.50

TIPO HÚMEDO

1951	92.0	91.0	64.4	58.8	34.3	0.0	0.0	0.0	87.0	43.1	138.9	32.2	51 641.70
1960	59.8	103.4	178.5	33.8	28.0	43.3	0.1	0.0	4.2	155.7	56.6	87.0	60 750.40
1963	94.9	163.5	15.6	39.0	39.0	39.0	0.8	1.7	67.2	0.4	135.3	221.3	63 817.70
1969	120.9	122.6	139.4	78.9	47.8	21.2	0.0	48.8	104.0	132.3	127.9	77.0	69 1020.80
1970	248.1	16.5	84.9	61.3	45.9	48.0	0.0	0.0	0.0	16.8	54.6	92.2	70 668.30
1976	40.7	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	76 712.20
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	14.7	0.0	65.0	168.6	25.9	17.0	79 662.70
Media	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	91.2	84.6	103.2	753.40

año	5584ene	5584feb	5584mar	5584abr	5584may	5584jun	5584jul	5584ago	5584sep	5584oct	5584nov	5584dic	5584tot
1951	98.1	79.7	59.1	22.0	25.6	0.5	0.0	0.0	54.5	35.0	167.3	45.0	51 586.80
1952	43.1	14.9	47.5	52.5	71.5	7.2	0.0	40.0	2.5	55.8	47.8	61.8	52 444.60
1953	40.1	24.4	40.0	2.0	4.0	4.1	0.0	0.0	18.8	46.8	23.8	46.0	53 250.00
1954	25.4	32.9	104.4	110.7	11.2	5.0	0.0	6.0	0.0	7.0	42.3	52.0	54 396.90
1955	77.4	149.0	41.0	51.2	0.0	6.0	0.0	1.0	1.8	136.0	37.5	67.0	55 567.90
1956	24.0	70.0	112.0	144.5	24.0	0.0	7.1	15.5	24.1	22.5	61.5	34.5	56 539.70
1957	33.5	11.5	23.5	99.3	98.0	6.6	0.0	0.0	7.5	103.5	57.5	62.0	57 502.90
1958	50.5	14.0	71.0	77.6	16.5	29.0	0.0	6.0	0.0	27.0	1.5	195.5	58 488.60
1959	34.5	28.0	44.0	20.5	87.5	0.0	0.0	10.0	1.0	65.0	46.0	121.5	59 458.00
1960	66.0	103.5	200.0	36.0	30.5	62.0	0.0	0.0	0.0	151.5	50.5	96.0	60 796.00
1961	20.5	1.5	8.0	21.0	43.0	16.0	0.0	0.0	19.5	10.0	149.5	149.5	61 438.50
1962	32.0	12.0	112.5	58.0	26.5	37.0	0.0	0.0	3.0	163.5	142.5	144.5	62 731.50
1963	145.0	214.0	14.0	31.5	41.5	36.0	0.0	0.0	54.0	1.0	102.5	185.5	63 825.00
1964	20.0	71.0	62.0	36.0	0.0	2.0	0.0	0.0	6.0	6.7	49.8	58.3	64 311.80
1965	60.5	17.0	25.5	8.5	3.0	10.0	0.0	0.0	41.5	60.5	65.0	33.5	65 325.00
1966	106.8	88.0	11.0	33.0	17.0	9.0	0.0	0.0	51.0	62.0	13.0	0.0	66 390.80
1967	35.0	63.0	25.0	34.0	21.0	31.0	0.0	1.1	14.0	10.0	135.0	17.0	67 386.10
1968	0.0	95.0	92.0	33.0	29.0	37.0	0.0	10.0	14.0	0.0	81.0	116.0	68 507.00
1969	83.0	87.0	82.0	37.0	30.0	13.0	0.0	24.0	113.0	131.0	127.9	76.0	69 803.90
1970	291.0	6.0	43.0	27.0	22.0	32.0	0.0	0.0	0.0	8.0	42.0	59.0	70 530.00
1971	74.0	7.0	81.0	111.0	66.0	17.0	0.0	1.0	7.0	6.0	31.0	33.0	71 434.00
1972	67.0	85.0	66.0	23.0	61.0	14.0	6.0	4.0	51.0	113.0	109.0	20.0	72 619.00
1973	74.0	49.0	83.0	30.0	59.0	71.0	0.0	0.0	0.0	14.0	28.0	67.0	73 475.00
1974	11.0	46.0	34.0	72.0	6.0	76.0	9.0	0.0	1.0	19.0	19.0	27.0	74 320.00
1975	37.8	62.0	93.0	125.0	29.0	27.0	0.0	0.0	3.3	3.8	10.6	56.4	75 447.90
1976	17.0	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	76 688.50
1977	141.5	76.5	17.5	2.0	6.0	3.7	0.0	1.0	6.7	31.6	31.5	80.0	77 398.00
1978	15.0	46.0	87.0	48.0	39.5	43.0	10.0	6.0	0.0	13.0	31.0	87.9	78 426.40
1979	94.0	159.0	68.5	38.0	0.0	12.0	14.7	0.0	65.0	35.0	42.0	35.0	79 563.20
1980	31.0	21.0	53.0	22.0	86.0	10.0	0.0	0.0	3.0	35.0	78.0	3.0	80 342.00
1981	0.0	6.0	36.5	104.0	37.0	9.5	0.0	46.0	7.0	19.0	0.0	145.0	81 410.00
1982	56.5	32.0	28.0	40.0	14.0	7.0	7.0	0.0	3.0	4.5	142.0	10.0	82 344.00
1983	0.0	16.0	27.7	32.0	0.0	6.0	0.0	16.0	3.0	3.0	182.0	116.0	83 401.70
1984	26.2	43.0	103.0	84.0	78.0	4.0	0.0	0.0	1.2	7.0	148.0	7.0	84 501.40
1985	43.0	91.0	17.2	34.0	34.0	19.0	0.0	0.0	11.2	0.0	60.3	72.0	85 381.70
1986	53.3	55.6	53.4	49.6	9.0	2.7	4.0	0.0	22.0	47.9	65.6	52.0	86 415.10
1987	104.0	87.0	4.0	15.0	0.0	0.0	52.0	42.0	7.0	51.0	55.0	99.0	87 516.00
1988	53.3	55.6	31.0	49.6	29.5	0.0	3.5	0.0	31.0	46.8	65.6	26.0	88 391.90
1989	25.8	55.6	33.7	36.9	8.1	4.2	0.0	0.0	109.7	58.3	95.5	124.3	89 552.10
1990	39.8	0.0	29.1	96.1	5.8	0.0	8.7	23.1	18.6	53.1	48.7	28.5	90 351.50
1991	5.0	64.2	47.7	20.7	0.5	63.1	2.1	0.4	41.9	74.4	41.9	22.3	91 384.20
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	92 312.20
1993	15.0	9.0	41.0	79.0	57.0	17.0	0.0	0.0	3.0	92.0	46.0	4.0	93 363.00
1994	85.0	112.0	16.7	24.0	20.0	0.0	0.0	0.0	6.0	38.0	47.0	7.0	94 355.70
1995	41.0	29.0	47.0	24.0	13.0	18.0							95
Media	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	46.8	65.6	67.2	467.91

TIPO SECO

1953	40.1	24.4	40.0	2.0	4.0	4.1	0.0	0.0	18.8	46.8	23.8	46.0	53 250.00
1964	20.0	71.0	62.0	36.0	0.0	2.0	0.0	0.0	6.0	6.7	49.8	58.3	64 311.80
1965	60.5	17.0	25.5	8.5	3.0	10.0	0.0	0.0	41.5	60.5	65.0	33.5	65 325.00
1974	11.0	46.0	34.0	72.0	6.0	76.0	9.0	0.0	1.0	19.0	19.0	27.0	74 320.00
1992	3.1	38.7	58.4	46.1	3.2	47.0	4.2	0.2	10.4	70.9	10.2	19.8	92 312.20
Media	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	40.8	33.6	36.9	303.80

TIPO HÚMEDO

1960	66.0	103.5	200.0	36.0	30.5	62.0	0.0	0.0	0.0	151.5	50.5	96.0	60 796.00
1962	32.0	12.0	112.5	58.0	26.5	37.0	0.0	0.0	3.0	163.5	142.5	144.5	62 731.50
1963	145.0	214.0	14.0	31.5	41.5	36.0	0.0	0.0	54.0	1.0	102.5	185.5	63 825.00
1969	83.0	87.0	82.0	37.0	30.0	13.0	0.0	24.0	113.0	131.0	127.9	76.0	69 803.90
1972	67.0	85.0	66.0	23.0	61.0	14.0	6.0	4.0	51.0	113.0	109.0	20.0	72 619.00
1976	17.0	75.4	31.3	93.0	45.3	15.0	1.1	3.6	36.1	121.7	53.0	196.0	76 688.50
Media	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	113.6	97.6	119.7	743.98

año	6090ene	6090feb	6090mar	6090abr	6090may	6090jun	6090jul	6090ago	6090sep	6090oct	6090nov	6090dic	6090tot
1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	114.9	38.6	311.5	78.1	51 1257.80
1952	87.5	60.7	138.1	82.4	132.8	8.5	0.0	35.3	7.1	104.1	73.8	126.2	52 856.50
1953	77.4	99.3	121.5	34.8	2.3	22.7	5.1	0.0	10.7	119.3	104.3	166.5	53 763.90
1954	42.4	96.6	196.3	47.9	2.1	5.0	5.0	0.0	0.0	7.4	115.7	123.4	54 641.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	55 1368.80
1956	83.8	94.4	186.8	210.8	10.0	0.0	57.5	14.8	55.7	19.2	85.5	37.7	56 856.20
1957	57.0	66.9	67.8	149.7	183.8	19.4	1.6	6.2	43.4	79.4	115.7	99.9	57 890.80
1958	59.6	53.1	130.0	77.0	17.1	11.5	0.0	3.8	0.1	62.2	14.4	557.9	58 986.70
1959	112.4	51.7	104.2	29.7	143.7	3.3	0.0	7.5	59.8	108.5	111.5	208.7	59 941.00
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	60 1568.10
1961	92.5	5.2	70.1	77.1	137.7	16.5	0.1	8.4	40.5	43.8	383.2	295.1	61 1170.20
1962	63.0	49.2	291.5	63.6	63.6	56.5	0.0	1.0	7.3	171.5	132.0	227.6	62 1126.80
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.6	18.7	166.0	412.0	63 1851.20
1964	37.1	170.2	131.1	84.9	0.0	47.5	1.1	0.0	1.7	2.6	128.7	158.1	64 763.00
1965	259.0	59.5	126.4	73.0	31.6	2.5	0.0	0.0	139.5	133.8	197.4	226.5	65 1249.20
1966	257.7	234.5	15.0	72.3	15.3	57.2	0.0	0.0	31.1	115.0	134.9	27.9	66 960.90
1967	107.9	106.4	41.1	61.9	4.4	49.5	0.0	0.0	0.0	45.4	278.0	26.0	67 720.60
1968	1.8	294.6	115.7	72.1	34.4	21.0	0.0	13.0	0.0	10.0	165.9	229.7	68 958.20
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	0.0	45.0	100.1	179.7	177.3	99.4	69 1490.50
1970	436.3	13.1	86.0	47.1	45.0	74.2	0.0	1.4	13.8	13.8	82.2	93.0	70 905.90
1971	167.6	22.0	96.8	236.6	196.1	59.6	0.0	5.3	21.7	1.3	67.5	52.2	71 926.70
1972	67.1	223.2	225.0	9.7	21.7	29.2	16.9	0.9	40.6	165.4	100.0	72.3	72 972.00
1973	57.2	88.8	225.0	31.2	72.2	33.3	0.1	0.2	0.0	0.0	37.2	73.7	73 618.90
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	50.0	0.0	0.0	0.0	36.0	37.0	2.0	74 557.60
1975	117.0	155.0	233.0	80.0	50.1	5.0	0.0	0.0	0.0	7.0	24.0	141.0	75 812.10
1976	98.0	142.0	71.0	184.0	44.0	10.0	0.0	0.0	23.0	123.0	56.0	316.0	76 1067.00
1977	200.0	150.0	13.0	0.0	65.0	28.0	0.0	0.0	0.0	85.0	110.0	253.0	77 904.00
1978	75.0	190.0	58.0	114.0	25.0	84.0	0.0	0.0	0.0	44.0	48.0	195.0	78 833.00
1979	269.0	282.0	154.0	56.0	35.0	7.0	33.0	0.0	10.0	222.0	110.0	11.0	79 1189.00
1980	110.0	66.0	108.0	15.0	104.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	162.0	142.2	80 834.20
1981	77.7	19.3	93.0	252.0	31.0	62.6	2.9	15.5	12.0	10.5	0.0	430.0	81 1006.50
1982	142.0	150.0	36.0	57.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	324.0	84.0	82 884.50
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	83 417.00
1984	57.0	73.0	114.0	64.0	135.0	5.0	0.0	0.0	0.0	20.0	382.0	21.0	84 871.00
1985	128.5	131.0	50.0	77.0	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	145.0	137.0	85 755.50
1986	109.0	223.0	82.0	88.0	9.0	2.7	4.2	0.0	22.0	93.0	125.0	52.0	86 809.91
1987	165.5	145.0	0.0	46.0	0.0	0.0	12.3	40.0	12.0	99.0	98.0	262.0	87 879.80
1988	114.0	96.0	31.0	99.0	62.0	0.0	3.5	0.0	31.0	110.0	88.0	26.0	88 660.50
1989	67.0	94.0	78.0	80.0	45.0	4.0	0.0	5.3	63.5	74.0	341.0	257.0	89 1108.80
1990	111.0	0.0	19.0	148.0	37.5	0.0	7.2	1.5	66.0	153.0	102.0	59.0	90 704.15
1991	5.0	44.0	145.1	37.9	6.7	18.5	0.0	0.0	51.9	274.0	102.0	51.0	91 736.10
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	138.8	15.5	26.9	92 554.50
1993	65.0	19.0	79.0	113.0	70.0	34.7	0.0	0.0	1.5	177.0	155.0	12.0	93 726.15
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	94 499.55
1995	31.0	12.0	89.0	18.1	0.7	33.0							95
Media	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	91.5	135.1	140.6	916.45

TIPO SECO

1973	57.2	88.8	225.0	31.2	72.2	33.3	0.1	0.2	0.0	0.0	37.2	73.7	73 618.90
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	50.0	0.0	0.0	0.0	36.0	37.0	2.0	74 557.60
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	83 417.00
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	138.8	15.5	26.9	92 554.50
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	94 499.55
Media	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	50.0	83.5	33.7	529.51

TIPO HÚMEDO

1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	114.9	38.6	311.5	78.1	51 1257.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	55 1368.80
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	60 1568.10
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.6	18.7	166.0	412.0	63 1851.20
1965	259.0	59.5	126.4	73.0	31.6	2.5	0.0	0.0	139.5	133.8	197.4	226.5	65 1249.20
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	0.0	45.0	100.1	179.7	177.3	99.4	69 1490.50
Media	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	174.7	176.8	177.4	1464.27

año	6179ene	6179feb	6179mar	6179abr	6179may	6179jun	6179jul	6179ago	6179sep	6179oct	6179nov	6179dic	6179tot
1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	114.9	38.6	311.5	78.1	51 1257.80
1952	87.5	60.7	138.1	82.4	132.8	8.5	0.0	35.3	7.1	104.1	73.8	126.2	52 856.50
1953	77.4	99.3	121.5	34.8	2.3	22.7	5.1	0.0	10.7	119.3	104.3	166.5	53 763.90
1954	42.4	96.6	196.3	47.9	2.1	5.0	5.0	0.0	0.0	7.4	115.7	123.4	54 641.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	55 1368.80
1956	83.8	94.4	186.8	210.8	10.0	0.0	57.5	14.8	55.7	19.2	85.5	37.7	56 856.20
1957	57.0	66.9	67.8	149.7	183.8	19.4	1.6	6.2	43.4	79.4	115.7	99.9	57 890.80
1958	59.6	53.1	130.0	77.0	17.1	11.5	0.0	3.8	0.1	62.2	14.4	557.9	58 986.70
1959	112.4	51.7	104.2	29.7	143.7	3.3	0.0	7.5	59.8	108.5	111.5	208.7	59 941.00
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	60 1568.10
1961	92.5	5.2	70.1	77.1	137.7	16.5	0.1	8.4	40.5	43.8	383.2	295.1	61 1170.20
1962	63.0	49.2	291.5	63.6	63.6	56.5	0.0	1.0	7.3	171.5	132.0	227.6	62 1126.80
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.6	18.7	166.0	412.0	63 1851.20
1964	37.1	170.2	131.1	84.9	0.0	47.5	1.1	0.0	1.7	2.6	128.7	158.1	64 763.00
1965	180.2	57.9	132.4	75.3	18.1	4.0	0.1	0.0	110.4	127.2	187.4	129.8	65 1022.80
1966	182.4	219.2	28.1	80.8	26.4	32.4	0.0	2.0	29.1	91.0	113.5	14.9	66 819.80
1967	102.0	181.5	40.4	45.5	63.1	75.1	0.0	0.3	0.6	58.9	282.5	30.4	67 880.30
1968	4.7	386.7	80.7	76.8	40.2	15.7	0.0	12.8	0.0	66.6	165.9	229.7	68 1079.80
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	4.3	99.0	144.3	223.4	206.5	125.6	69 1692.10
1970	491.9	15.5	129.5	24.0	60.8	117.3	0.0	1.4	13.8	20.7	107.7	145.7	70 1128.30
1971	211.1	33.8	187.2	302.3	197.2	58.9	0.0	4.2	19.5	4.4	52.7	104.5	71 1175.80
1972	162.2	129.6	167.3	38.8	69.4	29.2	16.9	0.9	40.6	203.9	117.2	97.4	72 1073.40
1973	122.5	44.4	122.9	24.9	147.5	16.0	0.1	0.2	0.0	70.5	0.0	263.3	73 812.30
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	40.2	0.8	0.0	0.0	38.6	27.9	4.2	74 544.30
1975	125.7	161.9	272.3	96.9	61.7	16.7	0.1	0.1	1.1	9.1	24.1	182.1	75 951.80
1976	73.6	163.3	77.3	195.1	54.6	24.1	1.8	3.0	36.0	199.6	51.1	409.5	76 1289.00
1977	247.9	116.7	34.4	8.0	14.9	37.9	19.5	0.0	3.9	90.8	136.3	274.2	77 984.50
1978	54.6	230.0	100.3	115.7	103.1	48.5	0.0	0.0	0.0	33.5	72.8	153.7	78 912.20
1979	355.1	254.4	103.2	59.5	13.8	7.5	59.0	0.0	41.5	266.8	66.6	29.3	79 1256.70
1980	116.0	91.1	119.8	31.0	114.7	21.2	0.0	0.0	0.0	127.0	162.0	142.2	80 925.00
1981	77.7	19.3	93.0	252.0	31.0	62.6	2.9	15.5	12.0	10.5	0.0	430.0	81 1006.50
1982	142.0	150.0	36.0	57.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	324.0	84.0	82 884.50
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	83 417.00
1984	57.0	73.0	114.0	49.2	135.0	5.0	0.0	0.0	0.0	20.0	382.0	21.0	84 856.20
1985	128.5	131.0	50.0	77.0	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	145.0	137.0	85 755.50
1986	109.0	223.0	82.0	88.0	9.0	2.7	4.2	0.0	22.0	93.0	125.0	52.0	86 809.91
1987	165.5	145.0	0.0	46.0	0.0	0.0	12.3	40.0	12.0	99.0	98.0	262.0	87 879.80
1988	114.0	96.0	31.0	99.0	62.0	0.0	3.5	0.0	31.0	110.0	88.0	26.0	88 660.50
1989	67.0	94.0	78.0	80.0	45.0	4.0	0.0	5.3	63.5	74.0	341.0	257.0	89 1108.80
1990	111.0	0.0	19.0	148.0	37.5	0.0	7.2	1.5	66.0	153.0	102.0	59.0	90 704.15
1991	5.0	44.0	145.1	37.9	6.7	18.5	0.0	0.0	51.9	274.0	102.0	51.0	91 736.10
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	138.8	15.5	26.9	92 554.50
1993	65.0	19.0	79.0	113.0	70.0	34.7	0.0	0.0	1.5	177.0	155.0	12.0	93 726.15
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	94 499.55
1995	31.0	12.0	89.0	18.1	0.7	33.0							95
Media	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	26.1	98.9	134.8	149.1	950.96

TIPO SECO

1954	42.4	96.6	196.3	47.9	2.1	5.0	5.0	0.0	0.0	7.4	115.7	123.4	54 641.80
1974	40.2	104.8	94.4	182.8	10.4	40.2	0.8	0.0	0.0	38.6	27.9	4.2	74 544.30
1983	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	283.0	57.0	83 417.00
1988	114.0	96.0	31.0	99.0	62.0	0.0	3.5	0.0	31.0	110.0	88.0	26.0	88 660.50
1992	0.0	57.0	78.3	156.0	6.0	74.0	1.5	0.5	0.0	138.8	15.5	26.9	92 554.50
1994	94.0	130.0	16.0	63.0	29.0	1.5	0.0	0.9	36.2	75.0	45.0	9.0	94 499.55
Media	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	61.6	95.9	41.1	552.94

TIPO HÚMEDO

1951	146.3	210.7	158.9	105.4	90.4	1.8	1.2	0.0	114.9	38.6	311.5	78.1	51 1257.80
1955	318.2	257.9	96.3	111.0	22.9	13.5	0.0	0.0	31.9	315.8	96.4	104.9	55 1368.80
1960	159.6	247.3	362.6	63.2	76.0	37.7	3.0	0.0	1.8	361.6	112.0	143.3	60 1568.10
1963	631.3	178.1	131.1	136.9	87.0	54.5	0.0	0.0	35.6	18.7	166.0	412.0	63 1851.20
1969	188.6	314.2	151.7	130.5	71.3	32.7	4.3	99.0	144.3	223.4	206.5	125.6	69 1692.10
1976	73.6	163.3	77.3	195.1	54.6	24.1	1.8	3.0	36.0	199.6	51.1	409.5	76 1289.00
1979	355.1	254.4	103.2	59.5	13.8	7.5	59.0	0.0	41.5	266.8	66.6	29.3	79 1256.70
Media	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	203.5	144.3	186.1	1469.10





**ANEXO III. Datos brutos de temperatura. Series termométricas completadas.**

año	5582ene	5582feb	5582mar	5582abr	5582may	5582jun	5582jul	5582ago	5582sep	5582oct	5582nov	5582dic	T °C media
1951	7.70	8.20	13.10	14.10	15.30	25.60	27.00	26.60	24.10	15.80	11.60	9.40	16.54
1952	5.70	8.20	13.60	12.90	16.40	23.40	24.80	26.90	18.50	18.60	10.30	7.80	15.59
1953	5.80	8.20	10.30	13.90	21.10	21.80	28.30	29.90	26.10	17.20	13.60	10.20	17.20
1954	6.80	4.20	10.30	12.70	19.00	23.10	26.40	26.93	23.70	19.50	13.90	8.00	16.21
1955	10.30	8.20	10.20	15.30	20.60	24.10	27.20	27.40	24.20	17.20	13.80	10.40	17.41
1956	7.90	4.20	10.50	11.80	17.30	22.70	25.80	27.40	22.20	18.00	9.00	11.09	15.66
1957	3.90	10.70	13.90	12.60	16.30	20.70	27.60	27.80	24.80	16.50	10.40	6.90	16.01
1958	8.00	11.80	11.40	13.20	20.00	22.10	29.20	27.80	26.00	17.90	11.20	9.40	17.33
1959	9.40	8.70	12.10	12.50	16.70	23.20	26.30	26.40	22.10	16.50	10.90	7.50	16.03
1960	6.80	11.44	11.70	16.80	19.80	24.20	27.30	26.70	22.40	14.20	11.60	5.30	16.52
1961	5.20	11.70	13.70	15.60	22.60	25.40	30.40	28.60	26.90	19.10	11.20	8.70	18.26
1962	10.70	10.60	12.20	13.52	13.82	24.03	28.91	28.56	27.85	21.38	10.40	10.37	17.70
1963	9.30	9.00	12.80	15.90	15.90	15.90	27.57	26.89	23.06	19.70	12.60	10.50	16.59
1964	8.80	10.20	10.70	15.00	22.60	26.20	33.80	27.20	29.10	21.50	12.30	9.10	18.88
1965	9.40	9.40	14.20	17.70	23.80	27.60	30.80	29.70	23.30	19.30	13.70	11.90	19.22
1966	13.70	10.90	12.90	17.20	22.90	26.00	30.60	28.80	25.40	17.50	9.70	10.40	18.83
1967	10.10	11.00	16.20	12.60	21.90	22.90	32.50	30.20	25.80	21.50	13.30	9.10	18.93
1968	8.50	10.20	12.50	15.50	19.10	25.70	26.90	27.40	27.90	24.20	16.00	12.50	18.87
1969	11.00	10.50	12.50	16.20	20.30	23.60	29.10	28.60	21.50	17.60	13.10	8.80	17.73
1970	9.83	10.50	11.30	17.53	17.50	23.80	29.70	27.90	26.70	18.30	16.30	6.30	17.97
1971	7.80	9.70	10.40	12.50	15.20	18.00	23.70	24.10	24.00	19.70	8.60	8.60	15.19
1972	7.90	10.00	11.10	13.80	16.40	21.70	24.80	24.04	21.00	16.50	12.50	8.40	15.68
1973	6.60	6.70	11.10	13.80	19.60	23.20	26.60	24.60	21.10	17.40	13.90	8.20	16.07
1974	9.40	8.80	11.00	12.80	18.20	22.90	23.60	25.60	21.20	16.00	12.60	9.40	15.96
1975	9.00	9.00	10.80	14.40	18.10	20.90	27.90	27.10	21.40	17.20	12.20	8.80	16.40
1976	8.40	9.40	11.50	12.90	19.70	24.70	25.99	25.10	17.80	15.00	10.10	10.60	15.93
1977	10.00	11.40	14.30	16.42	17.48	22.30	24.70	24.10	23.10	18.70	13.20	11.23	17.24
1978	5.76	12.70	12.60	12.42	17.80	21.10	27.70	26.90	26.20	18.30	12.20	11.90	17.13
1979	11.70	10.80	12.80	13.66	20.00	24.70	26.90	26.90	22.70	17.70	11.40	8.60	17.28
1980	8.20	11.60	12.80	15.80	18.80	24.20	25.70	27.50	25.20	17.70	12.20	6.20	17.16
1981	6.10	8.50	15.10	14.90	18.80	25.60	27.20	26.30	23.50	20.70	14.00	10.90	17.63
1982	9.40	9.80	12.80	15.90	20.40	26.00	26.50	26.20	23.60	17.00	10.40	7.30	17.11
1983	7.30	8.40	11.80	11.90	17.10	25.20	26.10	25.40	26.00	20.70	15.50	8.70	17.01
1984	7.10	8.20	10.00	17.00	15.90	22.40	26.90	21.98	23.70	17.34	11.33	8.44	15.86
1985	5.63	10.76	10.09	13.36	16.92	24.08	26.45	26.37	24.67	20.18	11.52	9.16	16.60
1986	8.06	7.63	11.05	10.52	21.50	24.44	28.45	27.23	23.27	18.55	11.61	8.35	16.55
1987	6.12	8.39	13.52	15.55	19.27	23.98	24.83	25.41	24.24	16.80	10.76	9.42	16.52
1988	6.75	8.11	13.52	14.57	18.22	21.41	25.58	27.87	23.17	18.44	12.08	8.63	16.53
1989	6.59	8.96	12.56	12.05	19.15	24.91	27.96	27.87	22.31	18.88	12.26	9.16	16.89
1990	6.59	12.08	12.99	13.03	19.50	25.14	26.56	27.01	24.56	17.13	10.85	7.11	16.88
1991	6.43	6.60	10.95	12.27	17.86	24.44	26.67	28.19	24.03	15.60	10.38	8.63	16.00
1992	10.64	10.00	12.76	15.66	20.45	19.90	25.38	26.89	22.43	15.38	12.26	9.17	16.73
1993	8.06	9.74	12.76	14.43	19.68	23.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	8.97	17.20
1994	6.43	8.67	13.52	13.14	20.21	24.91	29.48	27.98	21.46	18.32	13.12	9.24	17.21
1995	7.31	10.95	12.67	14.35	21.50	22.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	9.17	17.31
Media	8.04	9.44	12.22	14.22	18.90	23.44	27.28	26.93	23.79	18.18	12.10	9.07	16.97

año	5583ene	5583feb	5583mar	5583abr	5583may	5583jun	5583jul	5583ago	5583sep	5583oct	5583nov	5583dic	T °C media
1951	7.70	8.20	13.10	14.10	15.30	25.60	27.00	26.60	24.10	15.80	11.60	9.40	16.54
1952	5.70	8.20	13.60	12.90	16.40	23.80	28.80	26.90	18.50	18.60	10.30	7.80	15.59
1953	5.80	8.20	11.10	13.90	21.10	21.80	28.30	29.90	26.10	17.20	13.60	10.20	17.20
1954	6.80	4.20	10.30	12.70	19.00	23.10	26.40	26.93	23.70	19.50	13.90	8.00	16.21
1955	10.30	8.20	10.20	15.30	20.60	24.10	27.20	27.40	24.20	17.20	13.80	10.40	17.41
1956	7.90	4.20	10.50	11.80	17.30	22.70	25.80	27.40	22.20	18.00	9.00	11.09	15.66
1957	3.90	10.70	13.90	12.60	16.30	20.70	27.60	27.80	24.80	16.50	10.40	6.90	16.01
1958	8.00	11.80	11.40	13.20	20.00	22.10	29.20	27.80	26.00	17.90	11.20	9.40	17.33
1959	9.40	8.70	12.10	12.50	16.70	23.20	26.30	26.40	22.10	16.50	10.90	7.50	16.03
1960	6.80	11.44	11.70	16.80	19.80	24.20	27.30	26.70	22.40	14.20	11.60	5.30	16.52
1961	5.20	11.70	13.70	15.60	22.60	25.40	30.40	28.60	26.90	19.10	11.20	8.70	18.26
1962	10.70	10.60	12.20	13.52	13.82	24.03	28.91	28.56	27.85	21.38	10.40	10.37	17.70
1963	9.30	9.00	12.80	15.90	15.90	15.90	27.57	26.89	23.06	19.70	12.60	10.50	16.59
1964	8.80	10.20	10.70	15.00	22.60	26.20	33.80	27.20	29.10	21.50	12.30	9.10	18.88
1965	9.20	9.40	14.20	17.20	23.80	27.60	30.80	29.70	23.30	19.30	13.70	11.90	19.22
1966	13.70	10.90	12.90	17.70	22.90	26.00	30.60	28.80	25.40	17.50	9.70	10.40	18.83
1967	10.10	11.00	16.20	12.60	21.90	22.90	32.50	30.20	25.80	21.50	13.30	9.10	18.93
1968	8.50	10.20	12.50	15.50	19.10	25.70	26.90	27.40	27.90	24.20	16.00	12.50	18.87
1969	11.00	10.50	12.50	16.20	20.30	23.60	29.10	28.60	21.50	17.60	13.10	8.80	17.73
1970	9.83	10.50	11.30	17.53	17.50	23.80	29.70	27.90	26.70	18.30	16.30	6.30	17.97
1971	7.80	9.70	10.40	12.50	15.20	18.00	23.70	24.10	24.00	19.70	8.60	8.60	15.19
1972	7.90	10.00	11.10	13.80	16.40	21.70	24.80	24.04	21.00	16.50	12.50	8.40	15.68
1973	6.60	6.70	11.10	13.80	19.60	23.20	26.60	24.60	21.10	17.40	13.90	8.20	16.07
1974	9.40	8.80	11.00	12.80	18.20	22.90	23.60	25.60	21.20	16.00	12.60	9.40	15.96
1975	9.00	9.00	10.80	14.40	18.10	20.90	27.90	27.10	21.40	17.20	12.20	8.80	16.40
1976	8.40	9.40	11.50	12.90	19.70	24.70	25.99	25.10	17.80	15.00	10.10	10.60	15.93
1977	10.00	11.40	14.30	16.42	17.48	22.30	24.70	24.10	23.10	18.70	13.20	11.23	17.24
1978	5.76	12.70	12.60	12.42	17.80	21.10	27.70	26.90	26.20	18.30	12.20	11.90	17.13
1979	11.70	10.80	12.30	13.66	20.00	24.70	26.90	26.90	22.70	17.70	11.40	8.60	17.28
1980	8.20	11.60	12.80	15.80	18.80	24.20	25.70	27.50	25.20	17.70	12.20	6.20	17.16
1981	6.10	8.50	15.10	14.90	18.80	25.60	27.20	26.30	23.50	20.70	14.00	10.90	17.63
1982	9.40	9.80	12.80	15.90	20.40	26.00	26.50	26.20	23.60	17.00	10.40	7.30	17.11
1983	7.30	8.40	11.80	11.90	17.10	25.20	26.10	25.40	26.00	20.70	15.50	8.70	17.01
1984	7.10	8.20	10.00	17.00	15.90	22.40	26.90	21.98	23.70	17.34	11.33	8.44	15.86
1985	5.63	10.76	10.09	13.36	16.92	24.08	26.45	26.37	24.67	20.18	11.52	9.16	16.60
1986	8.06	7.63	11.05	10.52	21.50	24.44	26.45	27.23	23.27	18.55	11.61	8.35	16.55
1987	6.12	8.39	13.52	15.55	19.27	23.98	24.83	25.41	24.24	16.80	10.76	9.42	16.52
1988	6.75	8.11	13.52	14.57	18.22	21.41	25.58	27.87	23.17	18.44	12.08	8.63	16.53
1989	6.59	8.96	12.56	12.05	19.15	24.91	27.96	27.87	22.31	18.88	12.26	9.16	16.89
1990	6.59	12.08	12.99	13.03	19.50	25.14	26.56	27.01	24.56	17.13	10.85	7.11	16.88
1991	6.43	6.60	10.95	12.27	17.86	24.44	26.67	28.19	24.03	15.60	10.38	8.63	16.00
1992	10.64	10.00	12.76	15.66	20.45	19.90	25.38	26.69	22.43	15.38	12.26	9.17	16.73
1993	8.06	9.74	12.76	14.43	19.66	23.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	8.97	17.20
1994	6.43	8.67	13.52	13.14	20.21	24.91	26.46	27.98	21.46	18.32	13.12	9.24	17.21
1995	7.31	10.95	12.67	14.35	21.50	22.92	27.00	26.79	24.22	18.60	12.26	9.17	17.31
Media	8.04	9.44	12.22	14.22	18.90	23.44	27.28	26.93	23.79	18.18	12.10	9.07	16.97

año	6179ene	6179feb	6179mar	6179abr	6179may	6179jun	6179jul	6179ago	6179sep	6179oct	6179nov	6179dic	T °C media
1951	5.88	6.17	8.97	10.22	10.85	18.96	22.13	22.35	19.13	11.97	8.59	6.53	12.65
1952	4.35	6.17	9.32	9.35	11.83	17.33	20.33	22.61	14.68	14.09	7.63	5.42	11.91
1953	4.43	6.17	7.05	10.07	14.96	16.15	23.20	25.13	20.71	13.03	10.07	7.08	13.17
1954	5.19	3.16	7.05	9.20	13.48	17.11	21.64	22.63	18.81	14.77	10.30	5.56	12.41
1955	6.15	7.32	8.74	10.46	18.60	17.00	24.90	24.40	22.40	16.90	9.08	6.37	14.36
1956	8.00	7.32	10.30	10.46	15.20	17.72	22.13	22.51	19.22	14.09	9.70	7.70	13.70
1957	6.15	11.20	13.00	11.60	14.20	18.30	24.10	25.00	25.50	15.50	9.08	7.20	15.07
1958	7.40	10.60	10.70	11.80	17.50	19.60	23.20	24.10	23.80	16.70	11.90	7.70	15.42
1959	8.70	7.32	8.74	10.46	13.94	17.72	22.13	22.51	19.22	14.09	9.08	6.37	13.36
1960	8.00	8.60	10.20	13.80	17.00	21.00	24.20	24.90	21.40	13.60	11.60	5.70	15.00
1961	6.30	10.80	11.60	14.50	18.90	19.80	24.20	23.90	21.80	15.90	10.40	9.40	15.63
1962	8.50	9.10	9.90	9.80	9.80	17.80	23.70	24.00	22.10	16.20	8.30	7.20	13.87
1963	7.00	5.90	9.60	11.70	15.20	18.30	22.60	22.60	18.30	16.10	10.90	7.60	13.82
1964	6.15	8.30	8.74	11.20	13.94	17.72	22.90	22.60	22.80	14.50	9.08	5.80	13.64
1965	5.80	6.30	10.10	13.10	17.30	21.40	22.30	22.80	17.00	13.80	9.50	8.10	13.96
1966	8.70	9.30	9.00	12.30	15.80	18.90	22.90	23.70	20.10	13.30	8.00	7.60	14.13
1967	6.90	7.90	10.90	10.60	14.50	17.00	23.40	23.20	19.80	16.70	9.90	5.60	13.88
1968	7.80	6.80	9.10	11.50	14.40	18.90	22.90	22.30	19.22	16.70	10.60	7.50	13.98
1969	7.60	6.20	9.30	11.10	14.40	17.10	21.30	22.10	16.10	13.70	10.00	5.90	12.90
1970	7.50	8.70	8.50	12.70	13.60	16.00	21.30	20.70	19.10	12.30	10.70	4.10	12.93
1971	5.30	6.60	6.50	8.60	10.80	15.00	19.70	21.80	17.70	17.70	6.60	5.60	11.83
1972	4.30	5.80	6.80	10.30	11.30	16.10	20.20	20.20	15.30	11.70	8.90	4.70	11.30
1973	4.30	4.60	6.10	9.20	12.90	16.60	20.90	22.40	19.70	12.40	9.60	4.20	11.93
1974	6.10	4.70	6.40	7.50	13.70	17.00	21.00	21.70	18.50	12.40	8.80	5.60	11.95
1975	5.20	5.90	5.70	8.90	10.90	15.60	22.60	22.50	16.90	13.40	8.40	4.30	11.69
1976	3.90	6.30	6.60	7.90	13.50	18.00	21.30	22.30	16.90	11.00	6.50	7.00	11.77
1977	5.70	7.20	9.10	11.90	12.40	16.00	19.40	18.80	17.60	13.60	8.60	7.80	12.34
1978	4.40	7.60	8.80	9.00	11.40	14.80	21.90	21.20	19.00	13.00	7.40	7.80	12.19
1979	7.30	7.10	7.40	9.90	14.20	18.90	21.80	22.80	17.10	13.00	8.40	6.90	12.93
1980	5.20	8.60	8.20	9.30	12.50	18.40	22.13	22.51	19.22	14.09	9.08	6.37	12.97
1981	6.15	7.32	8.74	10.46	13.94	17.72	22.13	22.51	19.22	14.09	9.08	6.37	13.14
1982	6.15	7.66	9.49	10.48	14.17	20.26	22.13	23.15	18.81	13.06	8.39	5.06	13.23
1983	6.48	6.38	9.85	9.84	13.08	19.05	21.86	20.72	20.17	16.03	10.28	6.54	13.36
1984	4.91	6.03	6.76	10.56	10.50	16.03	21.77	18.47	16.81	13.14	8.39	5.86	11.77
1985	4.30	8.09	6.91	9.68	12.00	17.84	21.68	22.16	19.58	15.29	8.53	6.36	12.70
1986	6.15	5.74	7.57	7.62	15.25	18.10	21.68	22.88	18.47	14.05	8.60	5.80	12.66
1987	4.67	6.31	9.26	11.27	13.67	17.76	20.35	21.35	19.24	12.73	7.97	6.54	12.59
1988	5.15	6.10	9.26	10.56	12.92	15.86	20.97	23.42	16.39	13.97	8.95	5.99	12.63
1989	5.03	6.74	8.60	8.73	13.58	18.45	22.92	23.42	17.71	14.30	9.08	6.36	12.91
1990	5.03	9.08	8.90	9.44	13.83	18.62	21.77	22.70	19.49	12.98	8.04	4.94	12.90
1991	4.91	4.96	7.50	8.89	12.67	18.10	21.86	23.69	19.07	11.82	7.69	5.99	12.26
1992	8.12	7.52	8.74	11.35	14.50	14.74	20.80	22.43	17.80	11.65	9.08	6.37	12.76
1993	6.15	7.32	8.74	10.46	13.94	17.42	22.13	22.51	19.22	14.09	9.08	6.23	13.13
1994	4.91	6.52	9.26	9.52	14.33	18.45	24.16	23.51	17.03	13.88	9.72	6.42	13.14
1995	5.58	8.23	8.68	10.40	15.25	16.98	22.13	22.51	19.22	14.09	9.08	6.37	13.21
Media	6.04	7.15	8.68	10.39	13.83	17.69	22.11	22.57	19.14	14.04	9.09	6.35	13.09





**ANEXO IV. Cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP Thornthwaite)  
Balance hídrico de las estaciones pluviométricas seleccionadas.  
Cálculos de ETR y lluvia útil.**

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: LOJA. AFOROS LATITUD 37 GRADOS

I= 81.05624 AÑO 1951 - 1995 A= 1.797832

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	18.18	66.3	NOVIEMBRE	12.1	27.9
DICIEMBRE	9.07	16.3	ENERO	8.04	13.6
FEBRERO	9.44	17.7	MARZO	12.22	34.5
ABRIL	14.22	48.3	MAYO	18.9	89.4
JUNIO	23.44	132.8	JULIO	27.28	177.3
AGOSTO	26.93	162.1	SEPTIEMBRE	23.79	114.2

E.T.P. ANUAL 900.4  
 AAAAAAAAAAAAAAAAAA

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: LOJA. ESCUELA LATITUD 37 GRADOS

I= 81.05624 AÑO 1951 - 1995 A= 1.797832

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	18.18	66.3	NOVIEMBRE	12.1	27.9
DICIEMBRE	9.07	16.3	ENERO	8.04	13.6
FEBRERO	9.44	17.7	MARZO	12.22	34.5
ABRIL	14.22	48.3	MAYO	18.9	89.4
JUNIO	23.44	132.8	JULIO	27.28	177.3
AGOSTO	26.93	162.1	SEPTIEMBRE	23.79	114.2

E.T.P. ANUAL 900.4  
 AAAAAAAAAAAAAAAAAA

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: ALFARNATE LATITUD 36 GRADOS

I= 55.42388 AÑO 1951 - 1995 A= 1.363669

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	14.04	55.1	NOVIEMBRE	9.09	27
DICIEMBRE	6.35	16.2	ENERO	6.04	15.7
FEBRERO	7.15	19.2	MARZO	8.68	30.4
ABRIL	10.39	41.5	MAYO	13.83	67.4
JUNIO	17.69	95	JULIO	22.11	130.9
AGOSTO	22.57	125.9	SEPTIEMBRE	19.14	89.3

E.T.P. ANUAL 713.6  
 AAAAAAAAAAAAAAAAAA

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.9	35.6	16.8	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	282.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.9	27.9	16.3	13.6	17.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	242.7
EXC.	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.3
FALTA	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	19.8	61.0	116.3	177.2	158.7	109.3	657.7

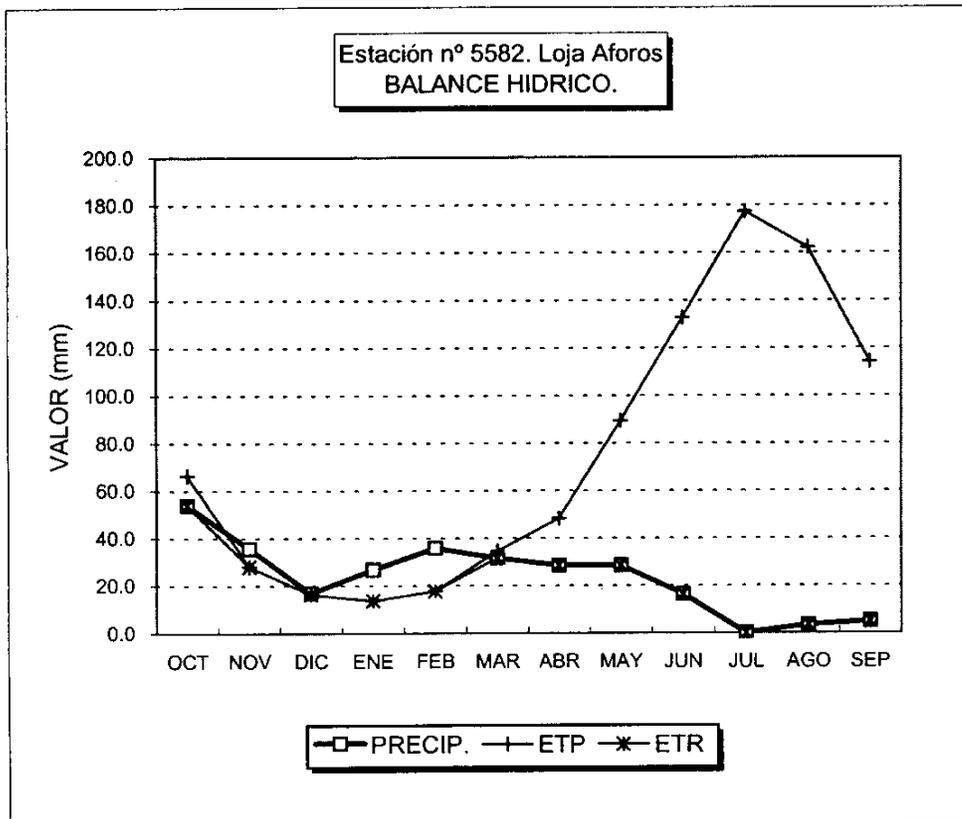


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.9	35.6	16.8	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	282.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	-2.9	-7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.7	8.2	21.3	28.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.7	8.2	10.0	10.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.9	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	35.6	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	252.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	11.3	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3
FALTA	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	61.0	116.3	177.2	158.7	109.3	647.7

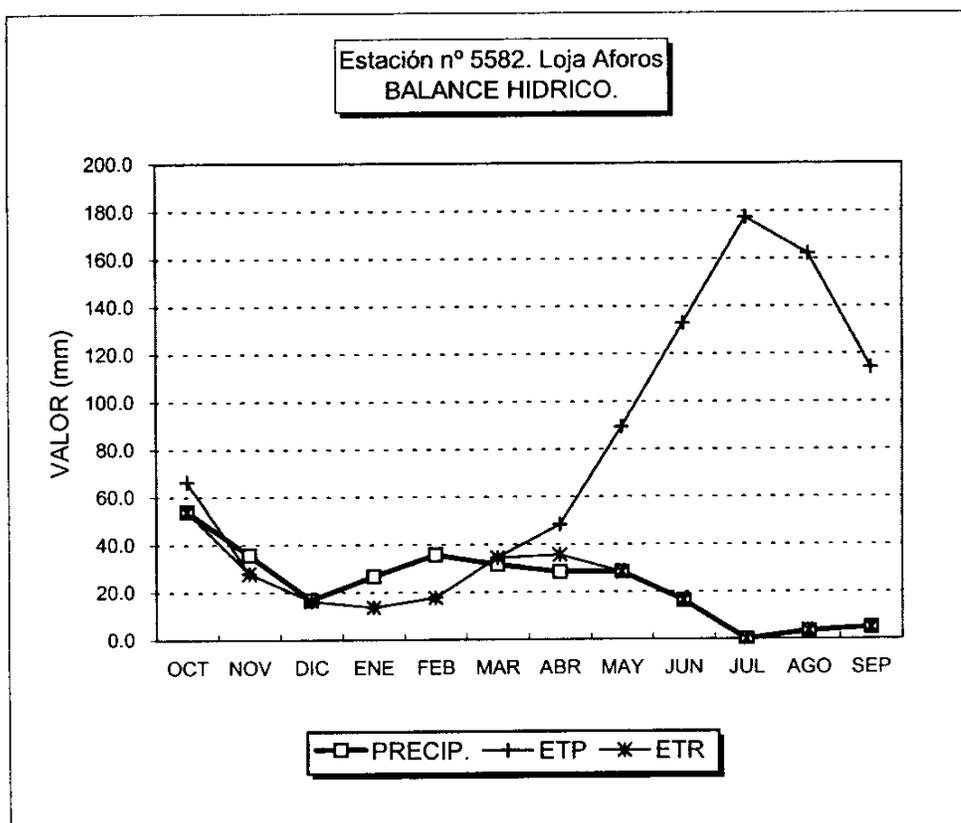


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.9	35.6	16.8	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	282.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	-2.9	-19.8	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.7	8.2	21.3	39.3	22.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.7	8.2	21.3	25.0	22.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.9	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	30.7	16.5	0.1	3.4	4.9	267.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
FALTA	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.7	116.3	177.2	158.7	109.3	632.7

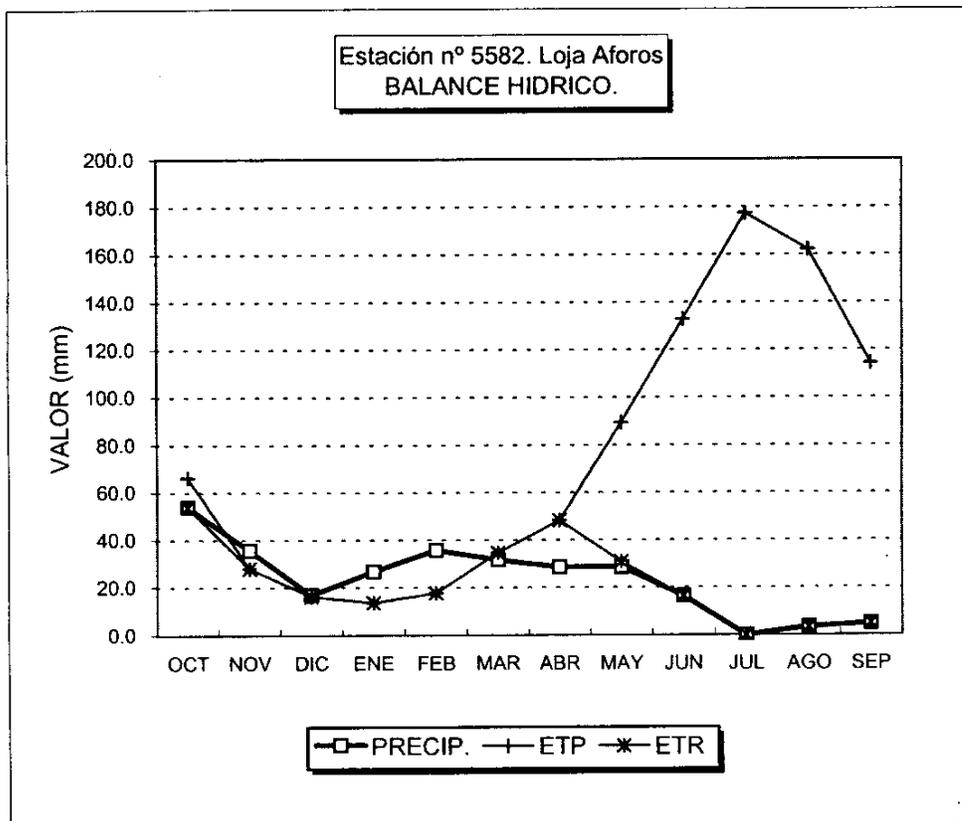


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	53.9	35.6	16.8	26.7	35.7	31.6	28.5	28.4	16.5	0.1	3.4	4.9	282.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.7	0.5	13.1	18.0	-2.9	-19.8	-16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.7	8.2	21.3	39.3	36.4	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.7	8.2	21.3	39.3	36.4	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	53.9	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	45.0	16.5	0.1	3.4	4.9	282.0
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FALTA	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	116.3	177.2	158.7	109.3	618.4

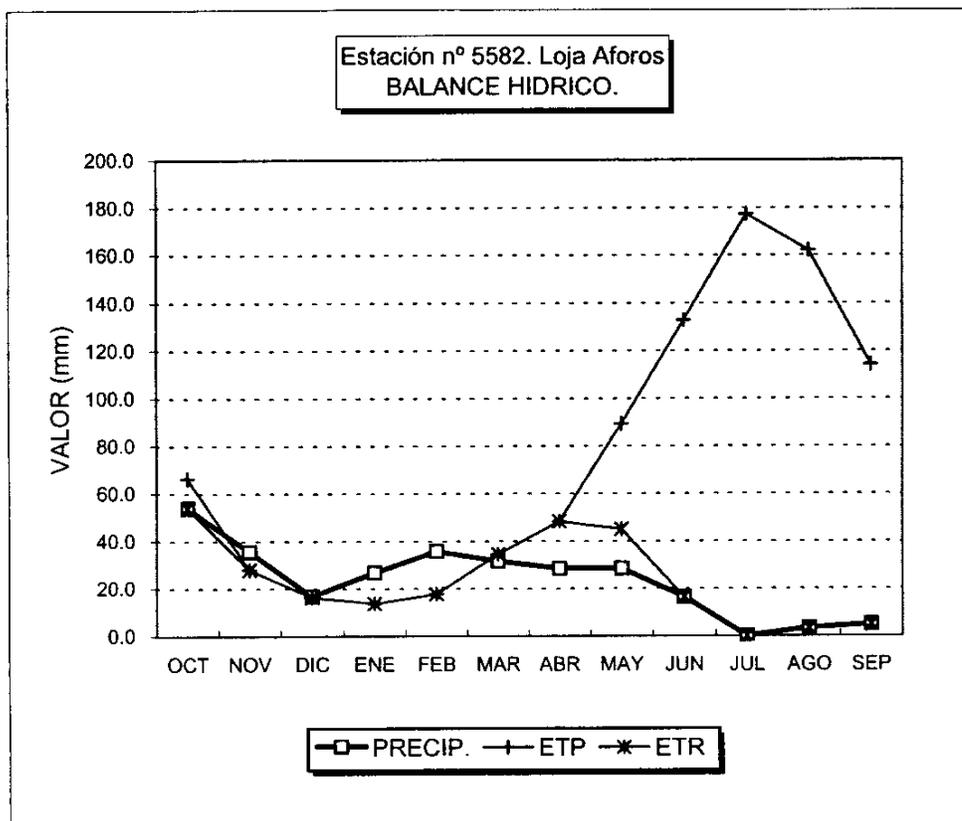


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.0	64.0	68.8	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	475.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.0	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	284.9
EXC.	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	191.0
FALTA	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.8	115.0	174.7	155.9	92.7	615.5

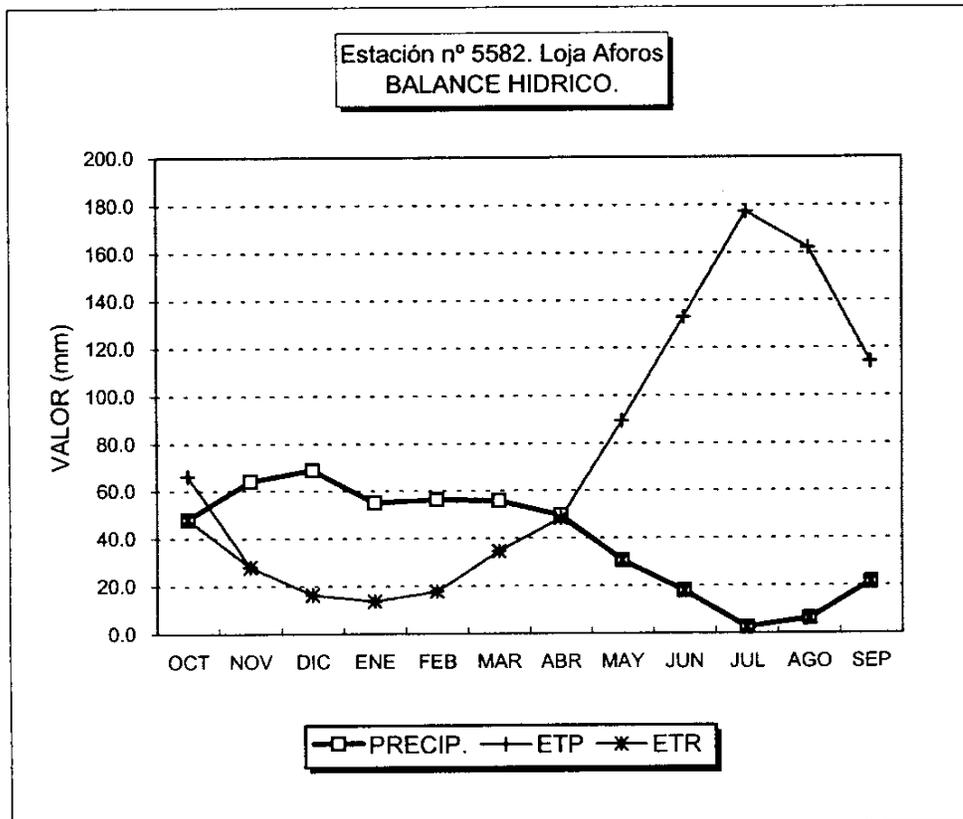


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.0	64.0	68.8	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	475.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	36.1	62.5	51.4	48.6	31.2	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.0	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	40.6	17.8	2.6	6.2	21.5	294.9
EXC.	0.0	26.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	181.0
FALTA	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.8	115.0	174.7	155.9	92.7	605.5

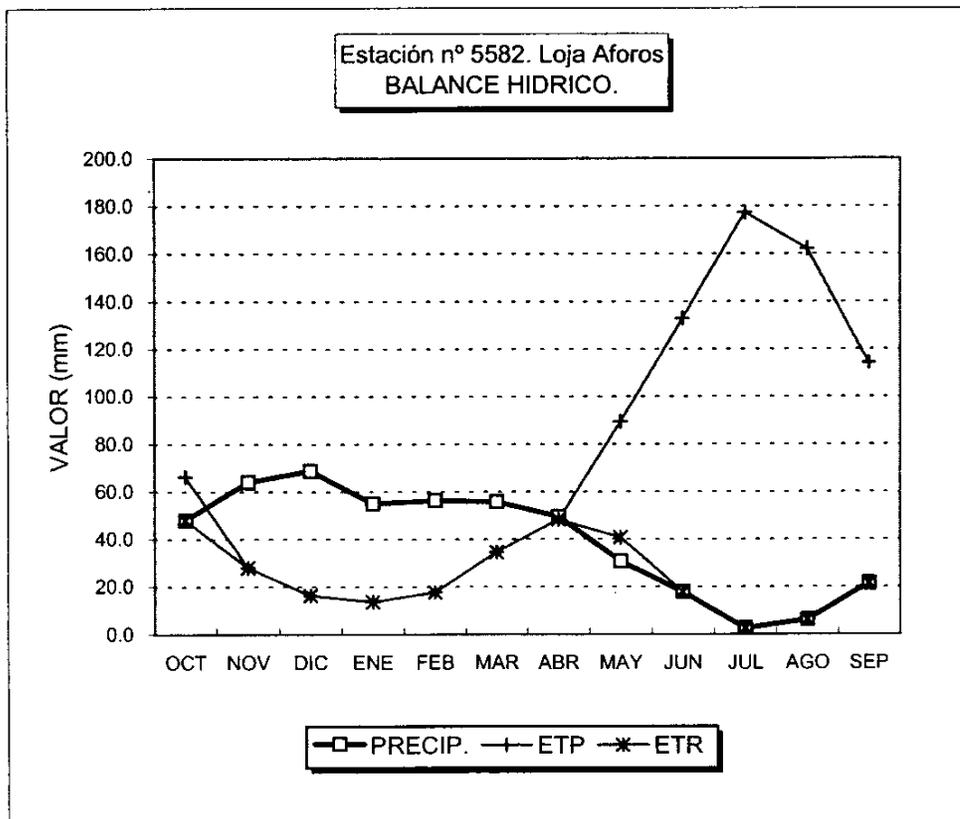


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.0	64.0	68.8	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	475.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	36.1	77.5	66.4	63.6	46.2	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.0	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	55.6	17.8	2.6	6.2	21.5	309.9
EXC.	0.0	11.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166.0
FALTA	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8	115.0	174.7	155.9	92.7	590.5

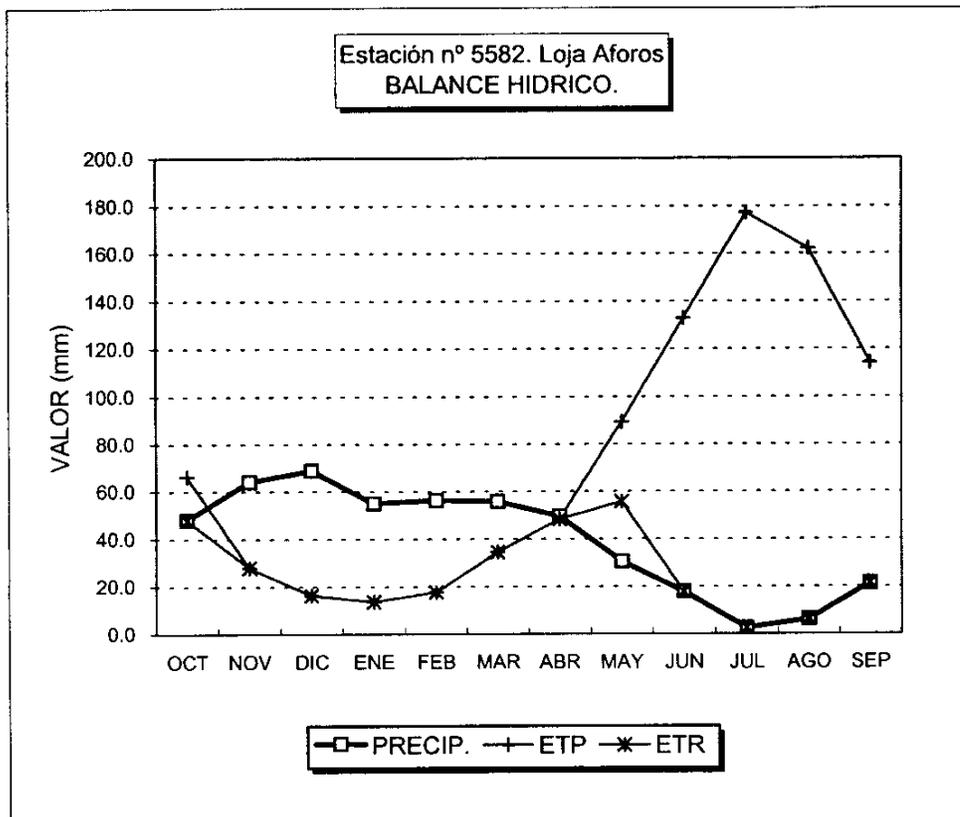


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.0	64.0	68.8	55.0	56.3	55.7	49.5	30.6	17.8	2.6	6.2	21.5	475.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	36.1	52.5	41.4	38.6	21.2	1.2	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	36.1	88.5	91.4	88.6	71.2	51.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	36.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.0	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	80.6	17.8	2.6	6.2	21.5	334.9
EXC.	0.0	0.0	38.5	41.4	38.6	21.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	141.0
FALTA	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	115.0	174.7	155.9	92.7	565.5

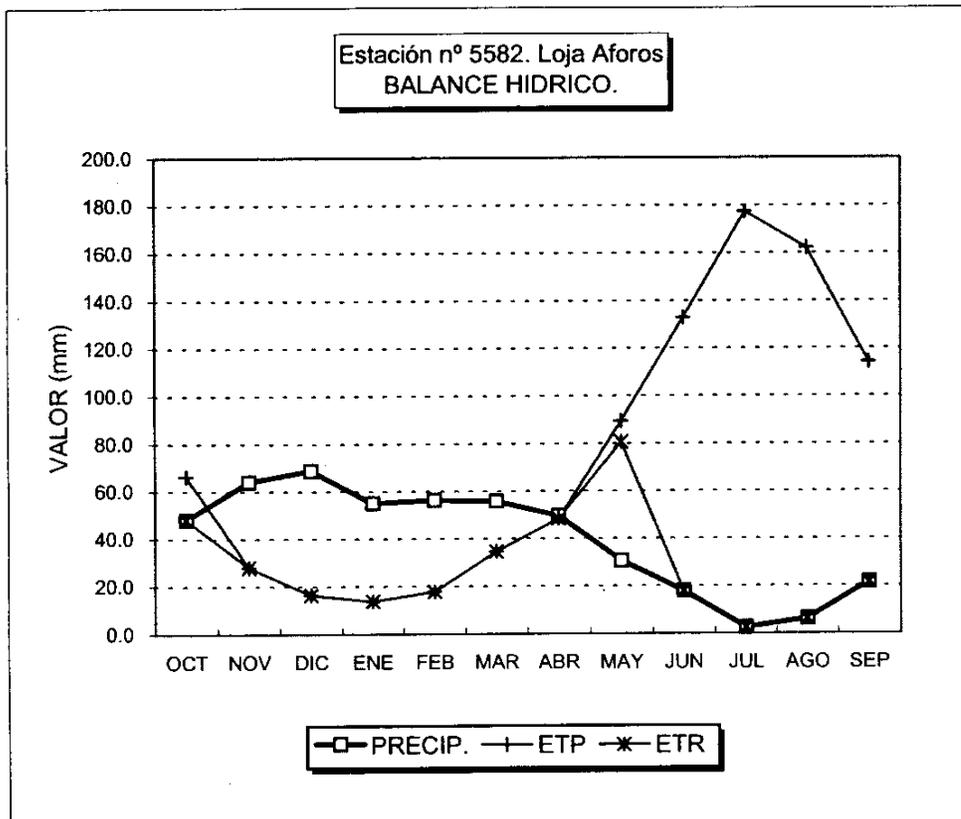


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.7	93.2	83.5	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	730.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	332.4
EXC.	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	397.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	55.0	115.5	175.5	155.9	59.9	568.0

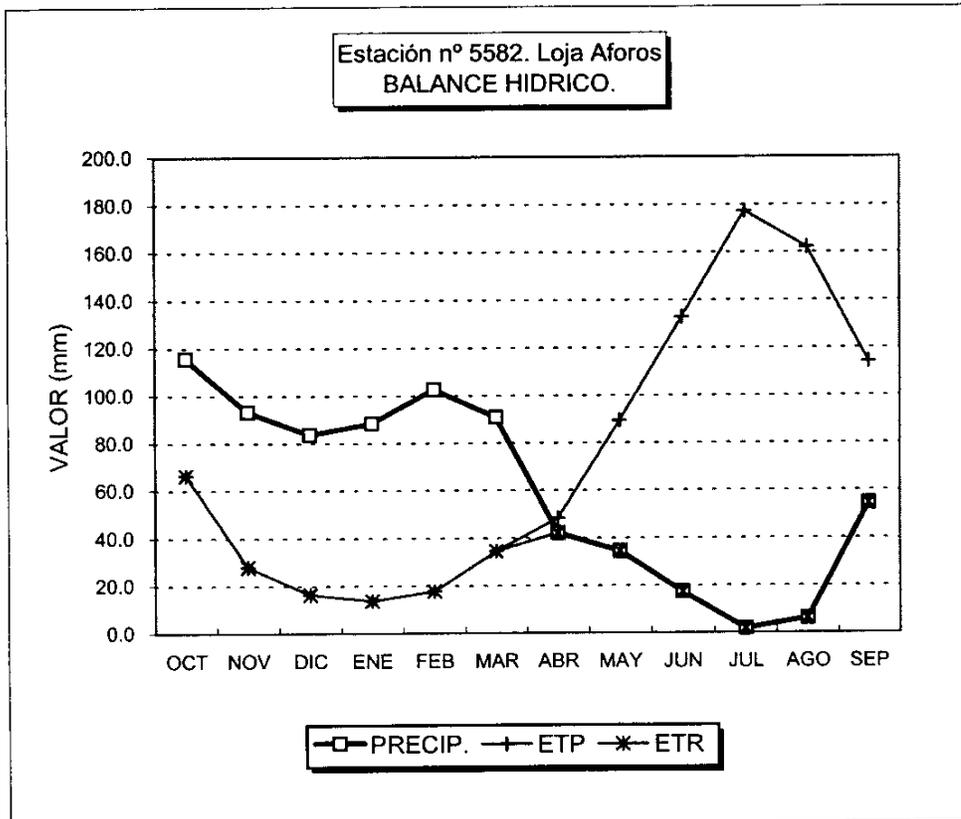


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.7	93.2	83.5	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	730.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	-6.2	-3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	49.4	75.3	77.2	84.7	94.9	66.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	38.2	17.3	1.8	6.2	54.3	342.4
EXC.	39.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	387.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.2	115.5	175.5	155.9	59.9	558.0

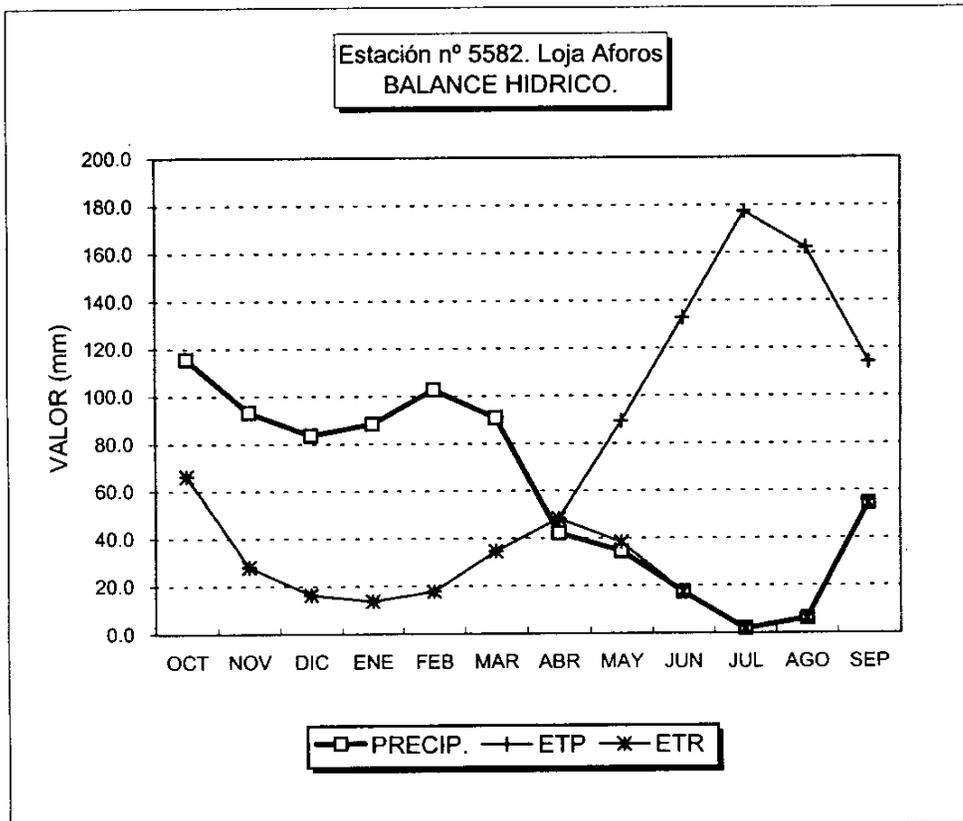


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.7	93.2	83.5	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	730.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	-6.2	-18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	49.4	90.3	92.2	99.7	109.9	81.4	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	53.2	17.3	1.8	6.2	54.3	357.4
EXC.	24.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	372.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	115.5	175.5	155.9	59.9	543.0

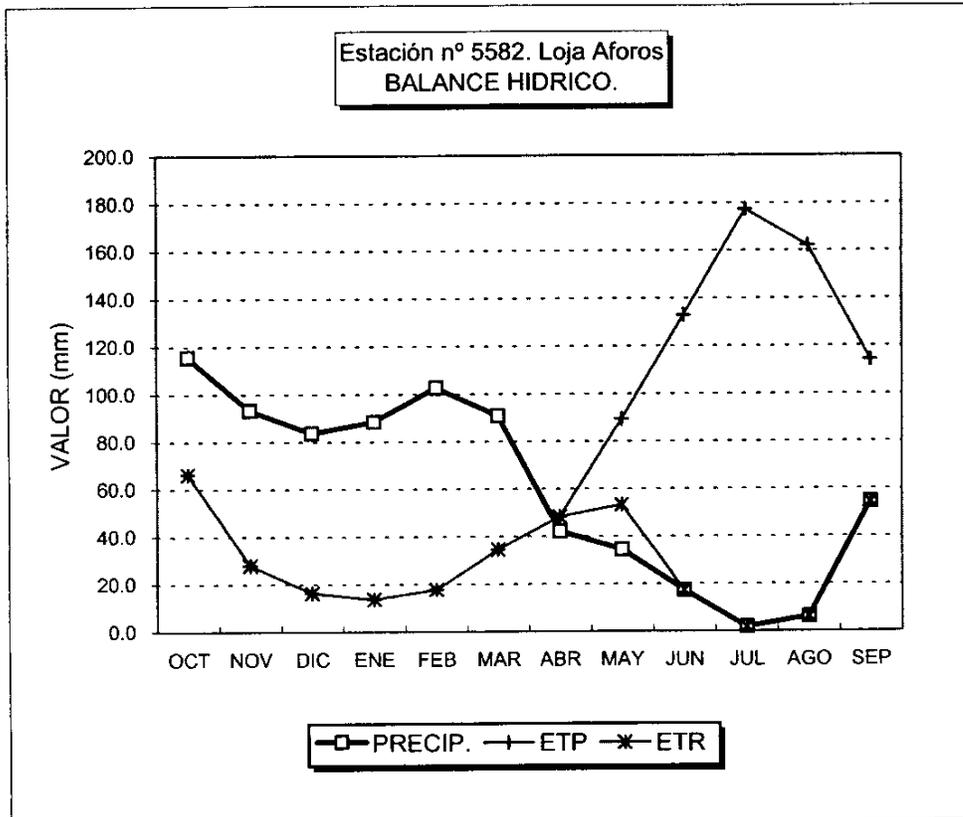


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5582. Loja Aforos

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.7	93.2	83.5	88.3	102.6	90.9	42.1	34.4	17.3	1.8	6.2	54.3	730.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	49.4	65.3	67.2	74.7	84.9	56.4	-6.2	-43.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	49.4	114.6	117.2	124.7	134.9	106.4	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	49.4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	78.2	17.3	1.8	6.2	54.3	382.4
EXC.	0.0	64.6	67.2	74.7	84.9	56.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	347.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	115.5	175.5	155.9	59.9	518.0

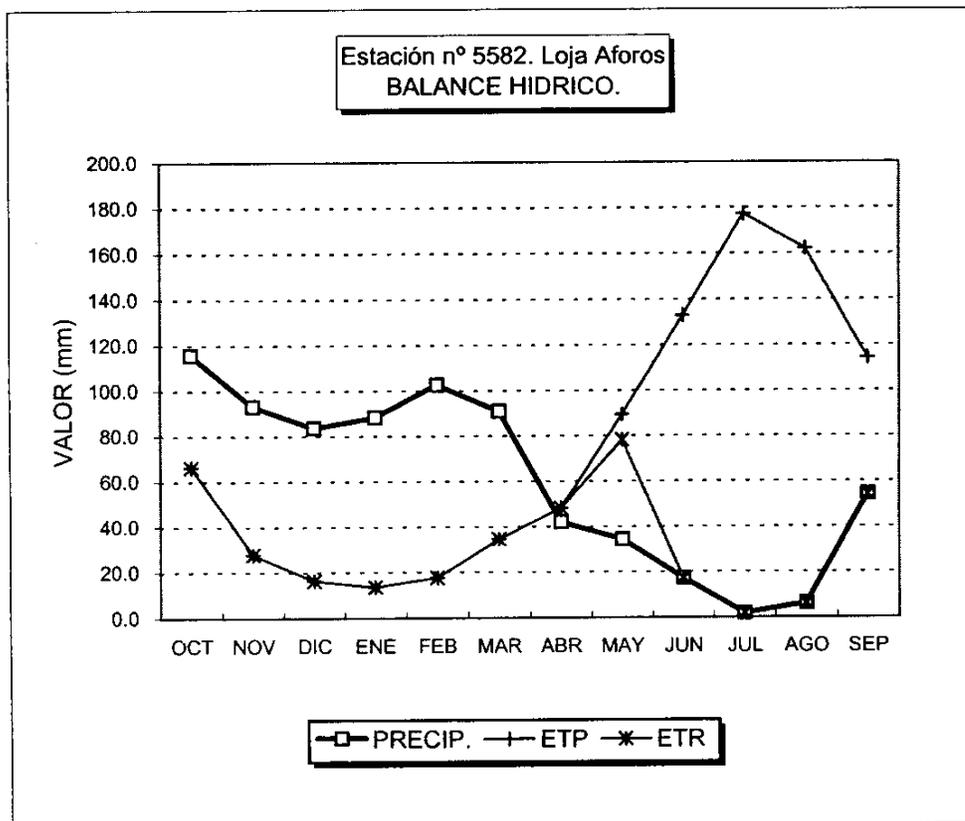


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.7	35.8	17.1	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	291.5
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.7	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	245.9
EXC.	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.6
FALTA	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9	60.3	119.4	176.4	162.1	107.7	654.5

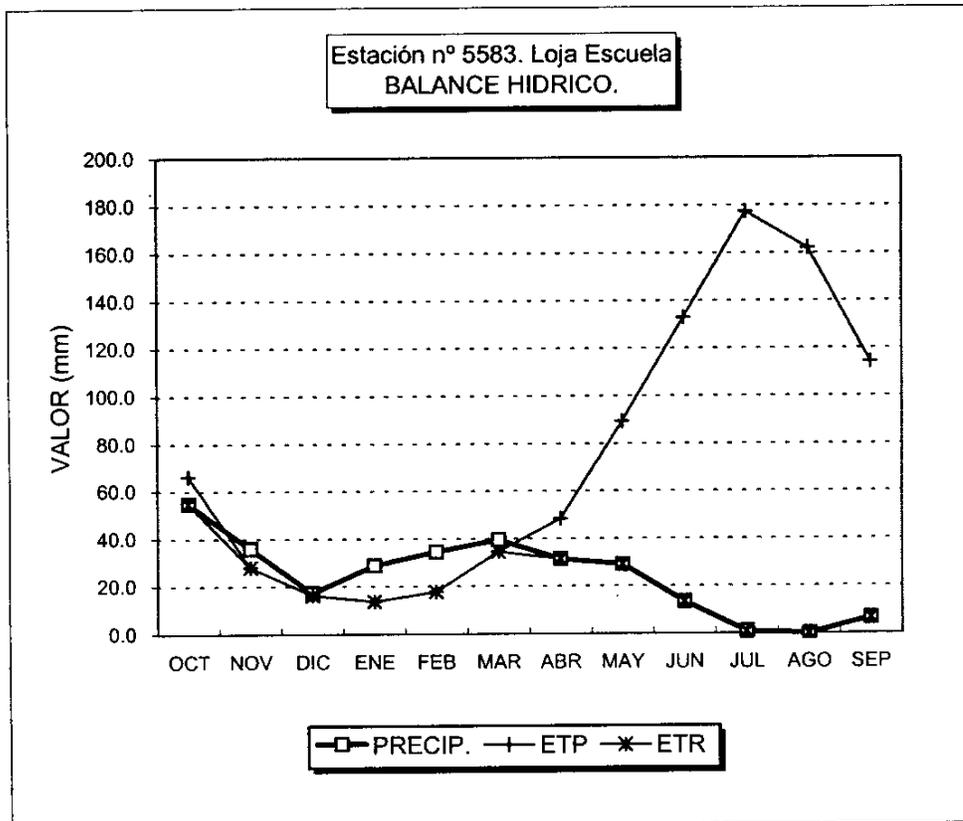


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.7	35.8	17.1	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	291.5
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.9	8.8	23.9	26.7	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.9	8.8	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.7	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	41.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	255.9
EXC.	0.0	0.0	0.0	13.9	16.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
FALTA	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	60.3	119.4	176.4	162.1	107.7	644.5

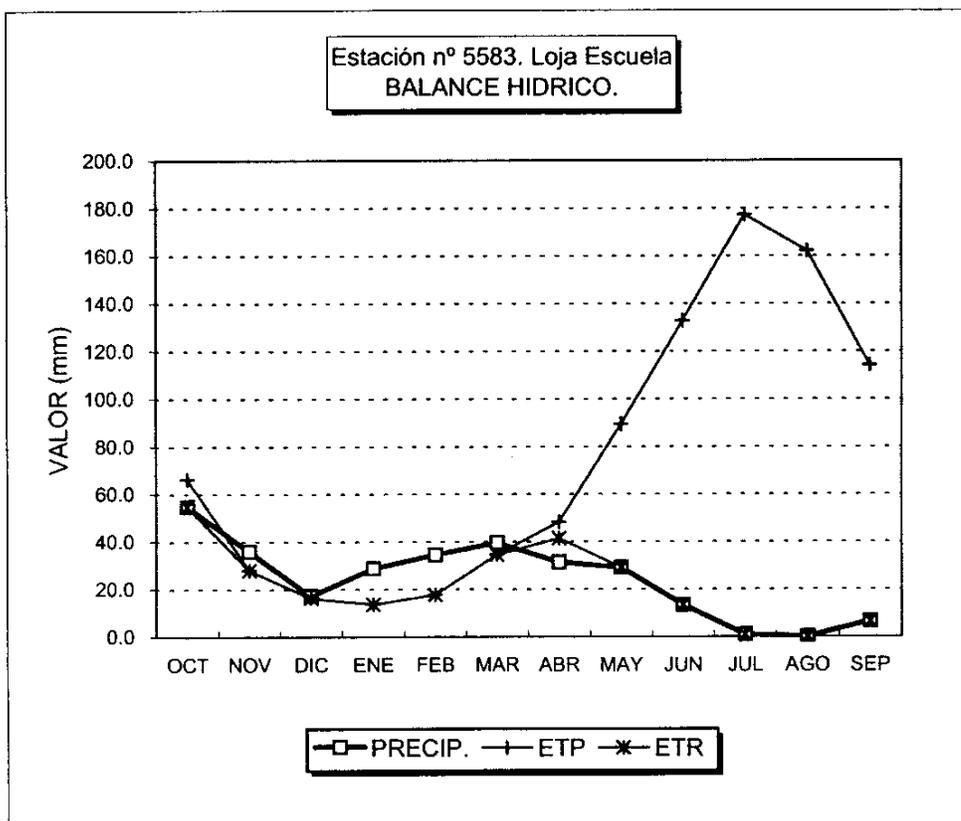


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.7	35.8	17.1	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	291.5
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	-16.9	-8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.9	8.8	23.9	40.6	30.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.9	8.8	23.9	25.0	25.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.7	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	37.2	13.4	0.9	0.0	6.5	270.9
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
FALTA	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	119.4	176.4	162.1	107.7	629.5

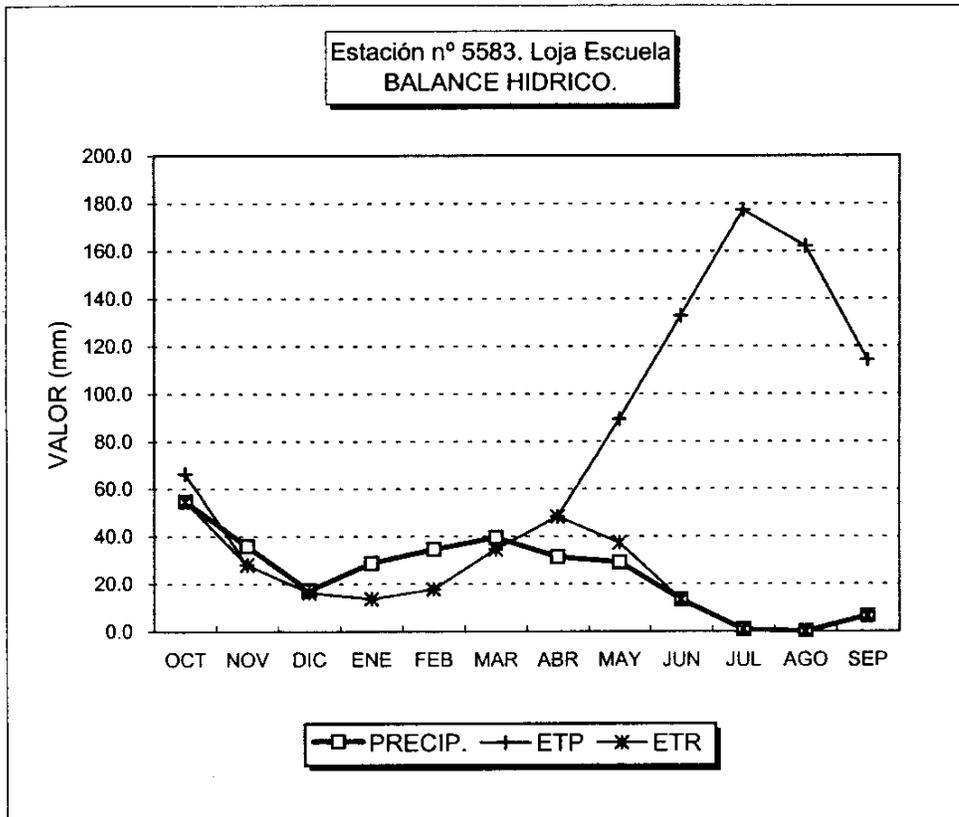


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.7	35.8	17.1	28.7	34.4	39.5	31.4	29.1	13.4	0.9	0.0	6.5	291.5
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	7.9	0.8	15.1	16.7	5.0	-16.9	-28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	7.9	8.8	23.9	40.6	45.6	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	7.9	8.8	23.9	40.6	45.6	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.7	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	57.7	13.4	0.9	0.0	6.5	291.5
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FALTA	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	119.4	176.4	162.1	107.7	608.9

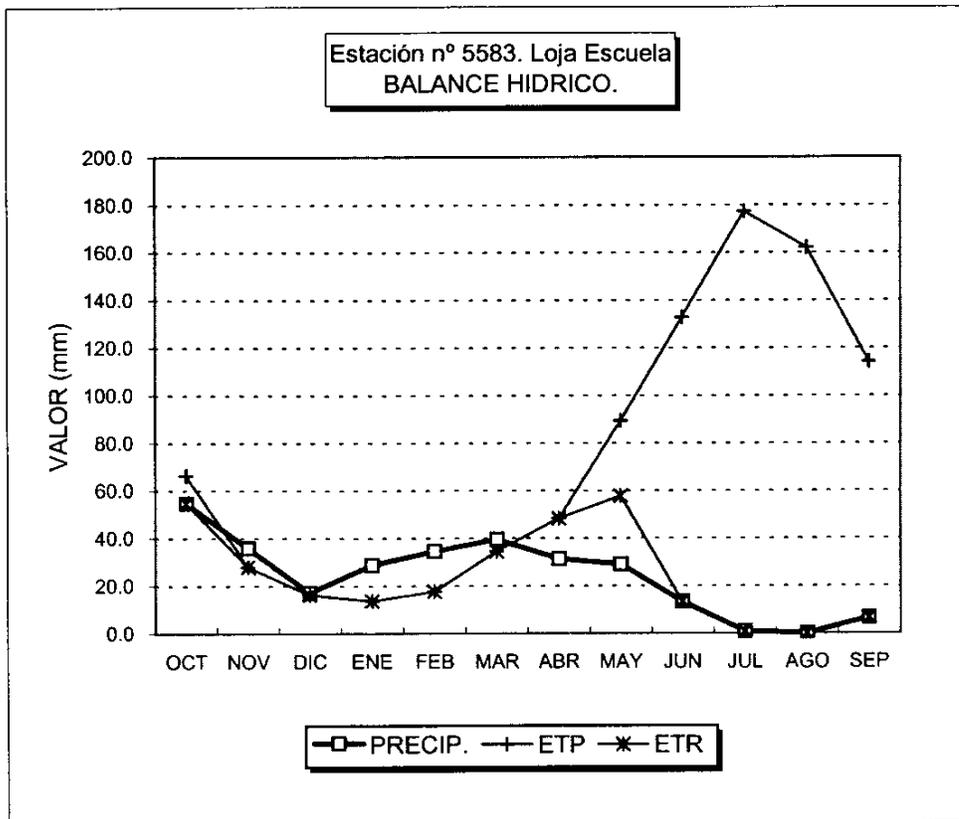


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	48.4	61.6	70.3	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	474.7
<b>ETP</b>	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
<b>V.RES</b>	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	48.4	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	283.8
<b>EXC.</b>	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.9
<b>FALTA</b>	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	115.3	174.7	156.3	93.1	616.6

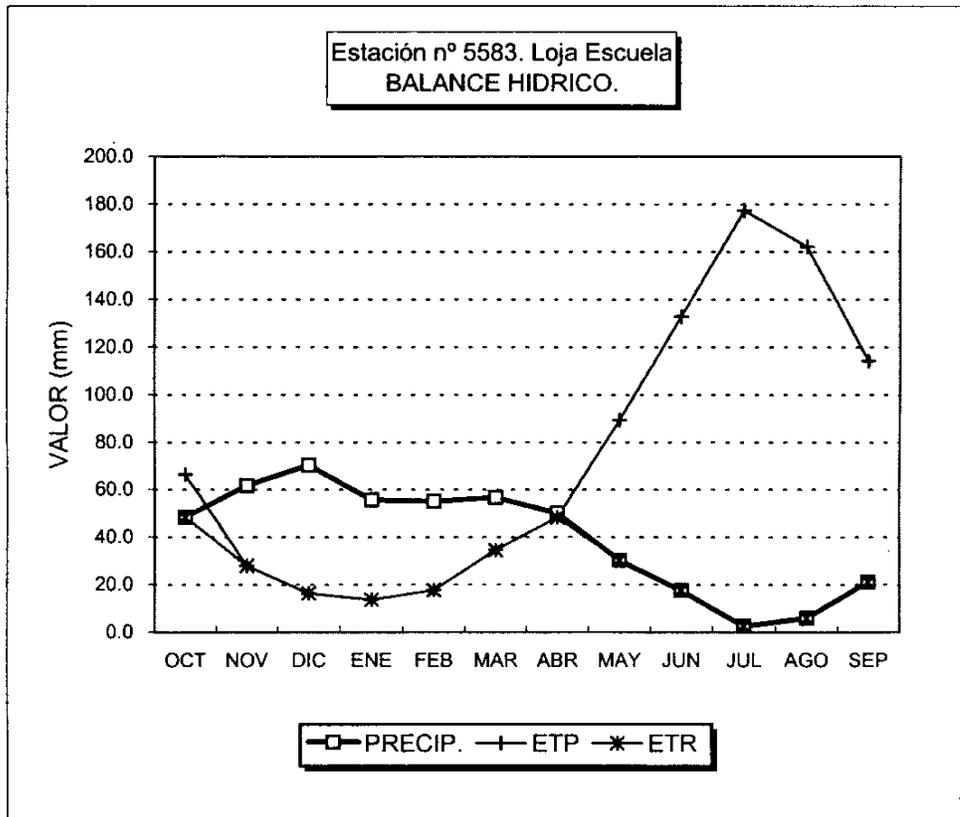


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.4	61.6	70.3	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	474.7
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.7	64.0	52.1	47.3	32.1	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.4	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	40.2	17.5	2.6	5.8	21.1	293.8
EXC.	0.0	23.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.9
FALTA	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	115.3	174.7	156.3	93.1	606.6

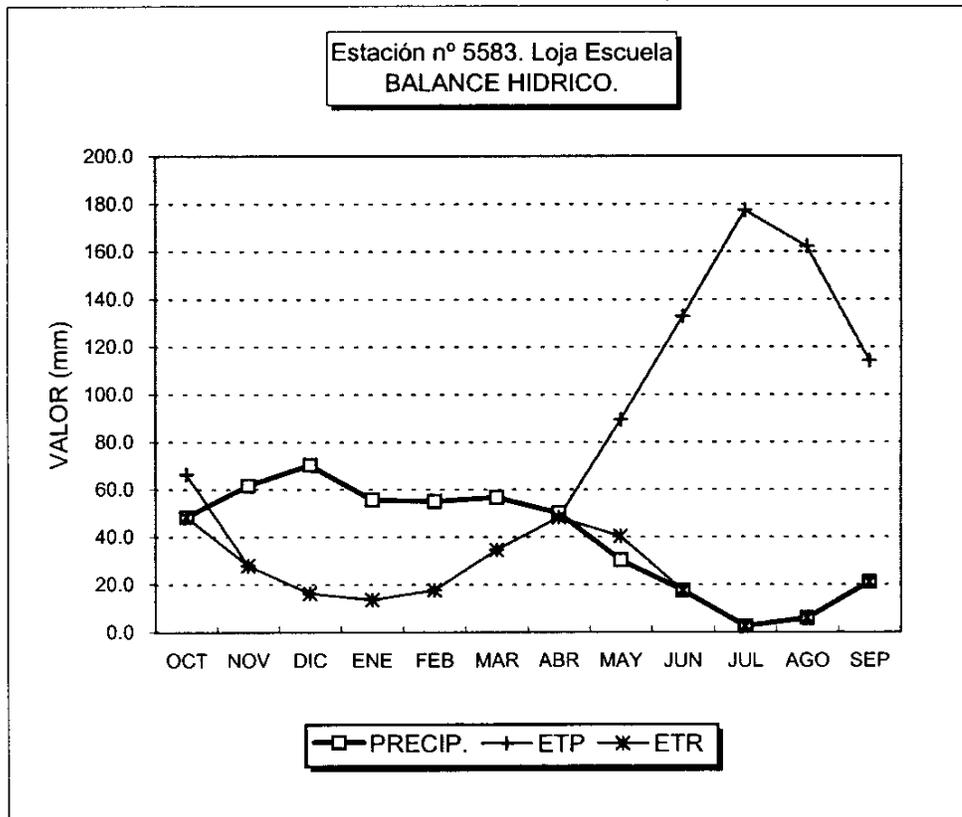


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.4	61.6	70.3	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	474.7
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.7	79.0	67.1	62.3	47.1	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.4	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	55.2	17.5	2.6	5.8	21.1	308.8
EXC.	0.0	8.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	165.9
FALTA	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	115.3	174.7	156.3	93.1	591.6

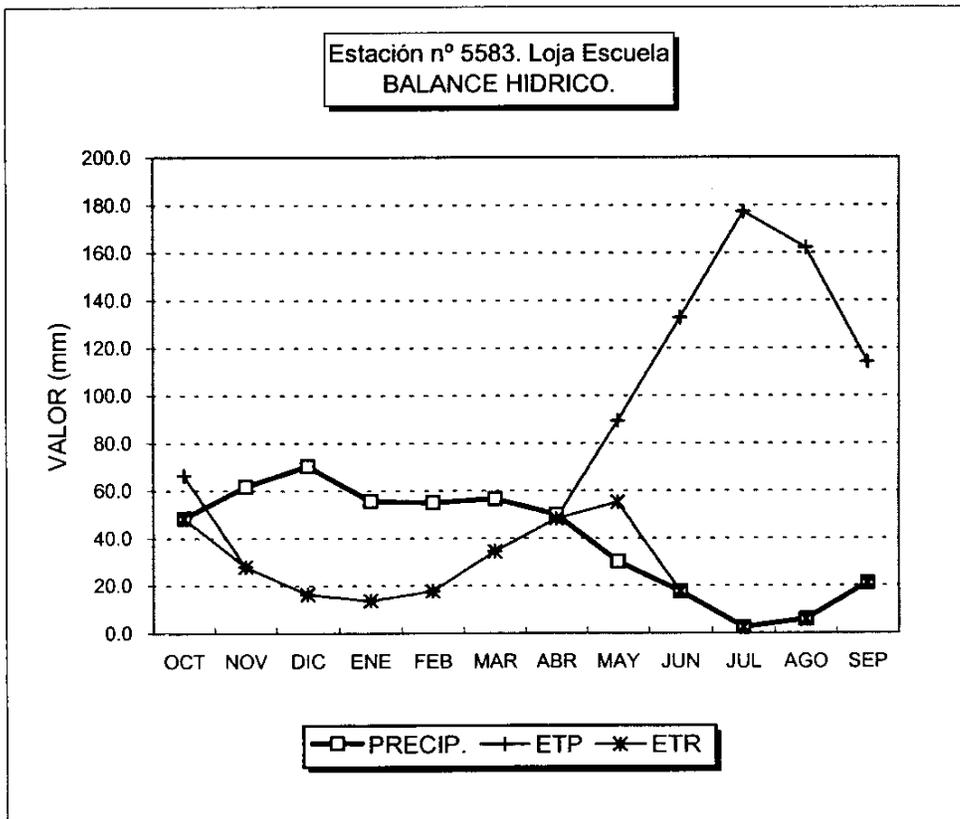


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	48.4	61.6	70.3	55.7	55.0	56.6	50.0	30.2	17.5	2.6	5.8	21.1	474.7
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	33.7	54.0	42.1	37.3	22.1	1.7	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	33.7	87.8	92.1	87.3	72.1	51.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	33.7	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	48.4	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	80.2	17.5	2.6	5.8	21.1	333.8
EXC.	0.0	0.0	37.8	42.1	37.3	22.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.9
FALTA	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	115.3	174.7	156.3	93.1	566.6

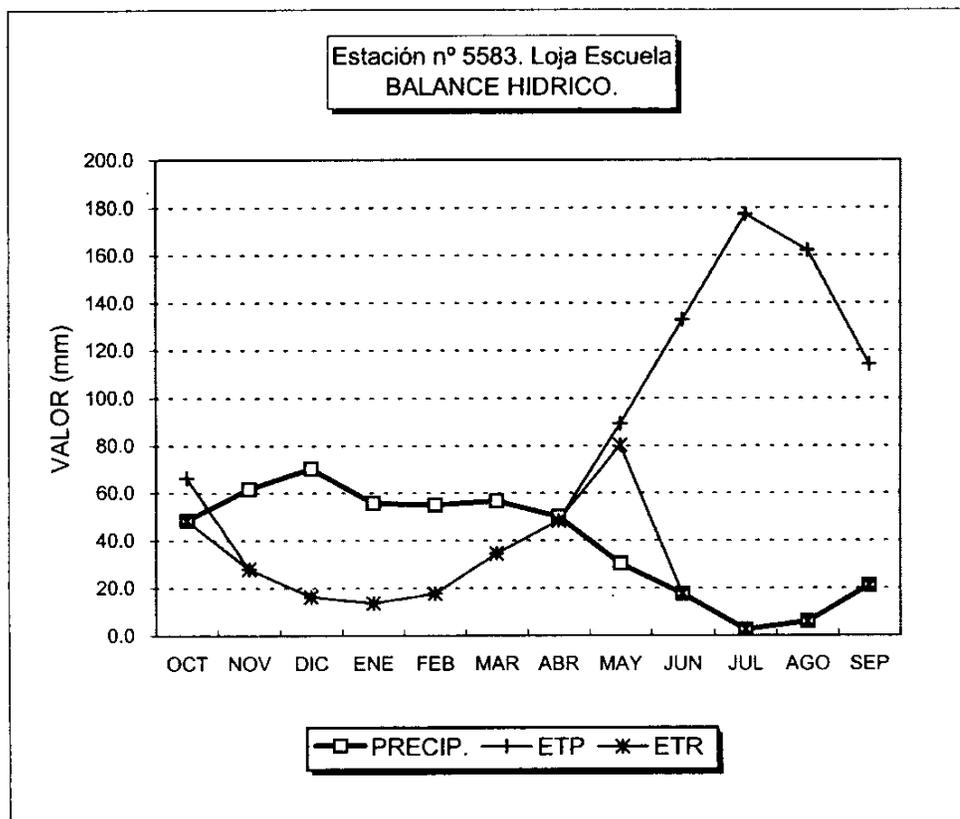


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.2	84.6	103.2	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	753.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	346.5
EXC.	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	406.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.1	107.3	174.9	154.4	62.3	553.9

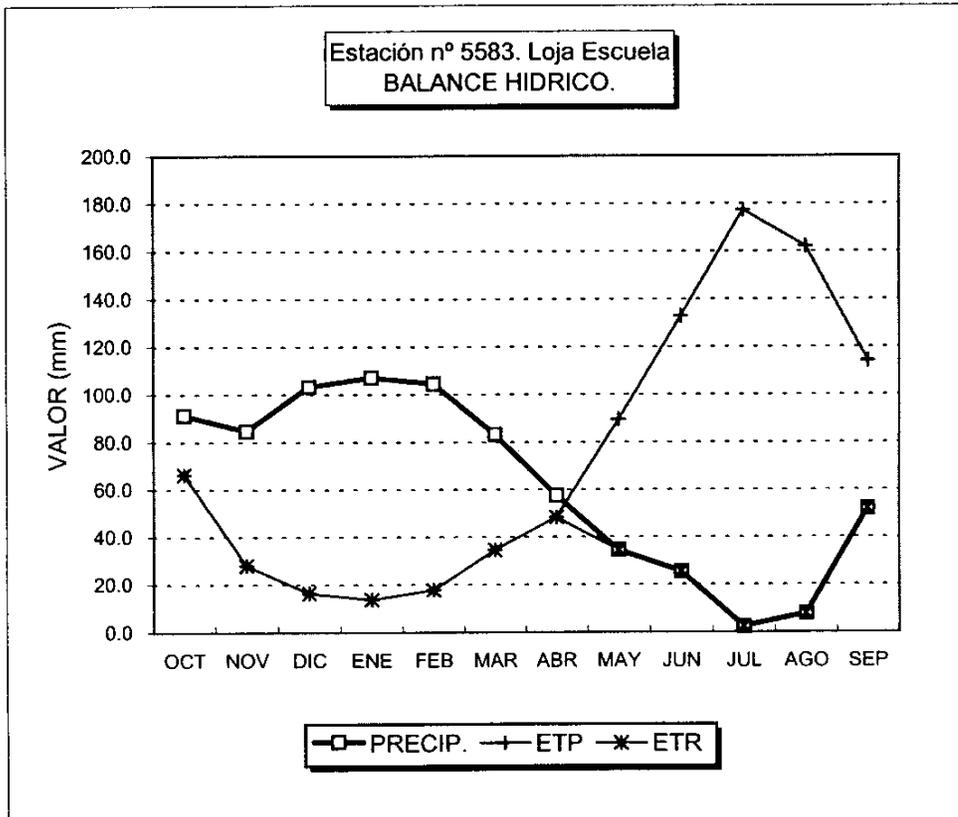


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.2	84.6	103.2	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	753.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	24.9	66.7	96.9	103.6	96.8	58.7	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	44.3	25.5	2.4	7.7	51.9	356.5
EXC.	14.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	396.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.1	107.3	174.9	154.4	62.3	543.9

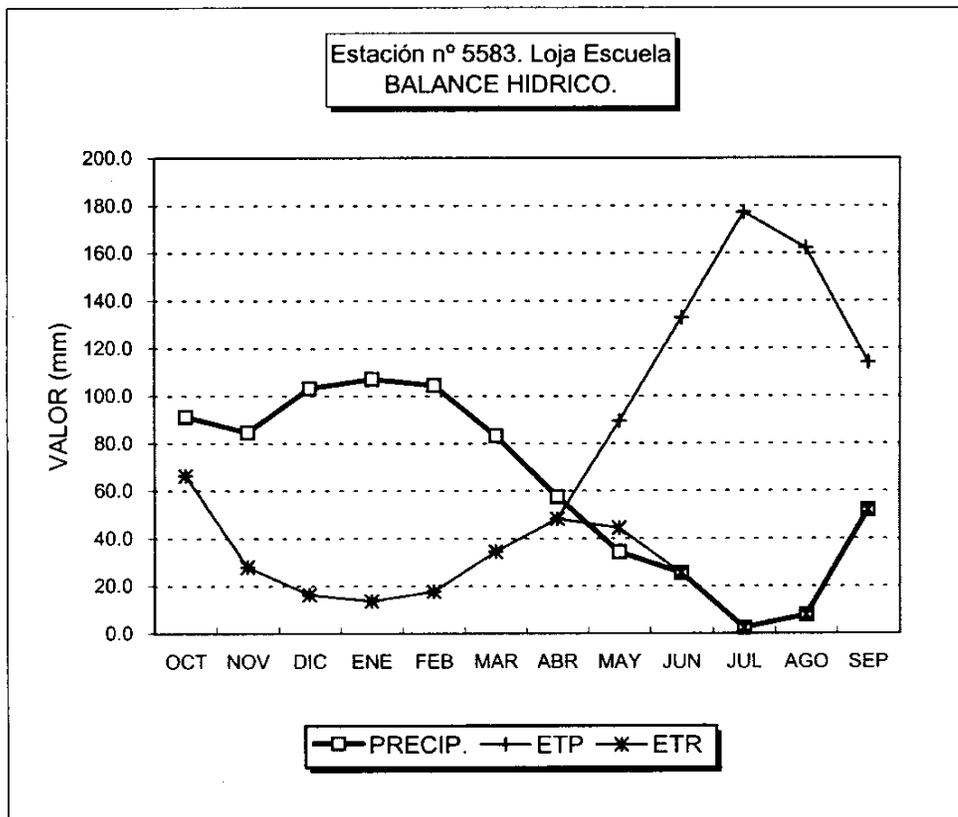


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.2	84.6	103.2	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	753.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	24.9	81.6	111.9	118.6	111.8	73.7	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	24.9	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	59.3	25.5	2.4	7.7	51.9	371.5
EXC.	0.0	56.6	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	381.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1	107.3	174.9	154.4	62.3	528.9

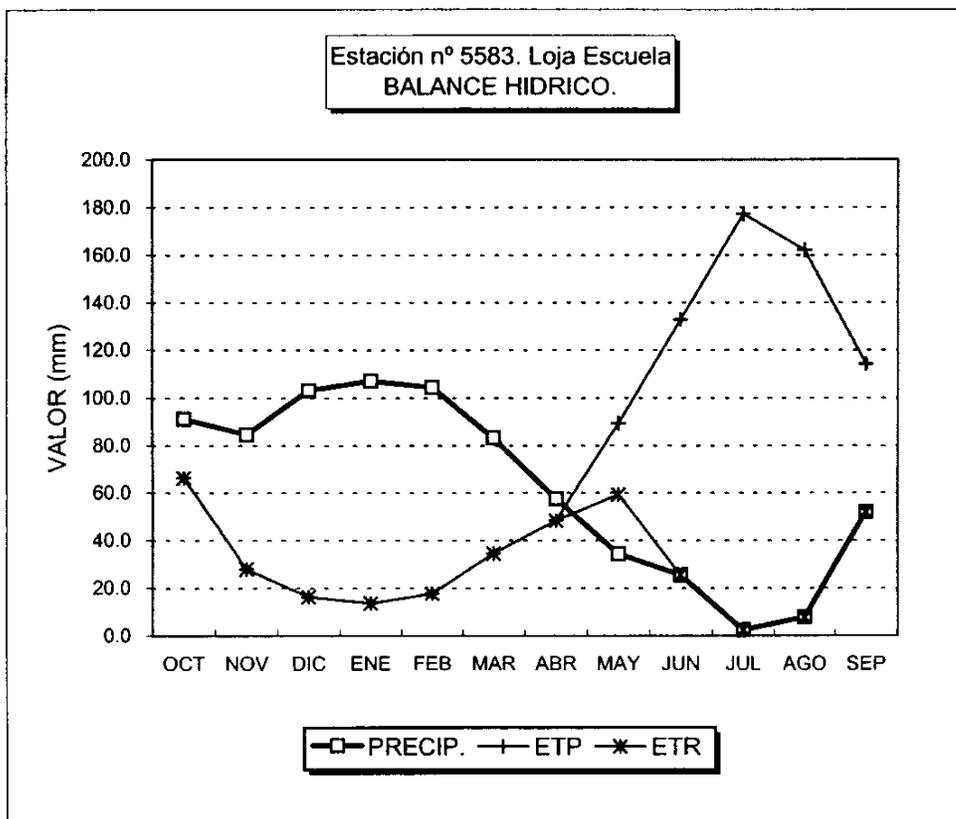


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5583. Loja Escuela

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.2	84.6	103.2	107.2	104.5	83.2	57.5	34.3	25.5	2.4	7.7	51.9	753.4
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	24.9	56.7	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	24.9	81.6	136.9	143.6	136.8	98.7	59.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	24.9	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	84.3	25.5	2.4	7.7	51.9	396.5
EXC.	0.0	31.6	86.9	93.6	86.8	48.7	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	356.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	107.3	174.9	154.4	62.3	503.9

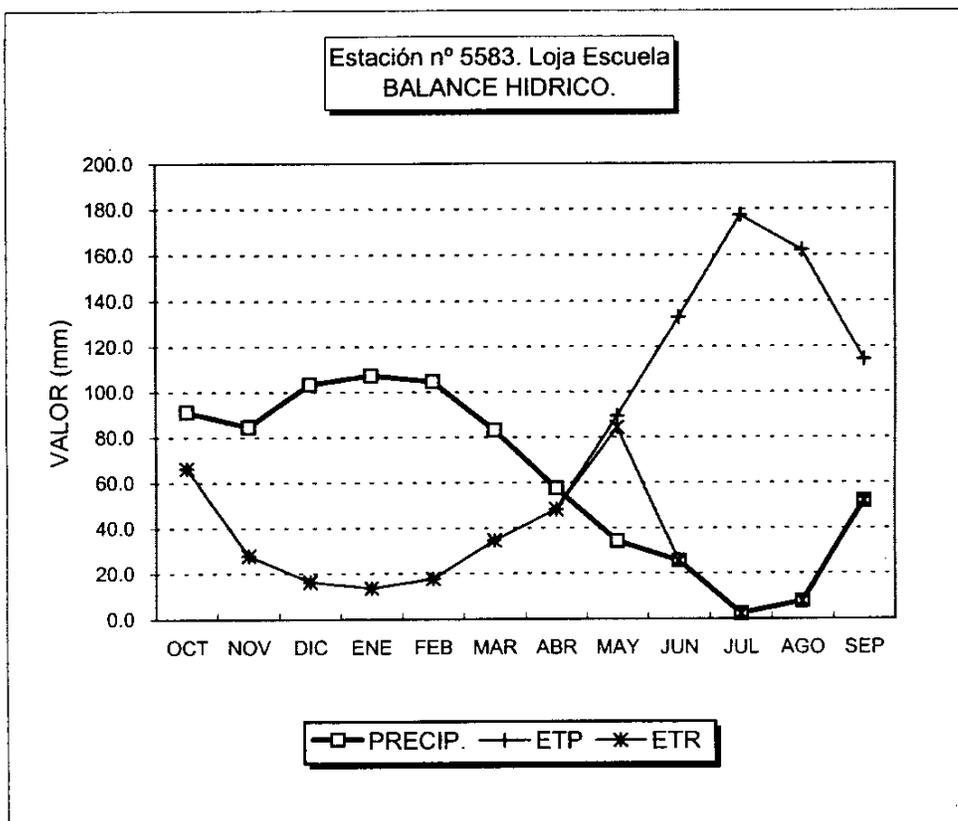


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	40.8	33.6	36.9	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	303.8
<b>ETP</b>	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
<b>V.RES</b>	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	40.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	233.0
<b>EXC.</b>	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.8
<b>FALTA</b>	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	86.2	105.0	174.7	162.1	98.7	667.4

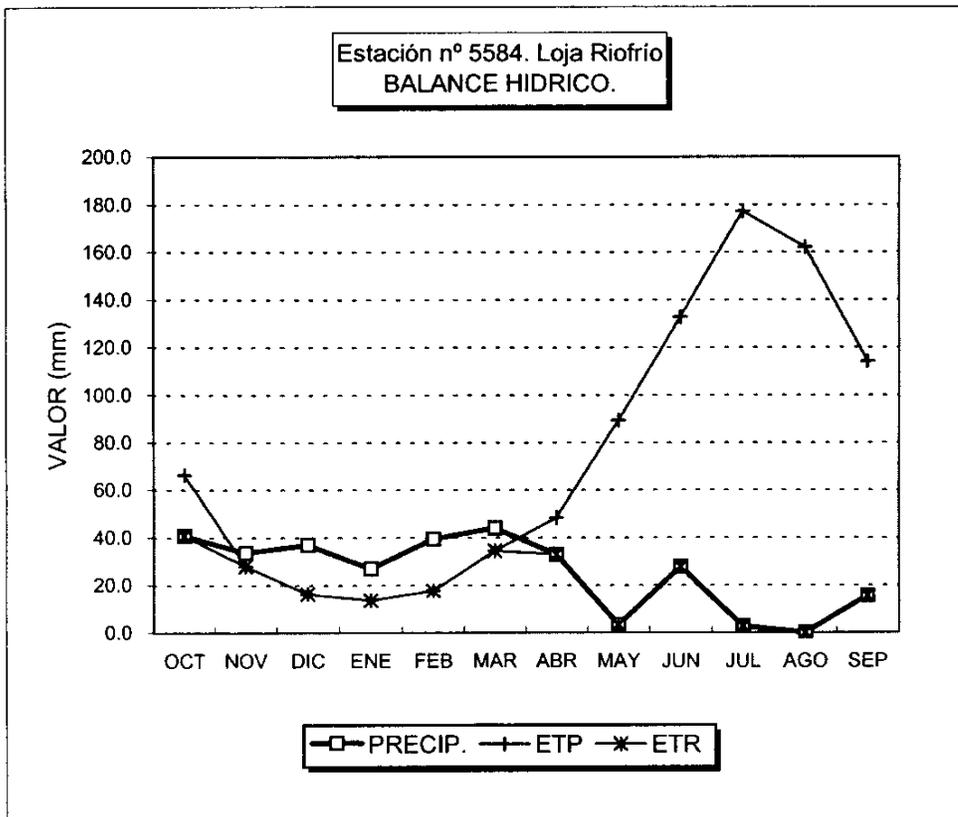


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	40.8	33.6	36.9	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	303.8
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.7	26.3	23.3	31.7	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	5.7	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	40.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	42.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	243.0
EXC.	0.0	0.0	16.3	13.3	21.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.8
FALTA	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	86.2	105.0	174.7	162.1	98.7	657.4

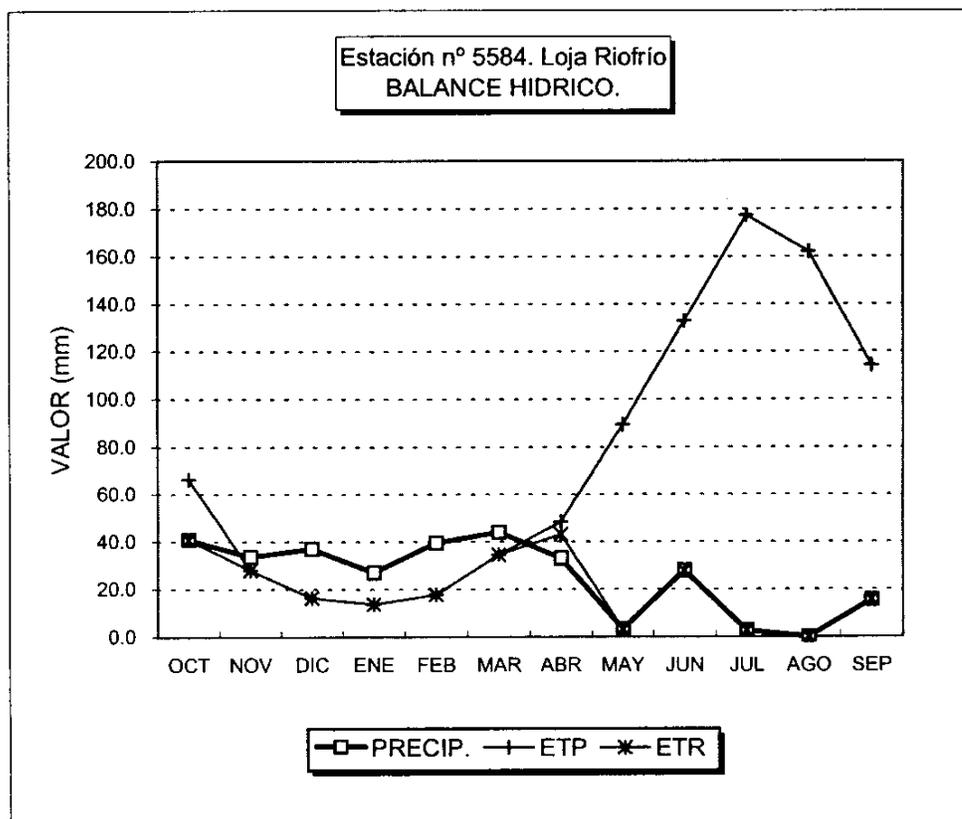


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	40.8	33.6	36.9	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	303.8
<b>ETP</b>	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
<b>V.RES</b>	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	-15.4	-9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	0.0	5.7	26.3	38.3	46.7	34.5	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	5.7	25.0	25.0	25.0	25.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	40.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	12.9	27.8	2.6	0.0	15.5	258.0
<b>EXC.</b>	0.0	0.0	1.3	13.3	21.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.8
<b>FALTA</b>	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.5	105.0	174.7	162.1	98.7	642.4

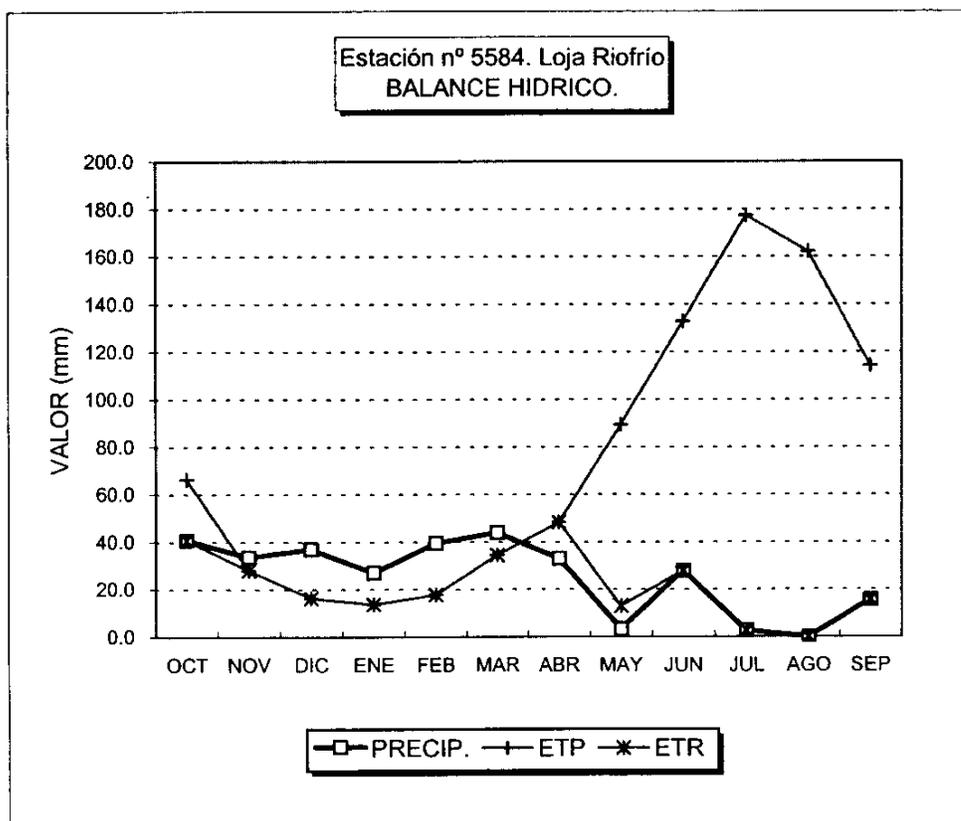


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	40.8	33.6	36.9	26.9	39.4	44.0	32.9	3.2	27.8	2.6	0.0	15.5	303.8
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	5.7	20.6	13.3	21.7	9.5	-15.4	-34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.7	26.3	39.6	61.3	59.5	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	5.7	26.3	39.6	50.0	50.0	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	40.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	37.9	27.8	2.6	0.0	15.5	283.0
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
FALTA	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.5	105.0	174.7	162.1	98.7	617.4

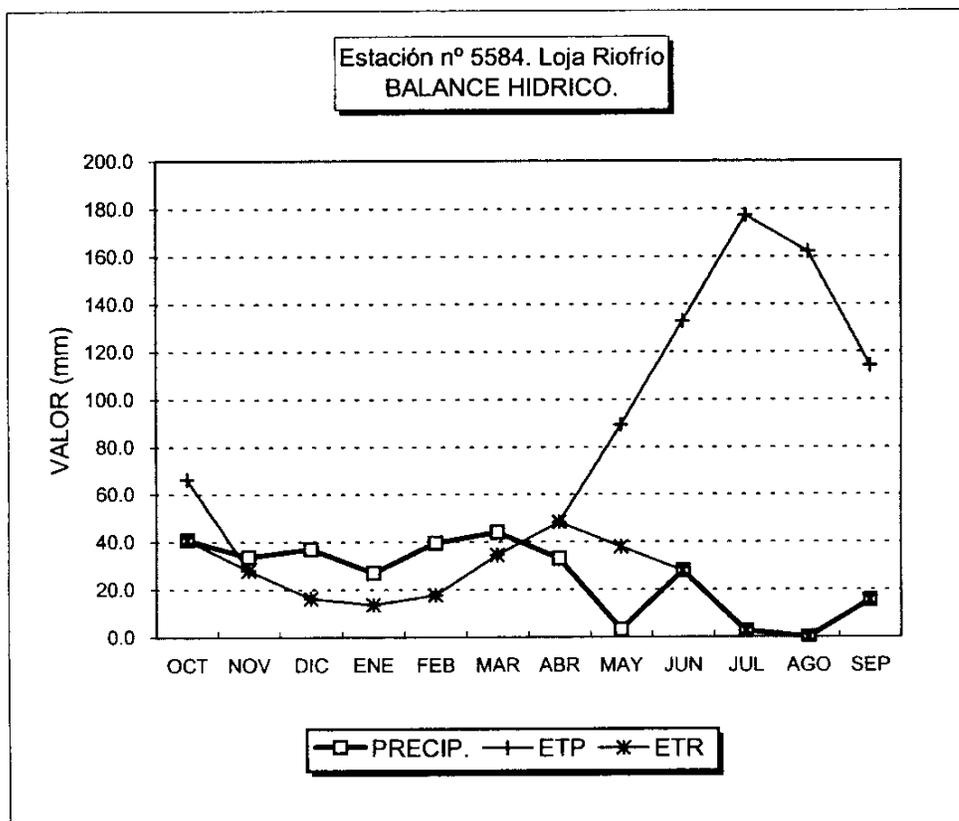


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	46.8	65.6	67.2	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	467.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	46.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	281.3
EXC.	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186.6
FALTA	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.3	114.4	174.4	156.3	94.3	619.1

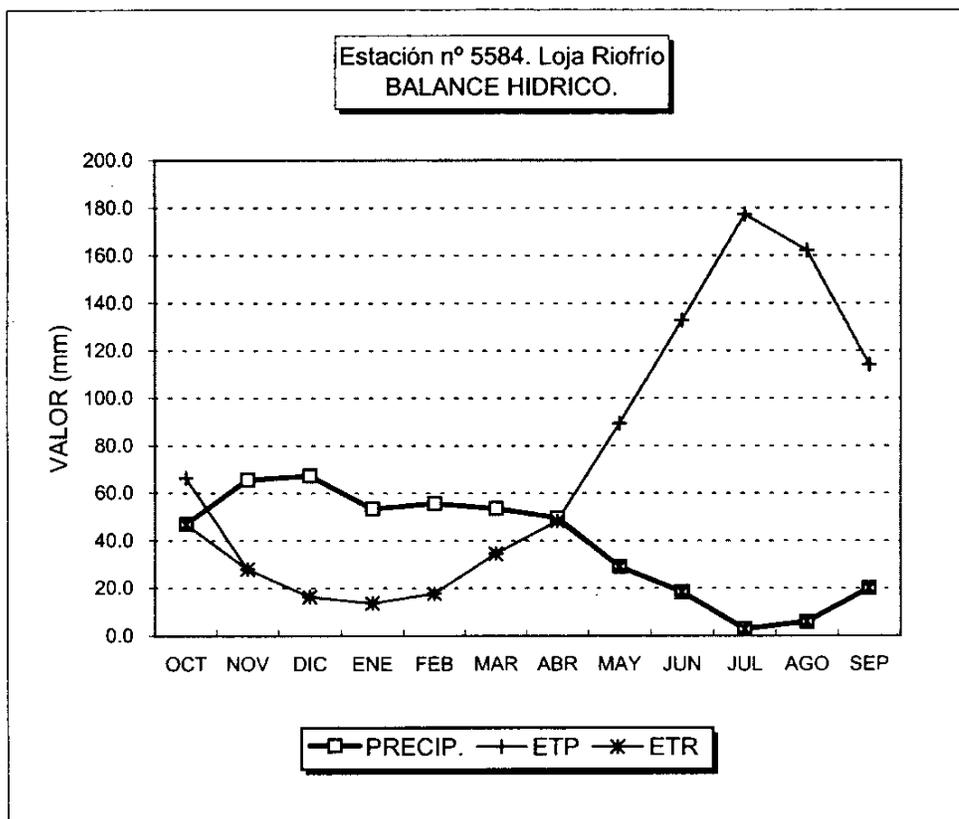


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	46.8	65.6	67.2	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	467.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.7	60.9	49.7	47.9	29.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	46.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	39.1	18.4	2.9	5.8	19.9	291.3
EXC.	0.0	27.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	176.6
FALTA	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	114.4	174.4	156.3	94.3	609.1

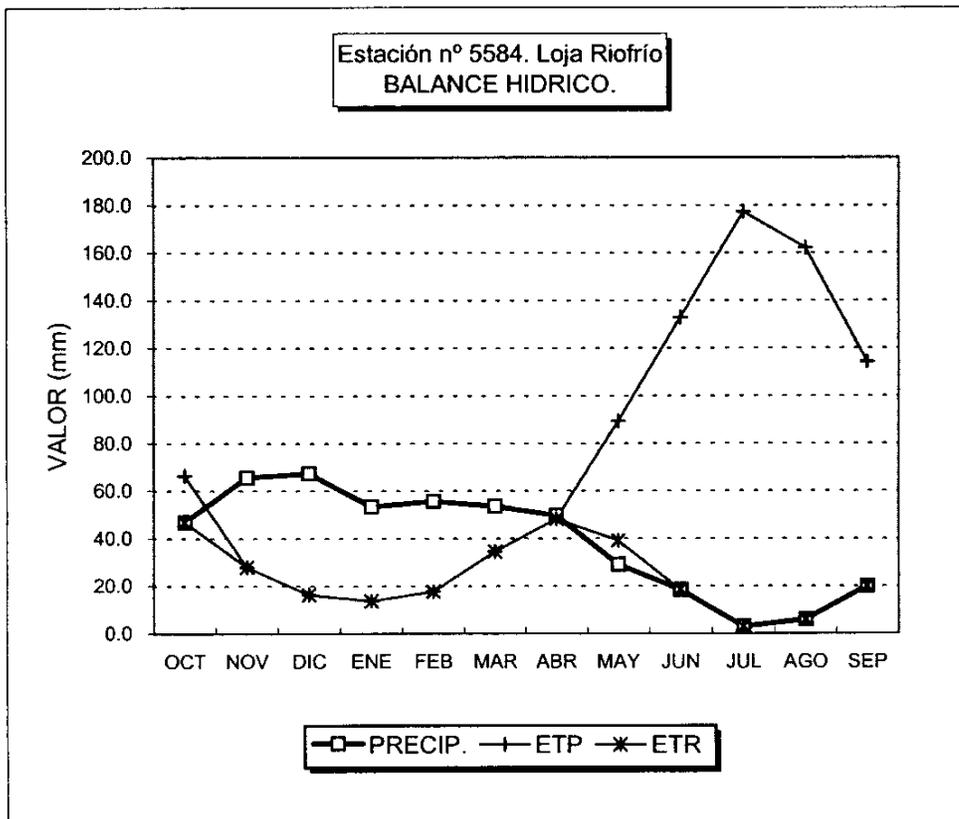


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	46.8	65.6	67.2	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	467.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.7	75.9	64.7	62.9	44.0	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	46.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	54.1	18.4	2.9	5.8	19.9	306.3
EXC.	0.0	12.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	161.6
FALTA	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	114.4	174.4	156.3	94.3	594.1

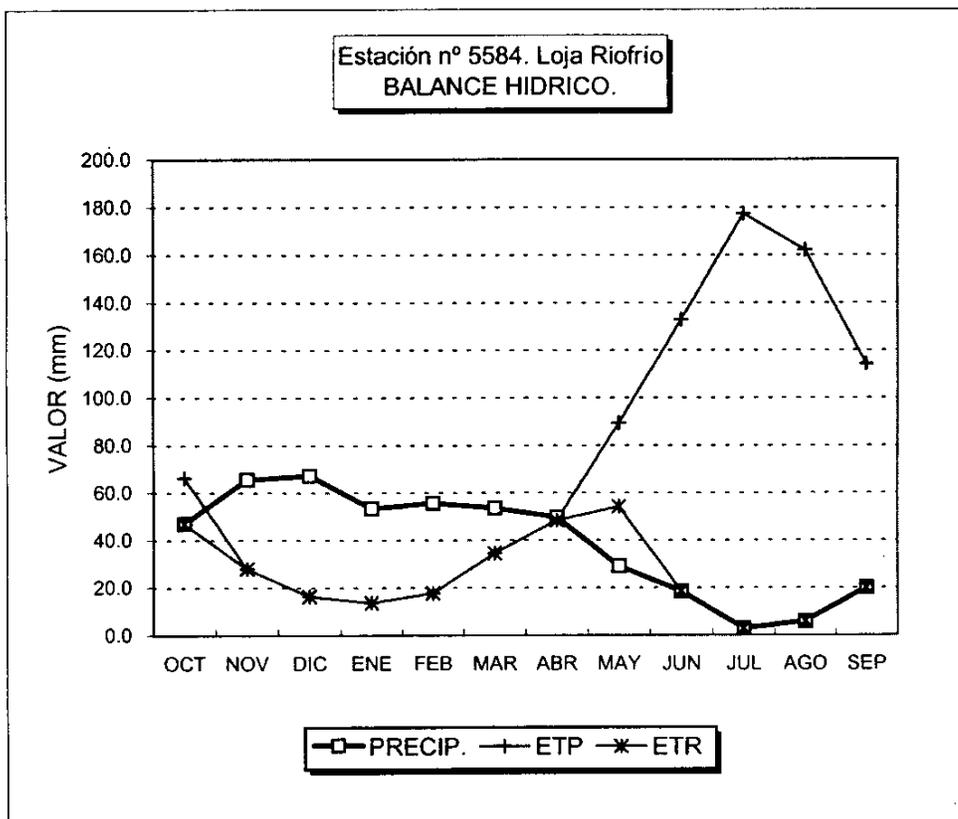


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	46.8	65.6	67.2	53.3	55.6	53.5	49.7	29.1	18.4	2.9	5.8	19.9	467.9
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	0.0	37.7	50.9	39.7	37.9	19.0	1.4	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.7	88.6	89.7	87.9	69.0	51.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	37.7	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	46.8	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	79.1	18.4	2.9	5.8	19.9	331.3
EXC.	0.0	0.0	38.6	39.7	37.9	19.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.6
FALTA	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	114.4	174.4	156.3	94.3	569.1

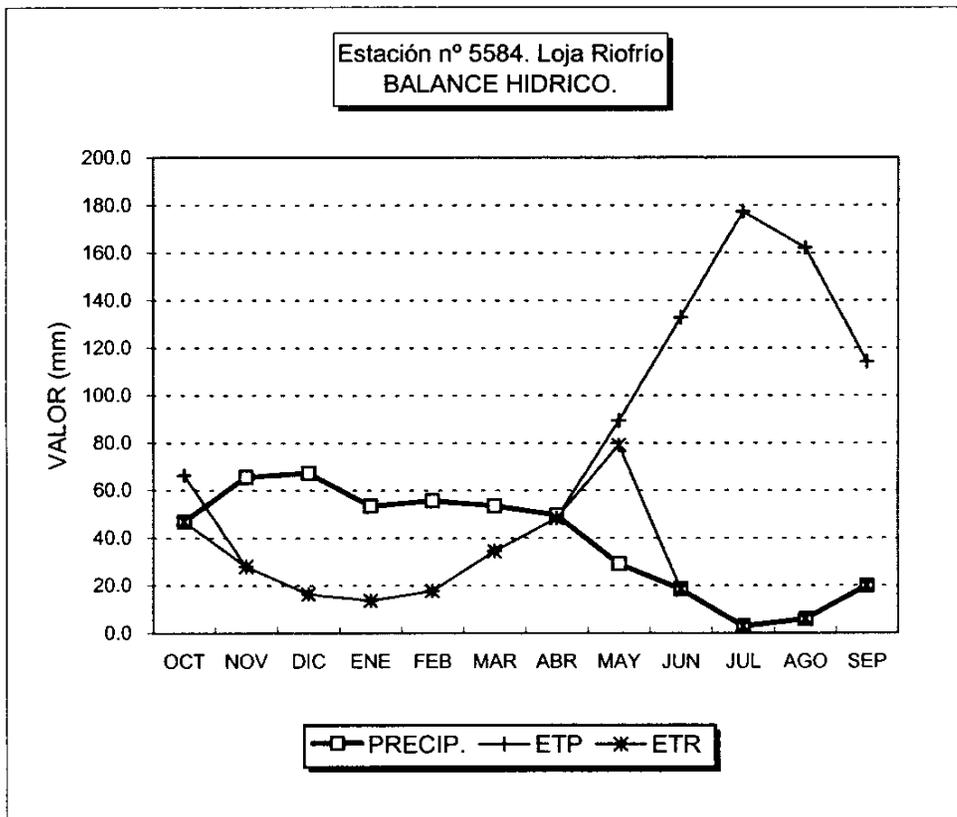


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	113.6	97.6	119.7	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	744.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	340.7
EXC.	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	403.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	50.3	103.3	176.1	156.8	71.4	559.8

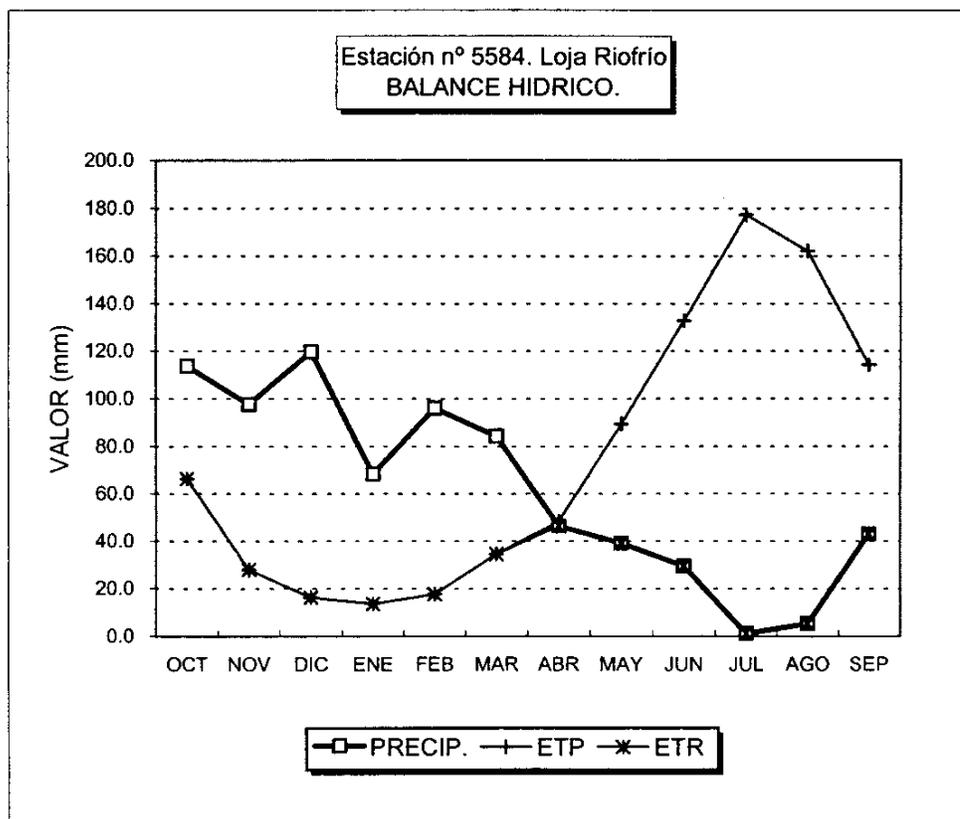


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	113.6	97.6	119.7	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	744.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	-1.9	-8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	47.3	79.7	113.4	64.7	88.5	59.8	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	47.3	29.5	1.2	5.3	42.9	350.7
EXC.	37.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	393.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.2	103.3	176.1	156.8	71.4	549.8

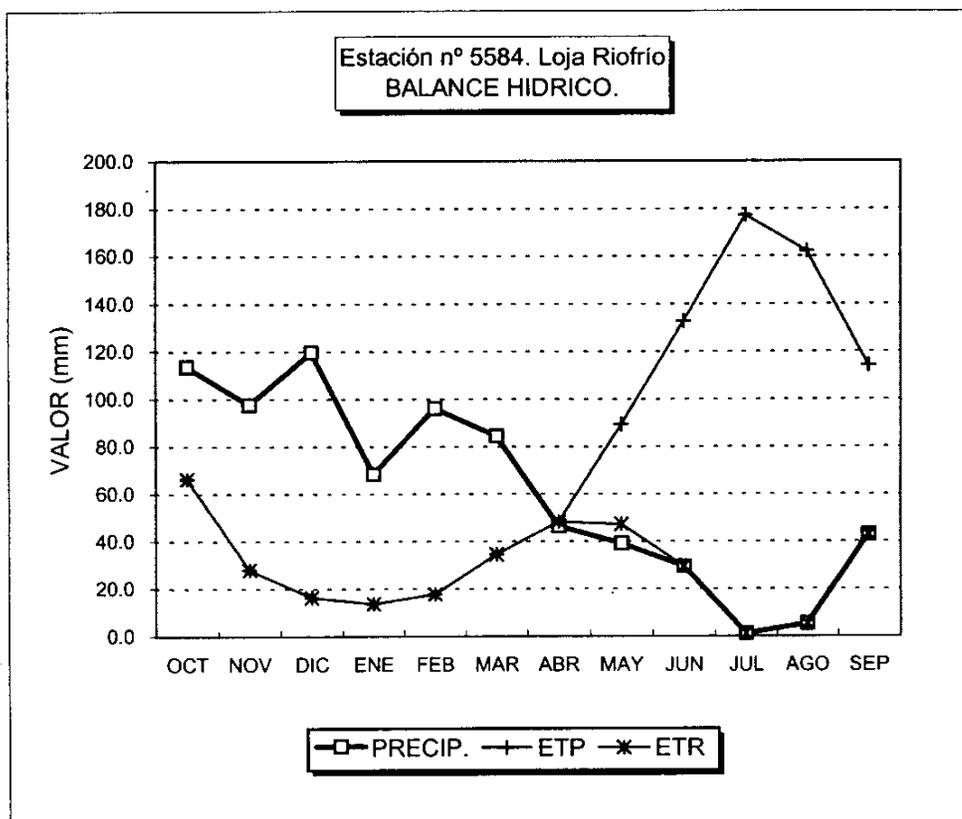


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	113.6	97.6	119.7	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	744.0
ETP	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
V.RES	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	-1.9	-23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	47.3	94.7	128.4	79.7	103.5	74.8	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	62.3	29.5	1.2	5.3	42.9	365.7
EXC.	22.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	378.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	103.3	176.1	156.8	71.4	534.8

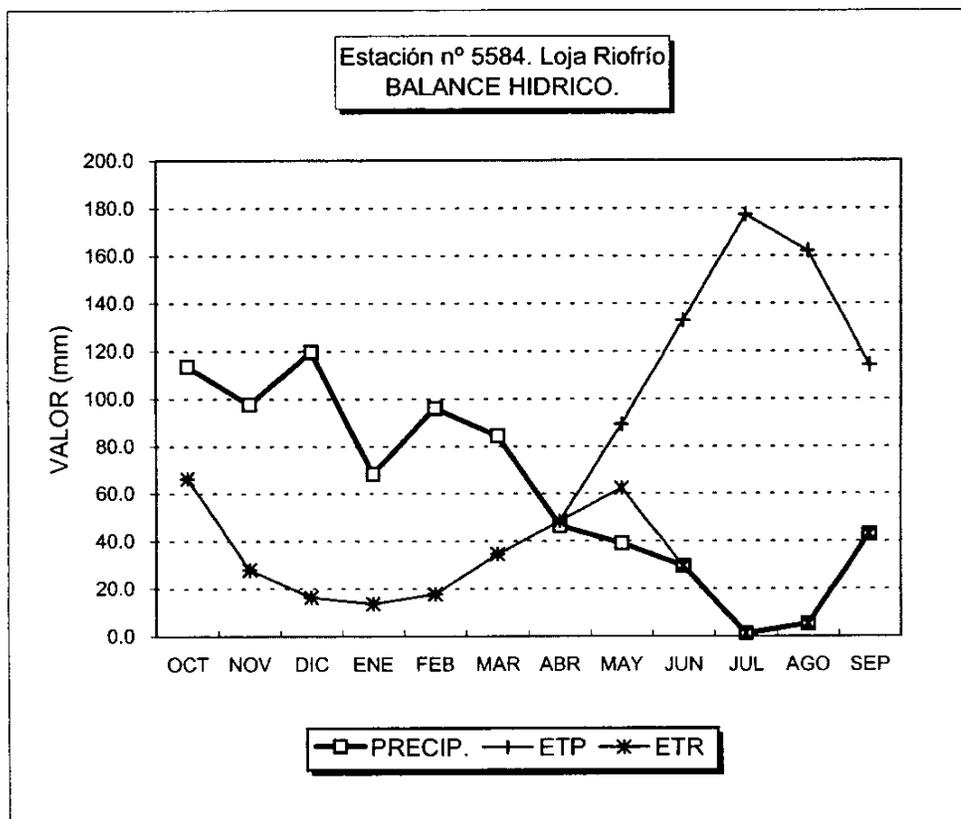


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5584. Loja Riofrío

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	113.6	97.6	119.7	68.3	96.2	84.3	46.4	39.1	29.5	1.2	5.3	42.9	744.0
<b>ETP</b>	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	89.4	132.8	177.3	162.1	114.2	900.4
<b>V.RES</b>	47.3	69.7	103.4	54.7	78.5	49.8	-1.9	-48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	47.3	117.0	153.4	104.7	128.5	99.8	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	47.3	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	66.3	27.9	16.3	13.6	17.7	34.5	48.3	87.3	29.5	1.2	5.3	42.9	390.7
<b>EXC.</b>	0.0	67.0	103.4	54.7	78.5	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	353.3
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	103.3	176.1	156.8	71.4	509.8

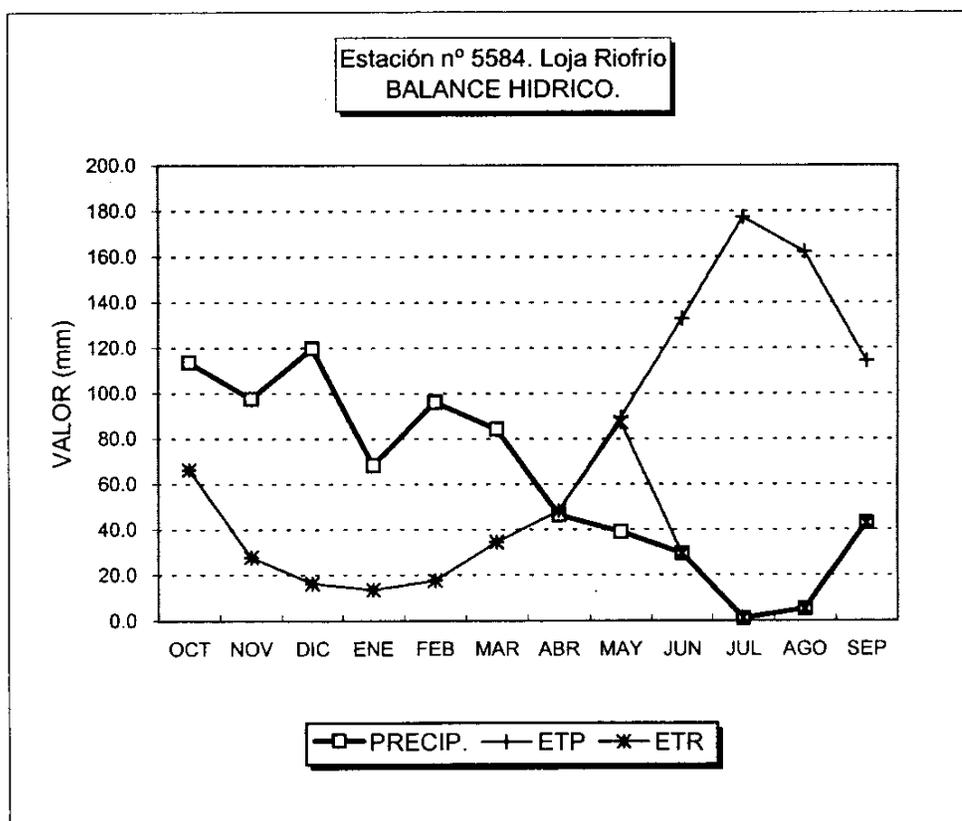


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.0	83.5	33.7	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	529.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.0	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	263.1
EXC.	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	266.4
FALTA	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	63.2	130.6	125.6	82.7	451.1

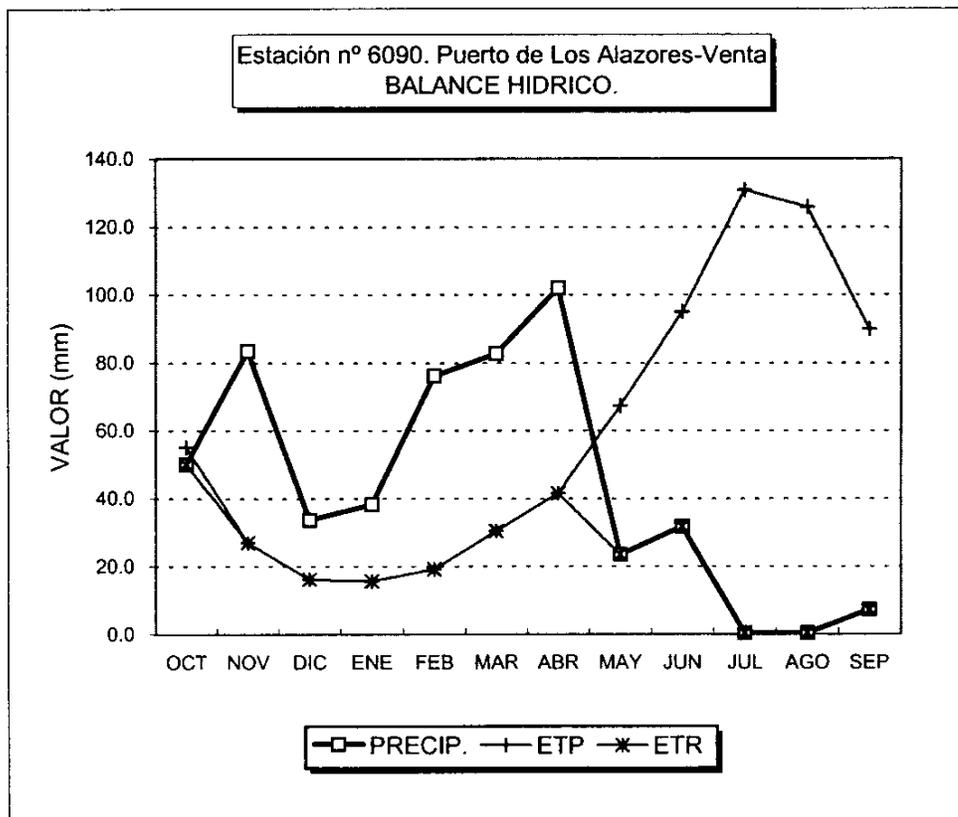


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.0	83.5	33.7	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	529.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	56.5	27.5	32.6	66.9	62.3	70.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.0	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	33.5	31.8	0.3	0.3	7.2	273.1
EXC.	0.0	46.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	256.4
FALTA	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.9	63.2	130.6	125.6	82.7	441.1

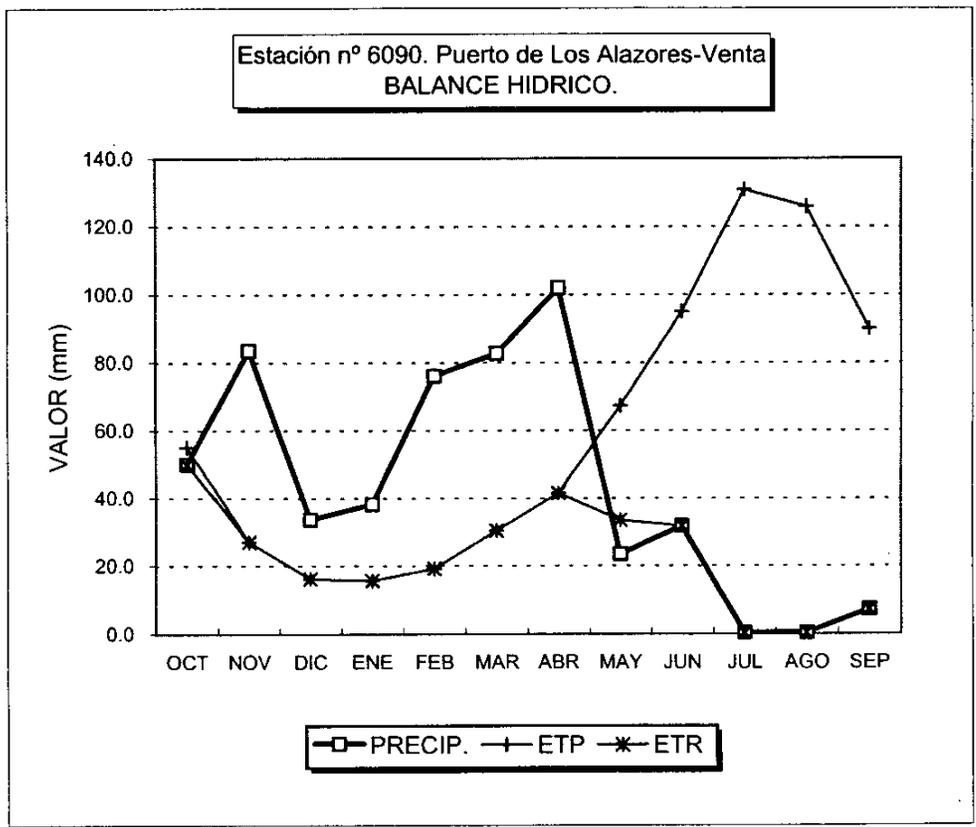


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.0	83.5	33.7	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	529.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	56.5	42.5	47.6	81.9	77.3	85.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.0	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	48.5	31.8	0.3	0.3	7.2	288.1
EXC.	0.0	31.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	241.4
FALTA	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	63.2	130.6	125.6	82.7	426.1

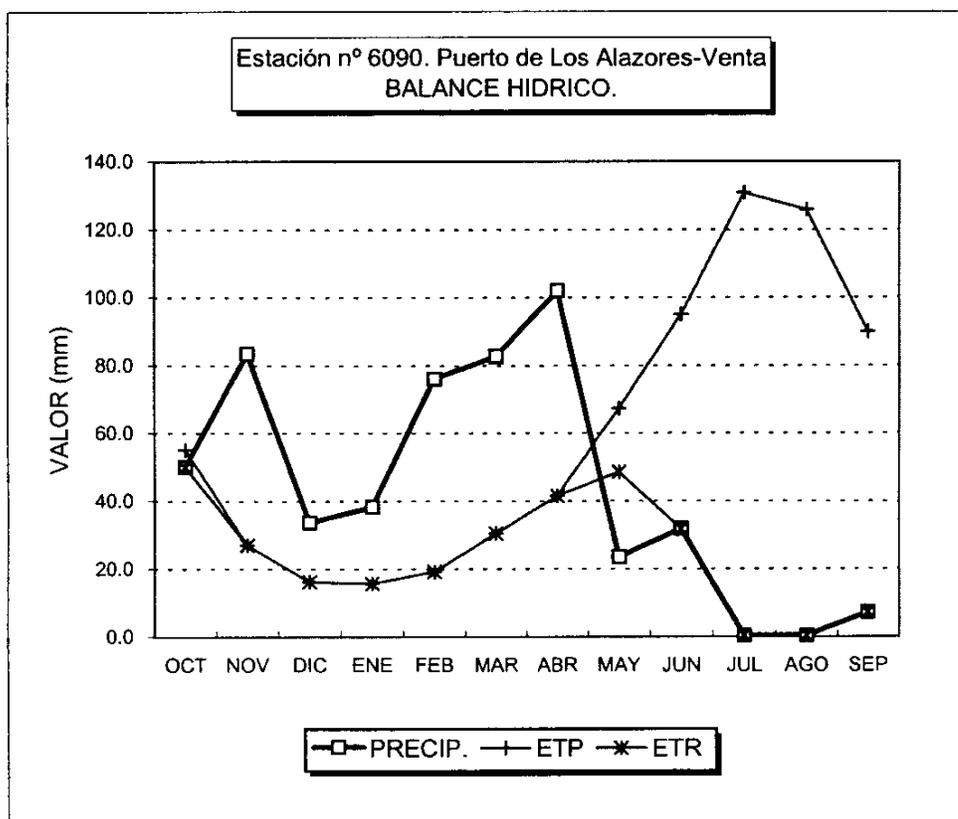


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	50.0	83.5	33.7	38.3	76.1	82.7	102.0	23.5	31.8	0.3	0.3	7.2	529.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	0.0	56.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	-43.9	-6.1	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	56.5	67.5	72.6	106.9	102.3	110.5	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	50.0	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	37.9	0.3	0.3	7.2	313.1
EXC.	0.0	6.5	17.5	22.6	56.9	52.3	60.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	216.4
FALTA	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.1	130.6	125.6	82.7	401.1

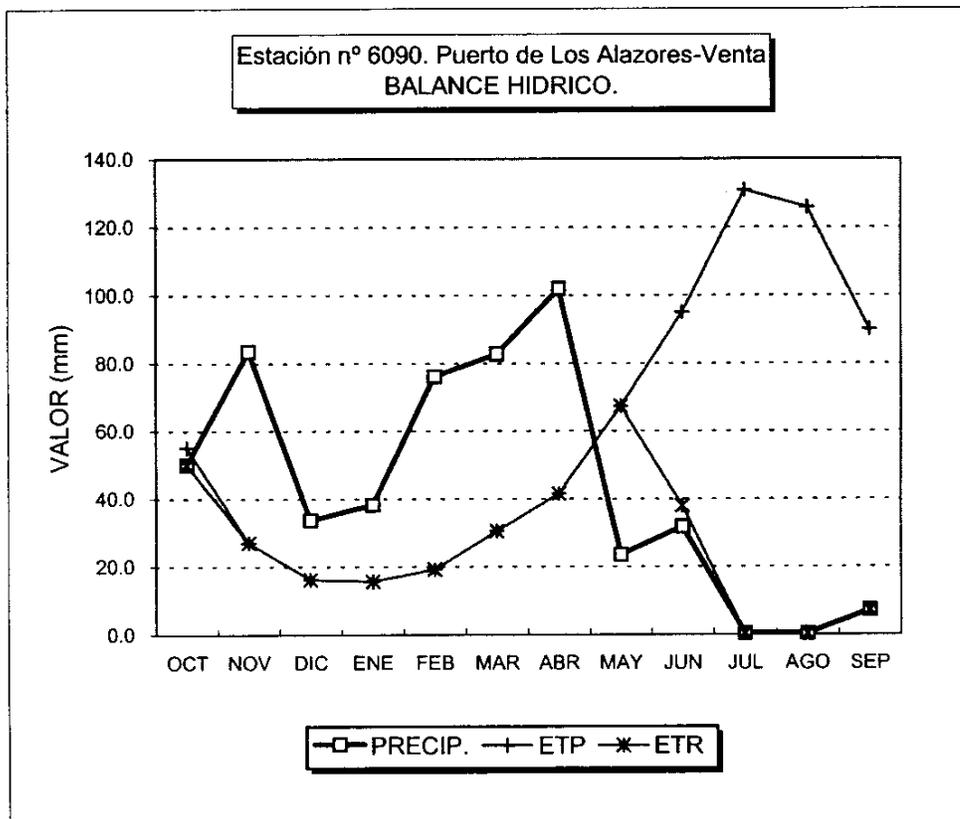


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.5	135.1	140.6	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	916.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	314.5
EXC.	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	601.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8	71.1	127.4	121.2	65.2	399.7

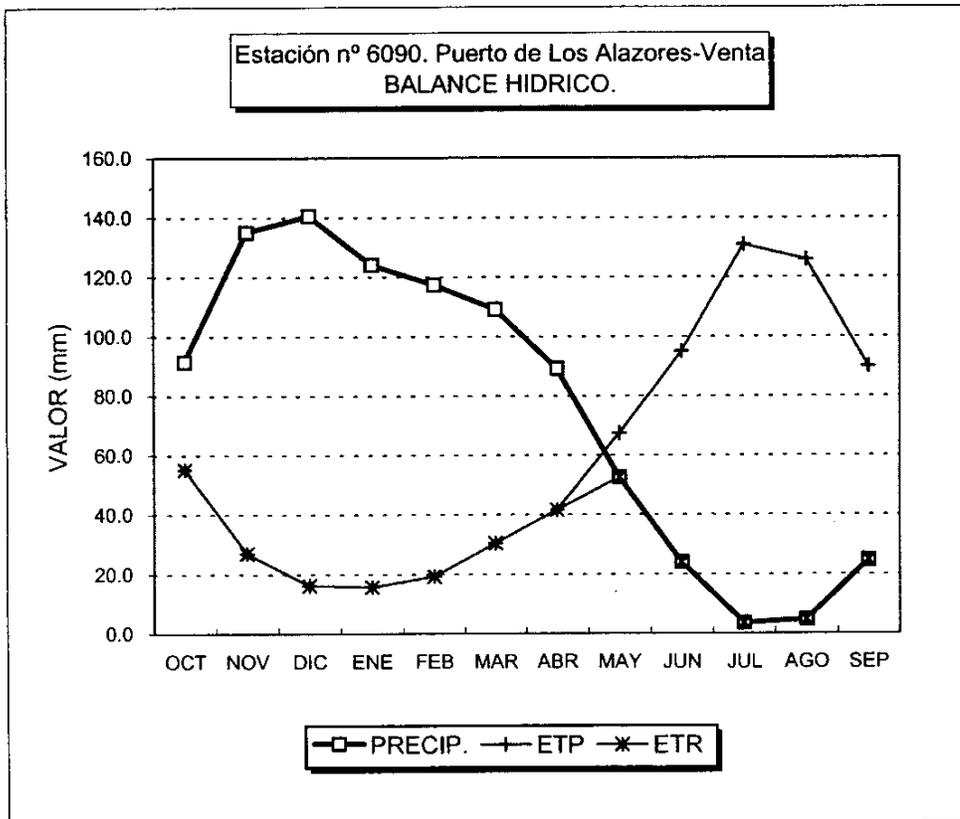


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.5	135.1	140.6	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	916.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	36.4	118.1	134.4	118.5	108.1	88.7	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	62.6	23.9	3.5	4.7	24.7	324.5
EXC.	26.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	591.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	71.1	127.4	121.2	65.2	389.7

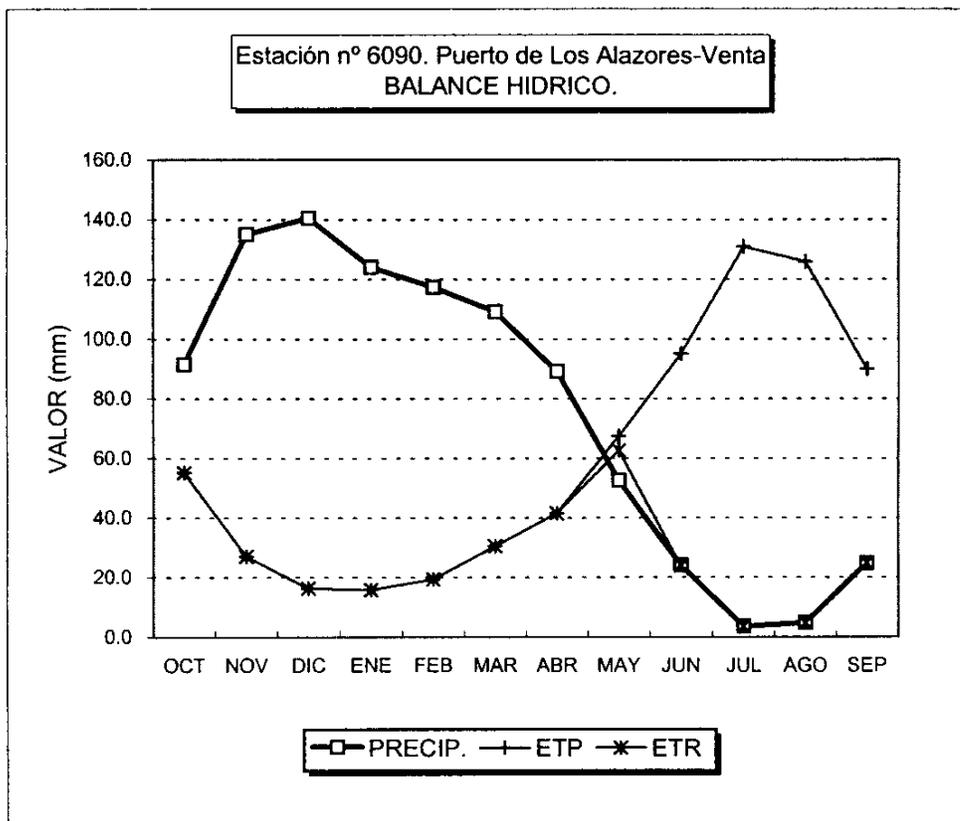


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.5	135.1	140.6	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	916.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	-14.8	-10.2	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	36.4	133.1	149.4	133.5	123.1	103.7	72.8	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	34.1	3.5	4.7	24.7	339.5
EXC.	11.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	576.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.9	127.4	121.2	65.2	374.7

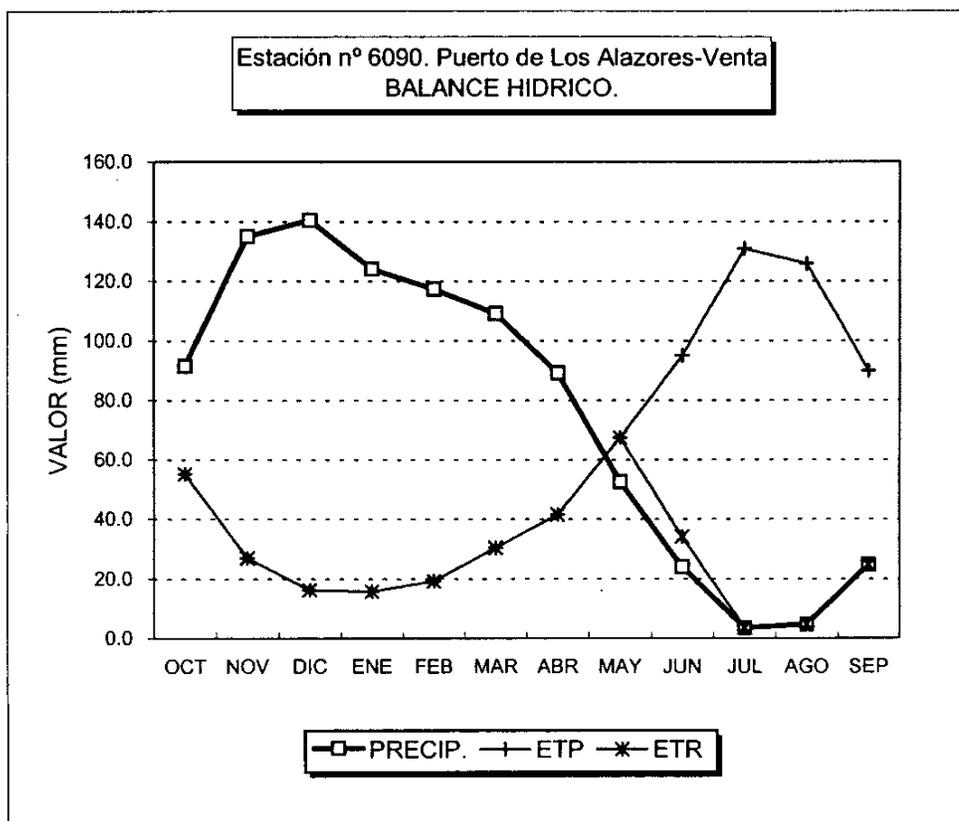


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	91.5	135.1	140.6	124.2	117.3	109.1	89.3	52.6	23.9	3.5	4.7	24.7	916.5
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	36.4	108.1	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	-14.8	-35.2	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	36.4	144.5	174.4	158.5	148.1	128.7	97.8	35.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	36.4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	35.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	59.1	3.5	4.7	24.7	364.5
EXC.	0.0	94.5	124.4	108.5	98.1	78.7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	551.9
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	127.4	121.2	65.2	349.7

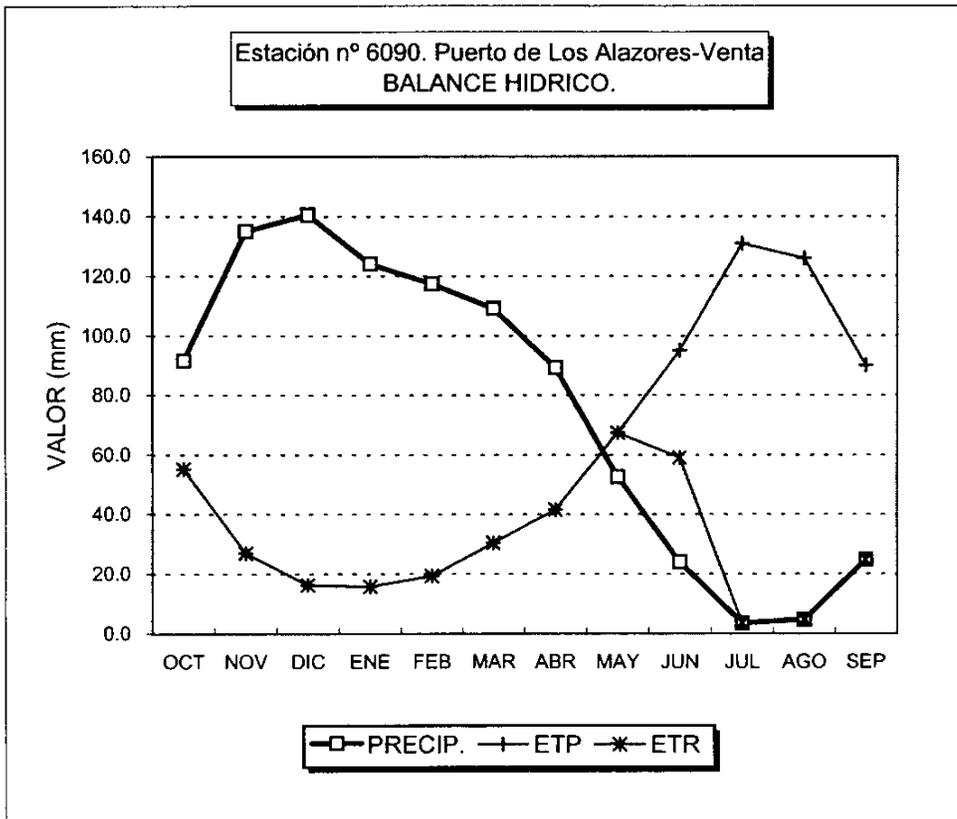


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	174.7	176.8	177.4	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	1464.3
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	370.9
<b>EXC.</b>	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1093.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	71.2	130.2	118.4	19.3	343.3

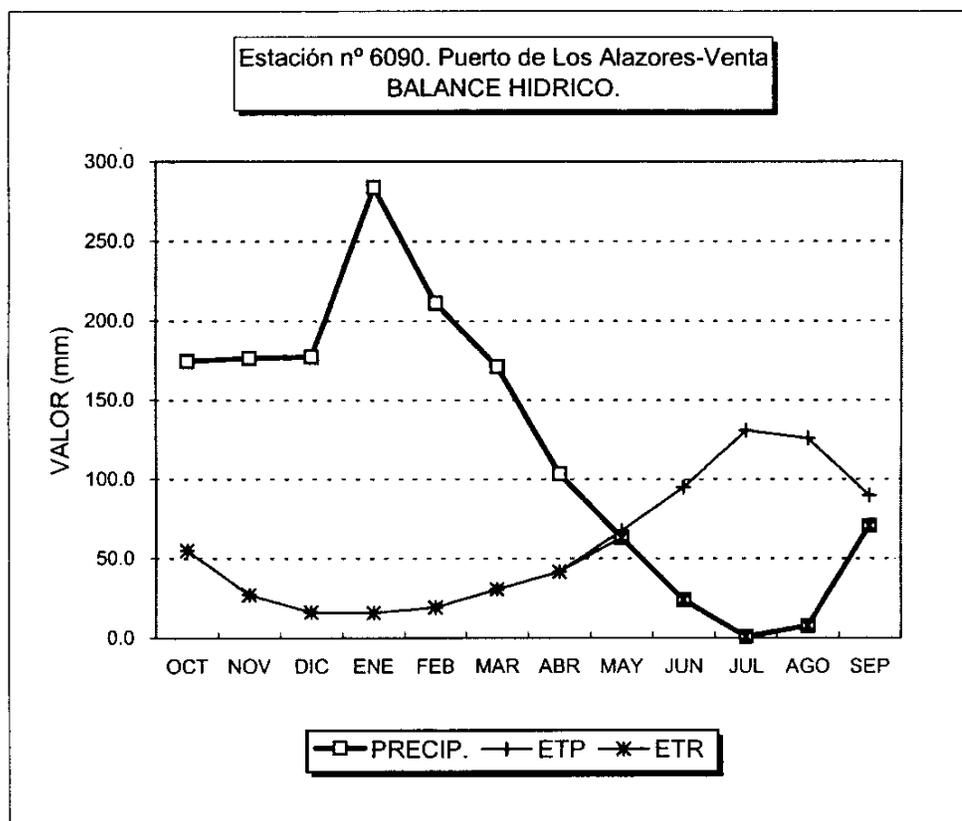


GRAFICO DEL BALANCE

## BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	174.7	176.8	177.4	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	1464.3
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	-4.2	-5.8	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	119.6	159.8	171.2	278.1	202.1	150.8	71.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	29.6	0.7	7.5	70.6	380.9
EXC.	109.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1083.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.4	130.2	118.4	19.3	333.3

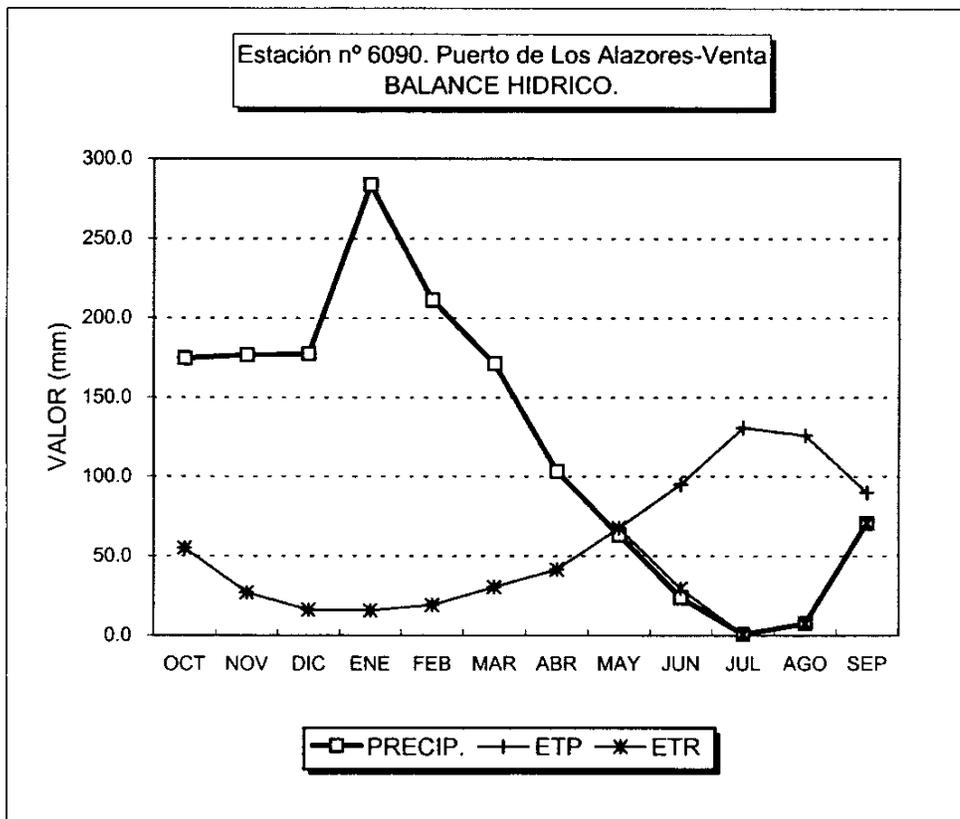


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	174.7	176.8	177.4	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	1464.3
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	-4.2	-20.8	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	119.6	174.8	186.2	293.1	217.1	165.8	86.8	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	44.6	0.7	7.5	70.6	395.9
EXC.	94.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1068.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.4	130.2	118.4	19.3	318.3

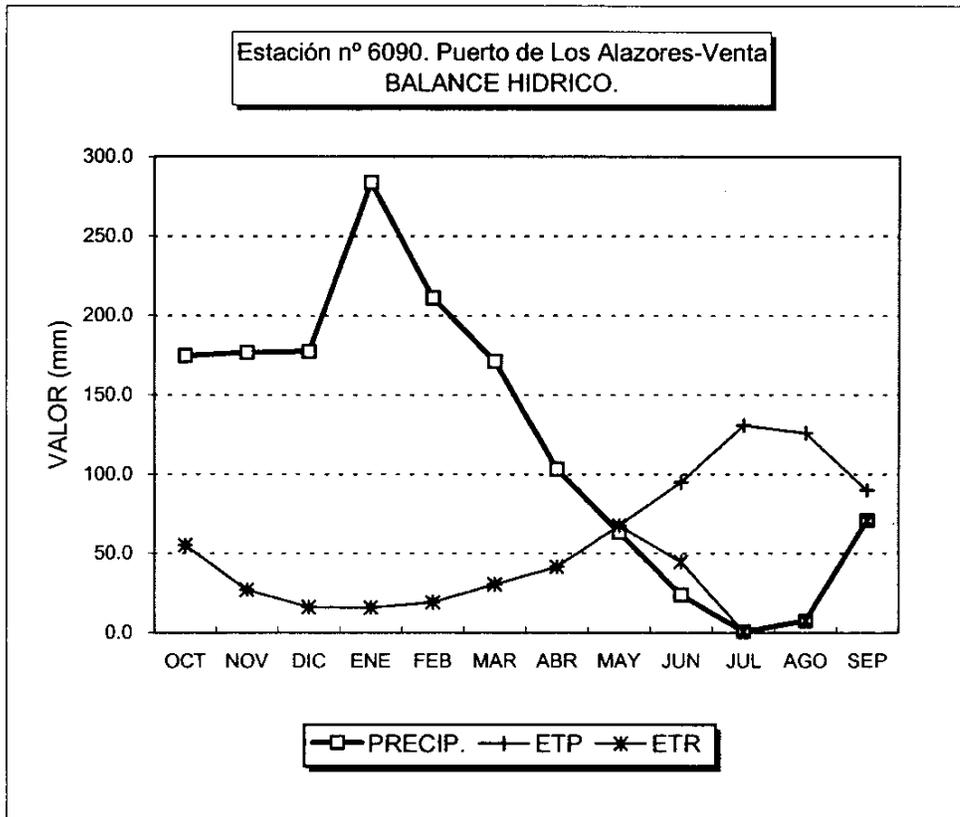


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6090. Puerto de Los Alazores-Venta

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	174.7	176.8	177.4	283.8	211.3	171.2	103.3	63.2	23.8	0.7	7.5	70.6	1464.3
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	119.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	-4.2	-45.8	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	119.6	199.8	211.2	318.1	242.1	190.8	111.8	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	69.6	0.7	7.5	70.6	420.9
<b>EXC.</b>	69.6	149.8	161.2	268.1	192.1	140.8	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1043.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	130.2	118.4	19.3	293.3

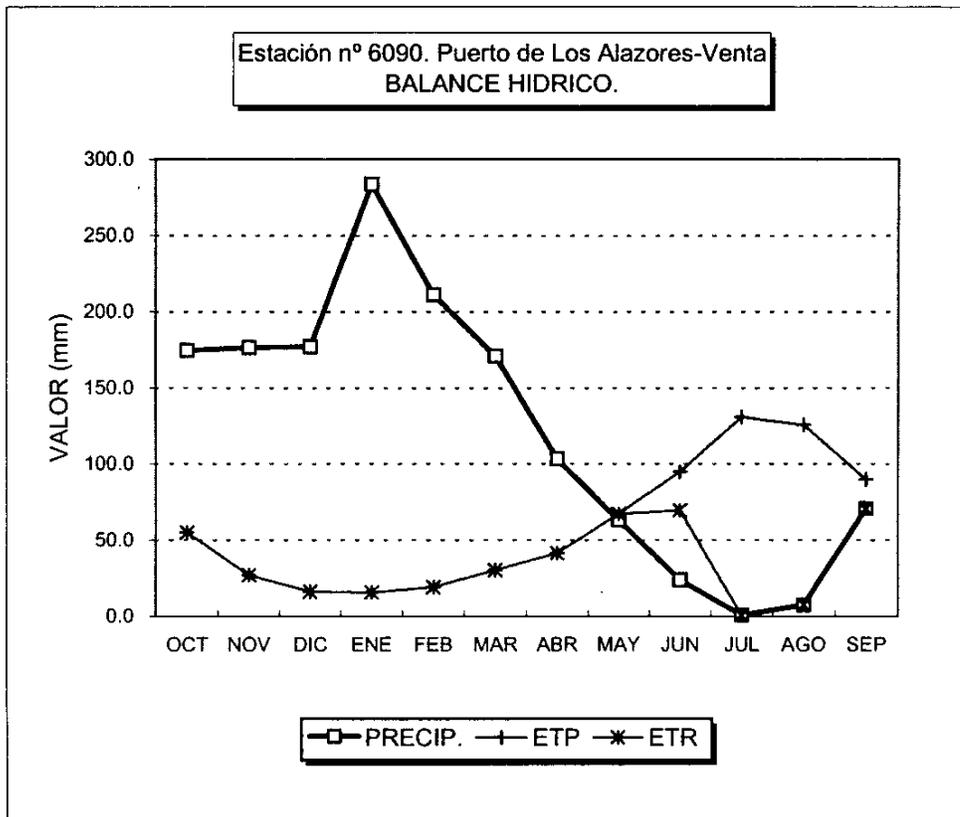


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	61.6	95.9	41.1	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	552.9
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	256.7
<b>EXC.</b>	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	296.3
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	74.9	129.1	125.7	78.7	457.5

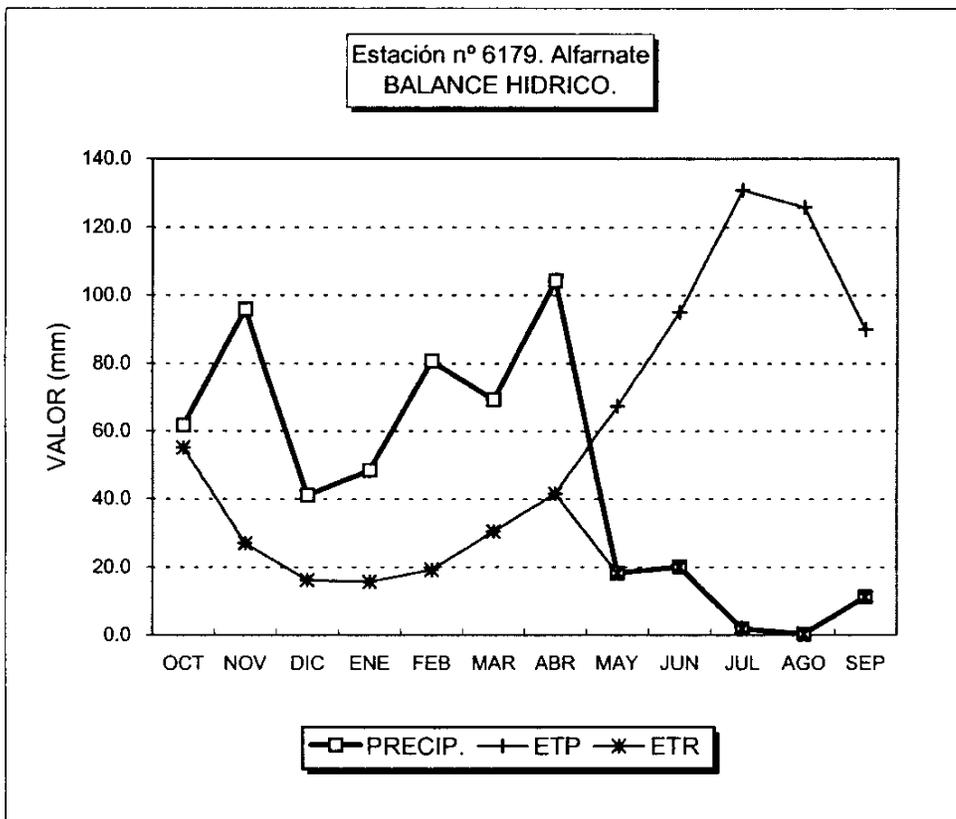


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	61.6	95.9	41.1	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	552.9
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	6.5	75.4	34.9	42.7	71.5	48.9	72.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	6.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	28.3	20.1	1.8	0.2	11.2	266.7
EXC.	0.0	65.4	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	286.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.2	74.9	129.1	125.7	78.7	447.5

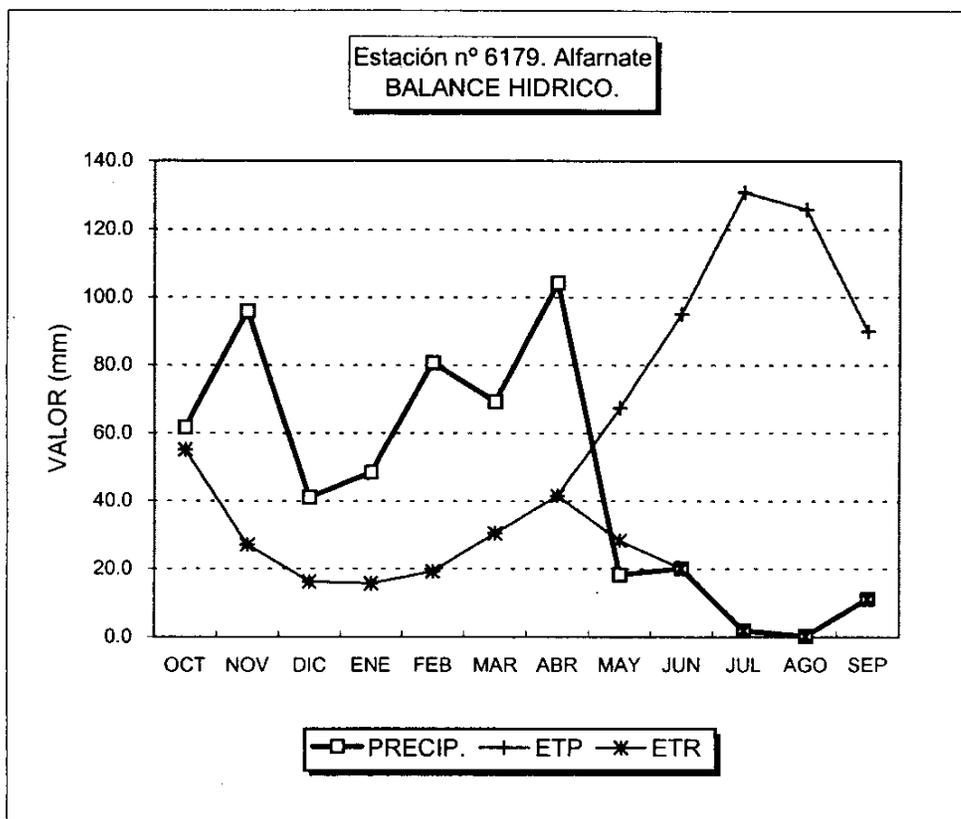


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	61.6	95.9	41.1	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	552.9
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	6.5	75.4	49.9	57.7	86.5	63.9	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	6.5	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	43.3	20.1	1.8	0.2	11.2	281.7
EXC.	0.0	50.4	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	271.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2	74.9	129.1	125.7	78.7	432.5

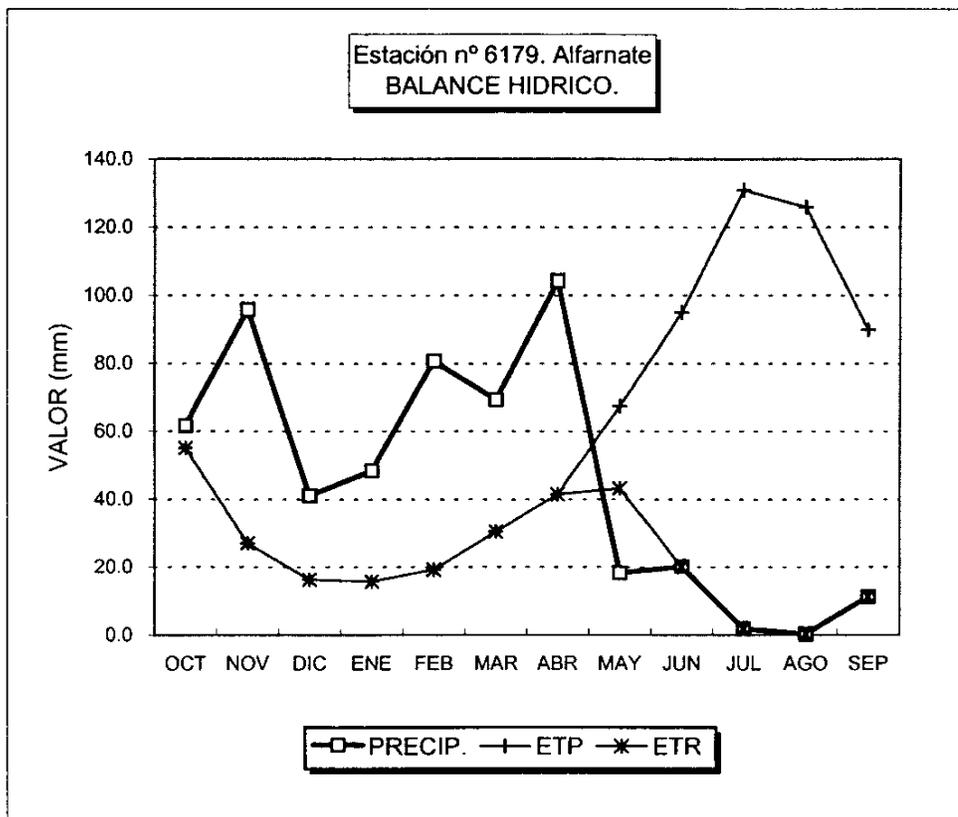


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	61.6	95.9	41.1	48.4	80.7	69.3	104.3	18.3	20.1	1.8	0.2	11.2	552.9
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	6.5	68.9	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	-49.2	-0.8	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	6.5	75.4	74.9	82.7	111.5	88.9	112.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	6.5	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	21.0	1.8	0.2	11.2	306.7
EXC.	0.0	25.4	24.9	32.7	61.5	38.9	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.0	129.1	125.7	78.7	407.5

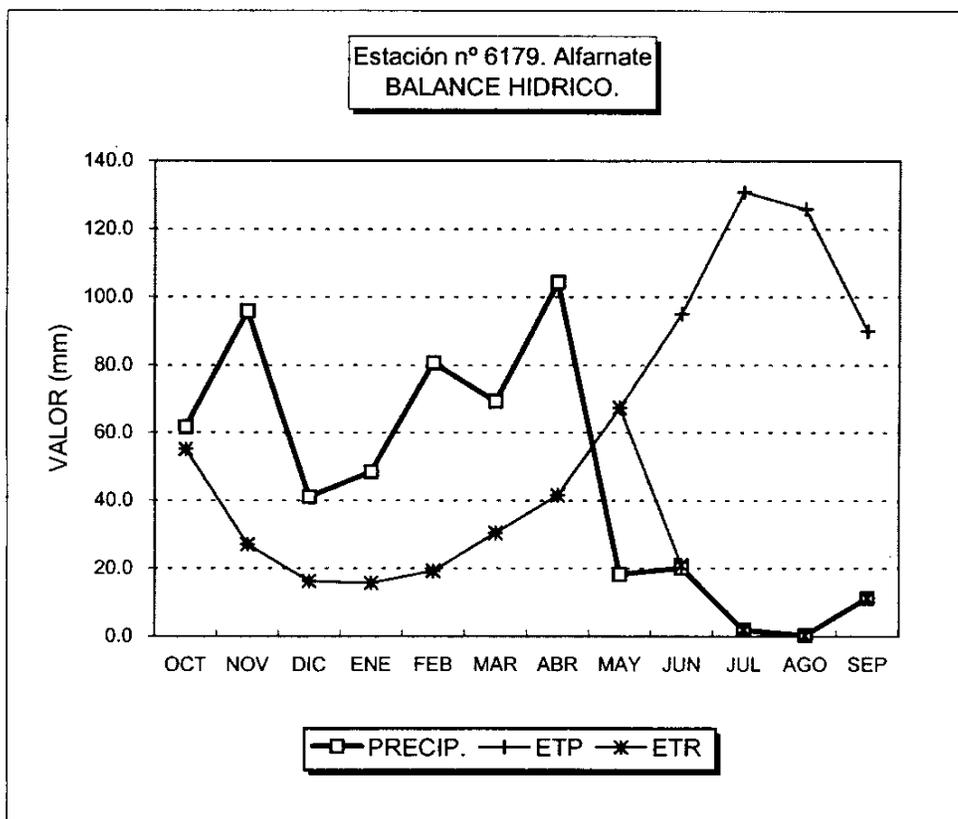


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	98.9	134.8	149.1	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	26.1	951.0
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	57.9	24.7	4.7	6.0	26.1	324.6
EXC.	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	626.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	70.3	126.2	119.9	63.8	389.6

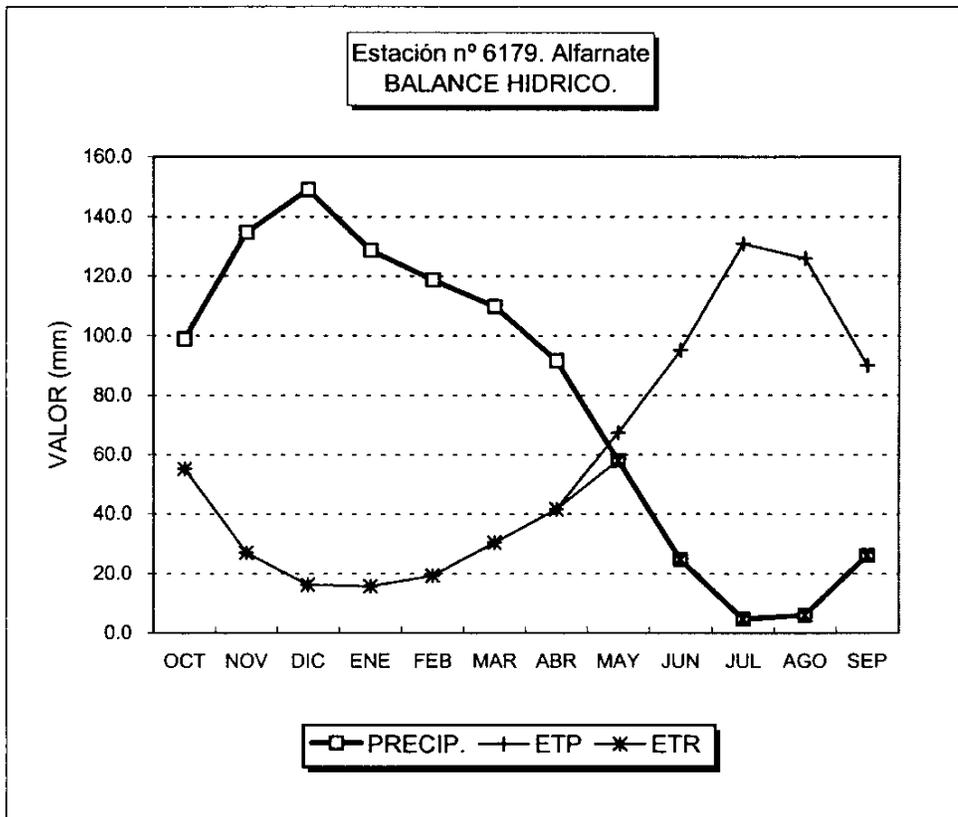


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	98.9	134.8	149.1	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	25.4	950.3
ETP	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
V.RES	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	-9.5	-0.5	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	43.8	117.8	142.9	123.0	109.5	89.3	60.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	25.2	4.7	6.0	25.4	333.9
EXC.	33.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	616.4
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.8	126.2	119.9	64.5	380.3

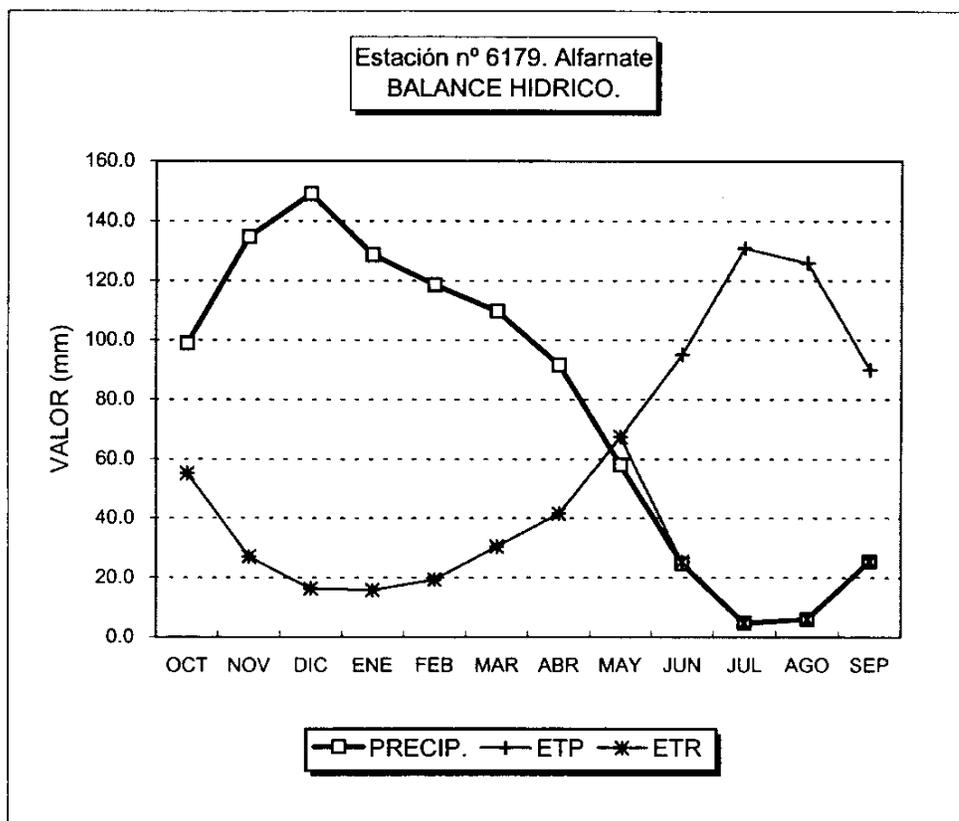


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	98.9	134.8	149.1	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	25.4	950.3
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	-9.5	-15.5	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	43.8	132.8	157.9	138.0	124.5	104.3	75.1	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	40.2	4.7	6.0	25.4	348.9
<b>EXC.</b>	18.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	601.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	126.2	119.9	64.5	365.3

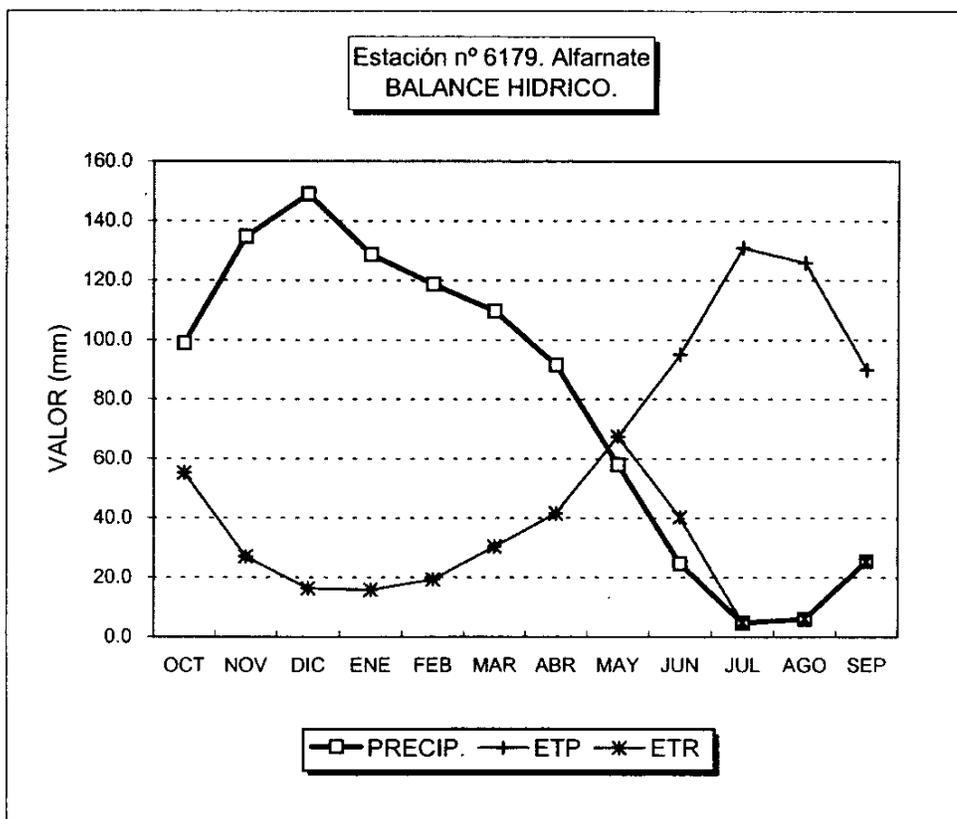


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	98.9	134.8	149.1	128.7	118.7	109.7	91.6	57.9	24.7	4.7	6.0	25.4	950.3
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	43.8	107.8	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	-9.5	-40.5	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	43.8	151.5	182.9	163.0	149.5	129.3	100.1	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	43.8	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	65.2	4.7	6.0	25.4	373.9
<b>EXC.</b>	0.0	101.5	132.9	113.0	99.5	79.3	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	576.4
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8	126.2	119.9	64.5	340.3

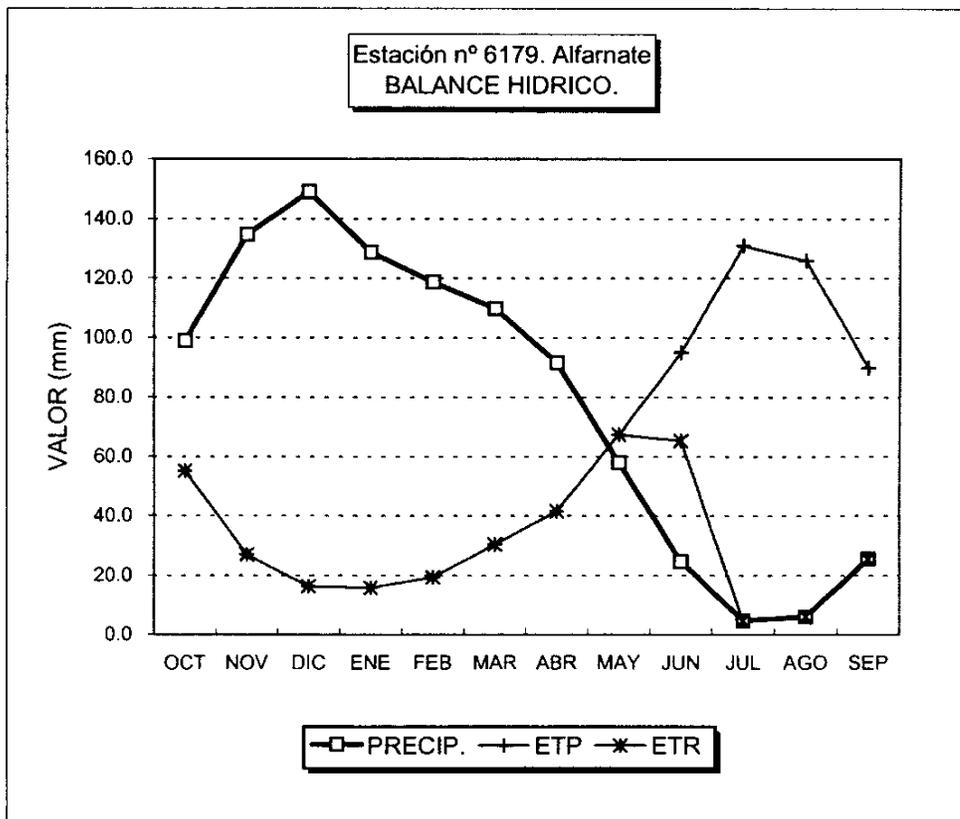


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	203.5	144.3	186.1	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	1469.1
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	371.5
<b>EXC.</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1097.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	70.5	121.0	111.3	31.9	342.7

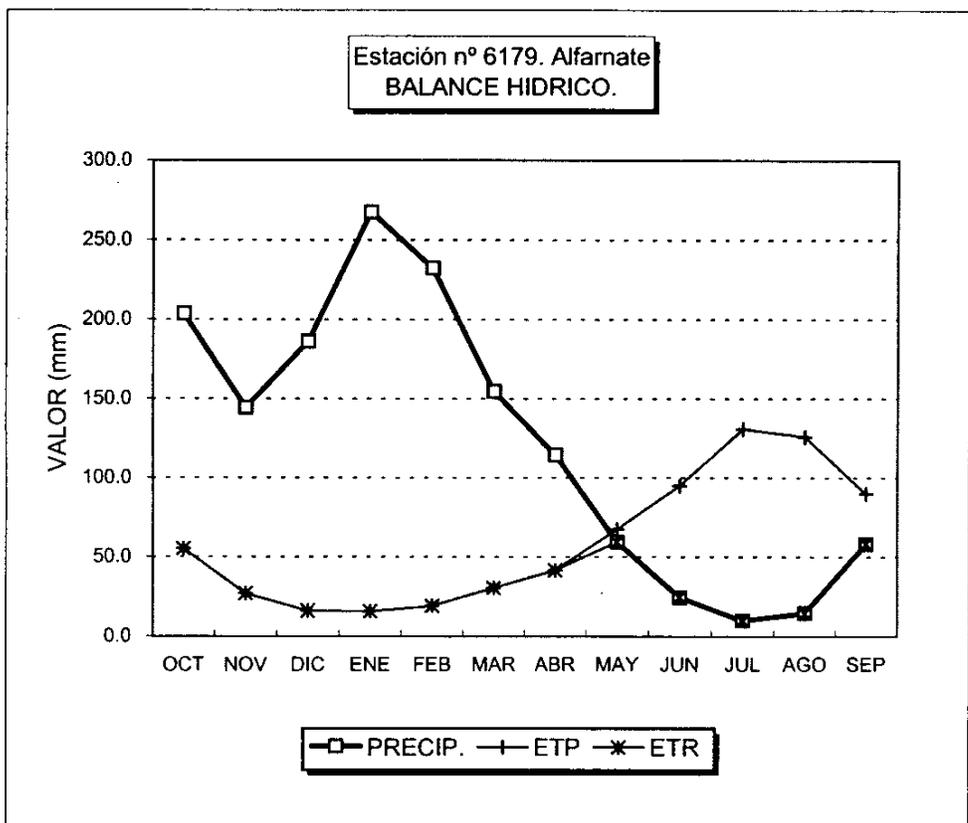


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	203.5	144.3	186.1	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	1469.1
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	-8.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	148.4	127.3	179.9	261.8	223.1	134.0	83.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	26.6	9.9	14.6	58.0	381.5
<b>EXC.</b>	138.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1087.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.4	121.0	111.3	31.9	332.7

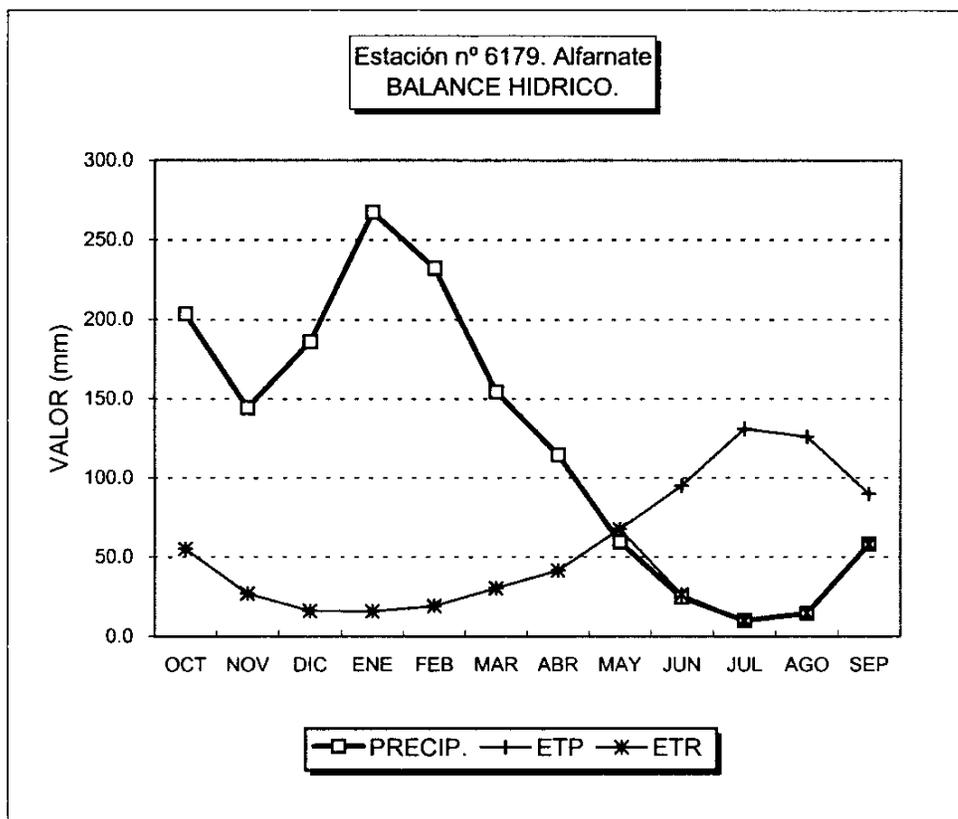


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	203.5	144.3	186.1	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	1469.1
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	-8.0	-17.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	148.4	142.3	194.9	276.8	238.1	149.0	98.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	41.6	9.9	14.6	58.0	396.5
<b>EXC.</b>	123.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1072.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.4	121.0	111.3	31.9	317.7

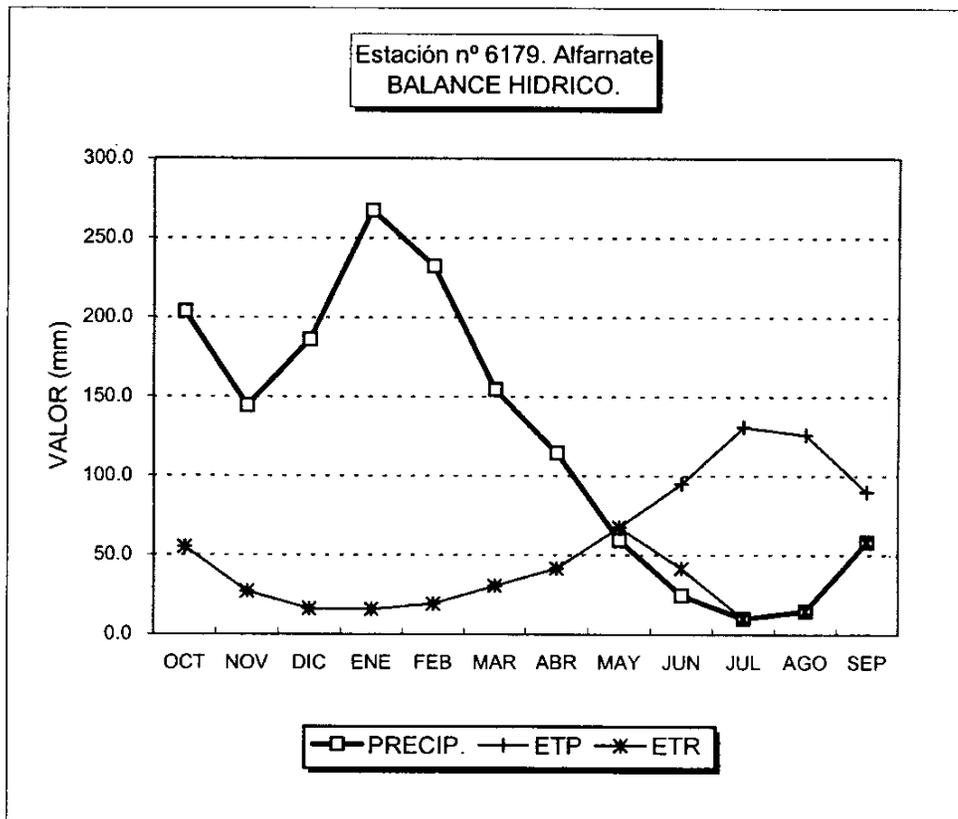


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 6179. Alfarnate

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
<b>PREC.</b>	203.5	144.3	186.1	267.5	232.3	154.4	114.5	59.4	24.5	9.9	14.6	58.0	1469.1
<b>ETP</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	95.0	130.9	125.9	89.9	714.2
<b>V.RES</b>	148.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	-8.0	-42.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	148.4	167.3	219.9	301.8	263.1	174.0	123.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	55.1	27.0	16.2	15.7	19.2	30.4	41.5	67.4	66.6	9.9	14.6	58.0	421.5
<b>EXC.</b>	98.4	117.3	169.9	251.8	213.1	124.0	73.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1047.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	121.0	111.3	31.9	292.7

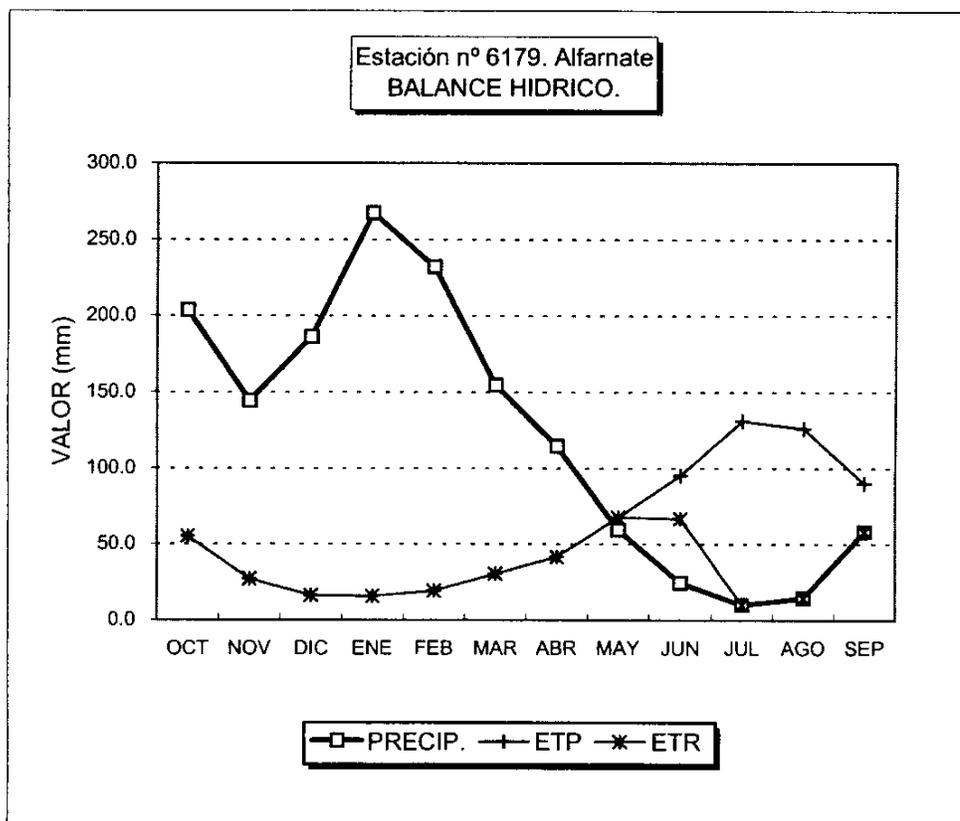


GRAFICO DEL BALANCE





**ANEXO V.** Cálculo de la Evapotranspiración real (ETR) y lluvia útil.  
Métodos de Turc y Coutagne

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG. - 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. AFOROS

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	662.5	560.5164	101.9836
1952	15.59	538.9	477.1279	61.77213
1953	17.2	270.6	270.6	0
1954	16.21	362.5	352.7815	9.718536
1955	17.41	606.3	538.3736	67.92639
1956	15.66	518.4	464.7377	53.66235
1957	16.01	509.4	461.8479	47.55212
1958	17.33	523.1	482.1179	40.98206
1959	16.03	421.3	398.8218	22.47815
1960	16.52	787.9	621.9329	165.9672
1961	18.26	477.5	454.7468	22.75317
1962	17.7	664.6	577.4242	87.17578
1963	16.59	887.6	664.1925	223.4075
1964	18.88	413.4	405.5508	7.849182
1965	19.22	446.3	434.6176	11.68243
1966	18.83	470.5	452.4378	18.06219
1967	18.93	440.7	428.664	12.03604
1968	18.87	590.1	542.3603	47.73969
1969	17.73	823.8	661.7262	162.0738
1970	17.97	516.3	482.1356	34.16437
1971	15.19	540.6	474.1768	66.42313
1972	15.68	626.5	529.2223	97.27771
1973	16.07	492.2	450.6251	41.57495
1974	15.96	343.4	335.9484	7.45163
1975	16.4	439.9	415.0229	24.87714
1976	15.93	486.4	445.5383	40.86172
1977	17.24	464.6	438.7148	25.88525
1978	17.13	441.7	420.5107	21.18933
1979	17.28	659.6	568.9769	90.62305
1980	17.16	324.1	322.6507	1.449341
1981	17.63	422.8	408.0492	14.75079
1982	17.11	433.6	414.084	19.51602
1983	17.01	361.6	354.8192	6.780762
1984	15.86	368	355.9758	12.0242
1985	16.6	386.5	374.0402	12.45984
1986	16.55	415.1	396.7141	18.38596
1987	16.52	483.1	447.58	35.52002
1988	16.53	393	379.0188	13.9812
1989	16.89	552.1	498.1001	53.99988
1990	16.88	351.5	345.7778	5.722198
1991	16	384.2	369.6443	14.55569
1992	16.73	252.3	252.3	0
1993	17.2	247.5	247.5	0
1994	17.21	315.5	315.0952	.4047546

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. AFOROS

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	662.5	521.6263	140.8737
1952	15.59	538.9	441.5309	97.36917
1953	17.2	270.6	270.6	0
1954	16.21	362.5	362.5	0
1955	17.41	606.3	492.7522	113.5478
1956	15.66	518.4	428.593	89.80704
1957	16.01	509.4	424.0813	85.3187
1958	17.33	523.1	438.2839	84.81607
1959	16.03	421.3	362.9945	58.30551
1960	16.52	787.9	588.4698	199.4302
1961	18.26	477.5	409.5682	67.93179
1962	17.7	664.6	529.8553	134.7447
1963	16.59	887.6	635.2994	252.3005
1964	18.88	413.4	413.4	0
1965	19.22	446.3	389.2404	57.0596
1966	18.83	470.5	406.077	64.423
1967	18.93	440.7	384.4087	56.29135
1968	18.87	590.1	488.9268	101.1732
1969	17.73	823.8	617.0342	206.7657
1970	17.97	516.3	435.9074	80.39258
1971	15.19	540.6	440.7407	99.85931
1972	15.68	626.5	495.4563	131.0437
1973	16.07	492.2	412.765	79.435
1974	15.96	343.4	343.4	0
1975	16.4	439.9	377.3961	62.50388
1976	15.93	486.4	408.3243	78.07568
1977	17.24	464.6	397.4314	67.16864
1978	17.13	441.7	380.6973	61.00272
1979	17.28	659.6	524.4508	135.1492
1980	17.16	324.1	324.1	0
1981	17.63	422.8	368.1032	54.69675
1982	17.11	433.6	374.7626	58.83737
1983	17.01	361.6	361.6	0
1984	15.86	368	368	0
1985	16.6	386.5	386.5	0
1986	16.55	415.1	359.8199	55.28009
1987	16.52	483.1	408.1239	74.9761
1988	16.53	393	343.4049	49.59506
1989	16.89	552.1	455.7799	96.32004
1990	16.88	351.5	351.5	0
1991	16	384.2	335.6442	48.55582
1992	16.73	252.3	252.3	0
1993	17.2	247.5	247.5	0
1994	17.21	315.5	315.5	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. ESCUELA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	641.7	548.9875	92.71252
1952	15.59	423.9	398.3385	25.56152
1953	17.2	263.1	263.1	0
1954	16.21	356.9	348.1202	8.779816
1955	17.41	592.3	529.4627	62.83728
1956	15.66	446.9	415.6801	31.21985
1957	16.01	449.2	419.5877	29.61234
1958	17.33	526.4	484.438	41.96204
1959	16.03	385.4	370.7359	14.66409
1960	16.52	750.4	604.8031	145.5969
1961	18.26	409.7	399.9919	9.70813
1962	17.7	559.5	510.5333	48.96674
1963	16.59	817.7	636.2267	181.4733
1964	18.88	379.2	376.0131	3.18689
1965	19.22	396.4	392.1355	4.264526
1966	18.83	475.7	456.5877	19.11234
1967	18.93	446.4	433.3714	13.02859
1968	18.87	580.6	535.6836	44.91638
1969	17.73	1020.8	740.9949	279.8051
1970	17.97	668.3	583.1377	85.16229
1971	15.19	581.6	498.2191	83.38092
1972	15.68	508.7	458.5713	50.12872
1973	16.07	487.4	447.298	40.10202
1974	15.96	331.6	325.9341	5.665955
1975	16.4	442.8	417.2103	25.58966
1976	15.93	712.2	576.5925	135.6075
1977	17.24	431.6	413.1819	18.41815
1978	17.13	451.9	428.3813	23.51871
1979	17.28	662.7	570.7635	91.93646
1980	17.16	319.2	318.2889	.9111023
1981	17.63	447.5	427.7486	19.75137
1982	17.11	463.4	437.0108	26.38919
1983	17.01	366.5	358.9745	7.525543
1984	15.86	392.1	375.3027	16.79727
1985	16.6	402.2	386.7243	15.47571
1986	16.55	415.1	396.7141	18.38596
1987	16.52	513.6	468.9408	44.65918
1988	16.53	393	379.0188	13.9812
1989	16.89	552.1	498.1001	53.99988
1990	16.88	351.5	345.7778	5.722198
1991	16	384.2	369.6443	14.55569
1992	16.73	312.2	311.0421	1.157959
1993	17.2	247.5	247.5	0
1994	17.21	315.5	315.0952	.4047546

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. ESCUELA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	641.7	509.5332	132.1668
1952	15.59	423.9	363.6535	60.24649
1953	17.2	263.1	263.1	0
1954	16.21	356.9	356.9	0
1955	17.41	592.3	483.9355	108.3645
1956	15.66	446.9	380.1577	66.74231
1957	16.01	449.2	382.8553	66.34467
1958	17.33	526.4	440.5104	85.88959
1959	16.03	385.4	336.6078	48.79218
1960	16.52	750.4	569.5017	180.8983
1961	18.26	409.7	409.7	0
1962	17.7	559.5	464.0027	95.49734
1963	16.59	817.7	603.5729	214.1271
1964	18.88	379.2	379.2	0
1965	19.22	396.4	396.4	0
1966	18.83	475.7	409.8452	65.85486
1967	18.93	446.4	388.6431	57.75693
1968	18.87	580.6	482.6581	97.94186
1969	17.73	1020.8	703.3201	317.4799
1970	17.97	668.3	533.604	134.696
1971	15.19	581.6	466.0193	115.5807
1972	15.68	508.7	422.3032	86.39679
1973	16.07	487.4	409.5068	77.89322
1974	15.96	331.6	331.6	0
1975	16.4	442.8	379.4693	63.33069
1976	15.93	712.2	544.8088	167.3912
1977	17.24	431.6	373.6343	57.9657
1978	17.13	451.9	388.0473	63.85266
1979	17.28	662.7	526.2775	136.4225
1980	17.16	319.2	319.2	0
1981	17.63	447.5	386.2258	61.27417
1982	17.11	463.4	396.1973	67.2027
1983	17.01	366.5	366.5	0
1984	15.86	392.1	341.1987	50.90134
1985	16.6	402.2	350.4187	51.78131
1986	16.55	415.1	359.8199	55.28009
1987	16.52	513.6	428.858	84.742
1988	16.53	393	343.4049	49.59506
1989	16.89	552.1	455.7799	96.32004
1990	16.88	351.5	351.5	0
1991	16	384.2	335.6442	48.55582
1992	16.73	312.2	312.2	0
1993	17.2	247.5	247.5	0
1994	17.21	315.5	315.5	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. RIOFRIO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	586.8	516.6672	70.13281
1952	15.59	444.6	413.5652	31.03485
1953	17.2	250	250	0
1954	16.21	396.9	380.7136	16.18637
1955	17.41	567.9	513.5031	54.39697
1956	15.66	539.7	478.3152	61.38477
1957	16.01	502.9	457.4662	45.43375
1958	17.33	488.6	457.2407	31.35928
1959	16.03	458	426.1336	31.86636
1960	16.52	796	625.4941	170.5059
1961	18.26	438.5	423.7488	14.75116
1962	17.7	731.5	615.0416	116.4584
1963	16.59	825	639.3027	185.6973
1964	18.88	311.8	311.8	0
1965	19.22	325	325	0
1966	18.83	390.8	385.9718	4.828186
1967	18.93	386.1	382.209	3.891052
1968	18.87	507	481.3335	25.66647
1969	17.73	803.9	652.3015	151.5986
1970	17.97	530	492.0904	37.90961
1971	15.19	434	403.3653	30.6347
1972	15.68	619	525.1274	93.87262
1973	16.07	475	438.5924	36.40759
1974	15.96	320	315.9525	4.047485
1975	16.4	447.9	421.0363	26.86365
1976	15.93	688.5	565.0396	123.4604
1977	17.24	398	386.1099	11.89014
1978	17.13	426.4	408.5152	17.88477
1979	17.28	563.2	509.138	54.06201
1980	17.16	342	338.4021	3.597931
1981	17.63	410	397.6175	12.38251
1982	17.11	344	339.9998	4.000244
1983	17.01	401.7	388.1517	13.54831
1984	15.86	501.4	455.2222	46.17783
1985	16.6	381.7	370.1132	11.58679
1986	16.55	415.1	396.7141	18.38596
1987	16.52	516	470.5821	45.41794
1988	16.53	391.9	378.1302	13.76984
1989	16.89	552.1	498.1001	53.99988
1990	16.88	351.5	345.7778	5.722198
1991	16	384.2	369.6443	14.55569
1992	16.73	312.2	311.0421	1.157959
1993	17.2	363	356.6421	6.357941
1994	17.21	355.7	350.4179	5.282074

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LOJA. ESCUELA

EST. PLUV. LOJA. RIOFRIO

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	16.54	586.8	476.2806	110.5194
1952	15.59	444.6	378.3259	66.27411
1953	17.2	250	250	0
1954	16.21	396.9	345.5774	51.3226
1955	17.41	567.9	468.2798	99.62021
1956	15.66	539.7	442.3614	97.33862
1957	16.01	502.9	419.7448	83.15524
1958	17.33	488.6	414.6028	73.99725
1959	16.03	458	389.0939	68.9061
1960	16.52	796	592.4482	203.5518
1961	18.26	438.5	381.2118	57.28824
1962	17.7	731.5	568.2626	163.2374
1963	16.59	825	607.0326	217.9674
1964	18.88	311.8	311.8	0
1965	19.22	325	325	0
1966	18.83	390.8	390.8	0
1967	18.93	386.1	386.1	0
1968	18.87	507	432.3156	74.68445
1969	17.73	803.9	607.0031	196.897
1970	17.97	530	445.2844	84.71564
1971	15.19	434	369.64	64.36002
1972	15.68	619	491.075	127.925
1973	16.07	475	401.0197	73.98026
1974	15.96	320	320	0
1975	16.4	447.9	383.1021	64.79794
1976	15.93	688.5	532.064	156.436
1977	17.24	398	398	0
1978	17.13	426.4	369.5502	56.84976
1979	17.28	563.2	464.668	98.53201
1980	17.16	342	342	0
1981	17.63	410	358.5649	51.43506
1982	17.11	344	344	0
1983	17.01	401.7	350.9793	50.7207
1984	15.86	501.4	418.1653	83.23465
1985	16.6	381.7	381.7	0
1986	16.55	415.1	359.8199	55.28009
1987	16.52	516	430.4641	85.53586
1988	16.53	391.9	342.5822	49.31784
1989	16.89	552.1	455.7799	96.32004
1990	16.88	351.5	351.5	0
1991	16	384.2	335.6442	48.55582
1992	16.73	312.2	312.2	0
1993	17.2	363	363	0
1994	17.21	355.7	355.7	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALFARNATE

EST. PLUV. PUERTO DE LOS ALAZORES-VENTA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	12.65	1257.8	630.9996	626.8005
1952	11.91	856.5	544.2977	312.2023
1953	13.17	763.9	546.239	217.6611
1954	12.41	641.8	488.3978	153.4022
1955	14.36	1368.8	704.3575	664.4426
1956	13.7	856.2	586.2449	269.9551
1957	15.07	890.8	629.29	261.5099
1958	15.42	986.7	666.7884	319.9116
1959	13.36	941	599.8729	341.1271
1960	15	1568.1	751.5026	816.5974
1961	15.63	1170.2	717.2785	452.9214
1962	13.87	1126.8	652.0773	474.7228
1963	13.82	1851.2	722.2578	1128.942
1964	13.64	763	555.3955	207.6045
1965	13.96	1249.2	674.2905	574.9095
1966	14.13	960.9	625.0355	335.8646
1967	13.88	720.6	544.418	176.1819
1968	13.98	958.2	620.3613	337.8387
1969	12.9	1490.5	661.9047	828.5953
1970	12.93	905.9	580.6143	325.2858
1971	11.83	926.7	557.2766	369.4234
1972	11.3	972	551.6537	420.3463
1973	11.93	618.9	471.8035	147.0966
1974	11.95	557.6	445.807	111.7929
1975	11.69	812.1	528.6451	283.4549
1976	11.77	1067	579.2585	487.7415
1977	12.34	904	565.4247	338.5753
1978	12.19	833	545.105	287.895
1979	12.93	1189	631.6605	557.3395
1980	12.97	834.2	563.1884	271.0116
1981	13.14	1006.5	608.0135	398.4865
1982	13.23	884.5	582.7445	301.7555
1983	13.36	417	379.642	37.35797
1984	11.77	871	544.2442	326.7558
1985	12.7	755.5	534.047	221.453
1986	12.66	809.91	549.4782	260.4318
1987	12.59	879.8	566.0139	313.7861
1988	12.63	660.5	499.3155	161.1845
1989	12.91	1108.8	619.3584	489.4417
1990	12.9	704.15	520.4012	183.7488
1991	12.26	736.1	519.1899	216.9101
1992	12.76	554.5	454.508	99.99197
1993	13.13	726.15	532.5521	193.598
1994	13.14	499.55	429.4134	70.13657

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALFARNATE

EST. PLUV. PUERTO DE LOS ALAZORES-VENTA

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	12.65	1257.8	642.4515	615.3485
1952	11.91	856.5	559.1862	297.3138
1953	13.17	763.9	543.1786	220.7214
1954	12.41	641.8	479.4656	162.3344
1955	14.36	1368.8	702.1286	666.6714
1956	13.7	856.2	586.4875	269.7125
1957	15.07	890.8	618.0924	272.7076
1958	15.42	986.7	657.6555	329.0445
1959	13.36	941	609.4088	331.5912
1960	15	1568.1	804.6315	763.4685
1961	15.63	1170.2	711.9415	458.2584
1962	13.87	1126.8	663.718	463.082
1963	13.82	1851.2	949.8552	901.3448
1964	13.64	763	548.1458	214.8542
1965	13.96	1249.2	682.6517	566.5482
1966	14.13	960.9	628.5522	332.3478
1967	13.88	720.6	531.3085	189.2914
1968	13.98	958.2	625.2001	332.9999
1969	12.9	1490.5	764.6052	725.8948
1970	12.93	905.9	591.497	314.403
1971	11.83	926.7	577.0652	349.6348
1972	11.3	972	575.3652	396.6348
1973	11.93	618.9	463.8368	155.0633
1974	11.95	557.6	431.8751	125.7249
1975	11.69	812.1	541.4333	270.6667
1976	11.77	1067	601.893	465.107
1977	12.34	904	580.683	323.317
1978	12.19	833	556.1752	276.8248
1979	12.93	1189	647.386	541.614
1980	12.97	834.2	568.1668	266.0332
1981	13.14	1006.5	622.7137	383.7863
1982	13.23	884.5	589.5222	294.9778
1983	13.36	417	351.8828	65.11722
1984	11.77	871	561.0723	309.9277
1985	12.7	755.5	534.0957	221.4043
1986	12.66	809.91	554.913	254.9969
1987	12.59	879.8	577.7443	302.0557
1988	12.63	660.5	490.63	169.87
1989	12.91	1108.8	637.2814	471.5186
1990	12.9	704.15	513.8863	190.2637
1991	12.26	736.1	520.7753	215.3247
1992	12.76	554.5	435.6204	118.8796
1993	13.13	726.15	526.2813	199.8688
1994	13.14	499.55	405.0091	94.54092

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALFARNATE

EST. PLUV. ALFARNATE

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	12.65	1257.8	630.9996	626.8005
1952	11.91	856.5	544.2977	312.2023
1953	13.17	763.9	546.239	217.6611
1954	12.41	641.8	488.3978	153.4022
1955	14.36	1368.8	704.3575	664.4426
1956	13.7	856.2	586.2449	269.9551
1957	15.07	890.8	629.29	261.5099
1958	15.42	986.7	666.7884	319.9116
1959	13.36	941	599.8729	341.1271
1960	15	1568.1	751.5026	816.5974
1961	15.63	1170.2	717.2785	452.9214
1962	13.87	1126.8	652.0773	474.7228
1963	13.82	1851.2	722.2578	1128.942
1964	13.64	763	555.3955	207.6045
1965	13.96	1022.8	634.6178	388.1822
1966	14.13	819.8	584.7936	235.0064
1967	13.88	880.3	597.3905	282.9095
1968	13.98	1079.8	646.8349	432.9651
1969	12.9	1692.1	675.4738	1016.626
1970	12.93	1128.3	622.9789	505.3211
1971	11.83	1175.8	595.1744	580.6256
1972	11.3	1073.4	566.6365	506.7635
1973	11.93	812.3	534.0088	278.2912
1974	11.95	544.3	439.5959	104.7041
1975	11.69	951.8	558.4012	393.3988
1976	11.77	1289	605.0704	683.9296
1977	12.34	984.5	581.7155	402.7845
1978	12.19	912.2	563.4384	348.7616
1979	12.93	1256.7	640.2429	616.457
1980	12.97	925	586.0768	338.9232
1981	13.14	1006.5	608.0135	398.4865
1982	13.23	884.5	582.7445	301.7555
1983	13.36	417	379.642	37.35797
1984	11.77	856.2	540.9401	315.2599
1985	12.7	755.5	534.047	221.453
1986	12.66	809.91	549.4782	260.4318
1987	12.59	879.8	566.0139	313.7861
1988	12.63	660.5	499.3155	161.1845
1989	12.91	1108.8	619.3584	489.4417
1990	12.9	704.15	520.4012	183.7488
1991	12.26	736.1	519.1899	216.9101
1992	12.76	554.5	454.508	99.99197
1993	13.13	726.15	532.5521	193.598
1994	13.14	499.55	429.4134	70.13657

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. ALFARNATE

EST. PLUV. ALFARNATE

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1951	12.65	1257.8	642.4515	615.3485
1952	11.91	856.5	559.1862	297.3138
1953	13.17	763.9	543.1786	220.7214
1954	12.41	641.8	479.4656	162.3344
1955	14.36	1368.8	702.1286	666.6714
1956	13.7	856.2	586.4875	269.7125
1957	15.07	890.8	618.0924	272.7076
1958	15.42	986.7	657.6555	329.0445
1959	13.36	941	609.4088	331.5912
1960	15	1568.1	804.6315	763.4685
1961	15.63	1170.2	711.9415	458.2584
1962	13.87	1126.8	663.718	463.082
1963	13.82	1851.2	949.8552	901.3448
1964	13.64	763	548.1458	214.8542
1965	13.96	1022.8	643.0005	379.7995
1966	14.13	819.8	577.8908	241.9092
1967	13.88	880.3	597.8094	282.4905
1968	13.98	1079.8	656.9188	422.8812
1969	12.9	1692.1	868.0231	824.0769
1970	12.93	1128.3	640.5746	487.7254
1971	11.83	1175.8	612.9364	562.8636
1972	11.3	1073.4	589.6941	483.7059
1973	11.93	812.3	545.1835	267.1165
1974	11.95	544.3	424.5012	119.7988
1975	11.69	951.8	580.0019	371.7981
1976	11.77	1289	727.1228	561.8772
1977	12.34	984.5	601.0374	383.4626
1978	12.19	912.2	580.2328	331.9672
1979	12.93	1256.7	651.6526	605.0474
1980	12.97	925	597.9012	327.0988
1981	13.14	1006.5	622.7137	383.7863
1982	13.23	884.5	589.5222	294.9778
1983	13.36	417	351.8828	65.11722
1984	11.77	856.2	556.7154	299.4846
1985	12.7	755.5	534.0957	221.4043
1986	12.66	809.91	554.913	254.9969
1987	12.59	879.8	577.7443	302.0557
1988	12.63	660.5	490.63	169.87
1989	12.91	1108.8	637.2814	471.5186
1990	12.9	704.15	513.8863	190.2637
1991	12.26	736.1	520.7753	215.3247
1992	12.76	554.5	435.6204	118.8796
1993	13.13	726.15	526.2813	199.8688
1994	13.14	499.55	405.0091	94.54092





ANEXO VI. Cuadros resumen de los valores de ETR, lluvia útil y coeficiente de escorrentía, mediante la aplicación de los diferentes métodos.

ESTACIÓN	Loja. Aforos n° 5582	Loja. Escuela n° 5583	Loja. Riofrío n° 5584	Puerto de los Alazores Venta n° 6090	Alfarnate n° 6179
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	282.00	292.50	303.80	529.51	552.94
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.97	16.97	16.97	13.09	13.09
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	900.4	900.4	900.4	713.6	713.6
TURC	ETR	281.629	302.759	436.235	448.479
	Llu	0.371	0.495	1.041	93.275
	CE	0.1%	0.2%	0.3%	17.6%
COUTAGNE	ETR	282.000	291.500	303.800	417.645
	Llu	0.000	0.000	0.000	111.865
	CE	0.0%	0.0%	0.0%	21.1%
THORNTHWAITE	ETR	242.7	245.9	233.0	263.1
	Llu	39.3	45.6	70.8	266.4
	CE	13.9%	15.6%	23.3%	50.3%
THORNTHWAITE	ETR	252.7	255.9	243.0	273.1
	Llu	29.3	35.6	60.8	256.4
	CE	10.4%	12.2%	20.0%	48.4%
THORNTHWAITE	ETR	267.7	270.9	258.0	288.1
	Llu	14.3	20.6	45.8	241.4
	CE	5.1%	7.0%	15.1%	45.6%
THORNTHWAITE	ETR	282.0	291.5	283.0	313.1
	Llu	0.0	0.0	20.8	216.4
	CE	0.0%	0.0%	6.8%	40.9%

AÑO SECO

ESTACIÓN	Loja. Aforos n° 5582	Loja. Escuela n° 5583	Loja. Riofrío n° 5584	Puerto de los Alazores Venta n° 5090	Alfarnate n° 8179
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	475.93	474.73	467.91	916.45	950.96
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.97	16.97	16.97	13.09	13.09
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	900.4	900.4	900.4	713.6	713.6
TURC	ETR	438.473	436.817	574.554	580.979
	Llu	41.470	42.196	38.822	349.459
	CE	8.7%	8.9%	8.3%	38.1%
COUTAGNE	ETR	410.783	409.303	405.971	585.579
	Llu	69.160	69.711	63.926	338.434
	CE	14.5%	14.7%	13.7%	36.9%
THORNTHWAITE	ETR	284.9	283.8	281.3	314.5
	Llu	191.0	190.9	186.6	601.9
	CE	40.1%	40.2%	39.9%	65.7%
CC = 0 mm	ETR	294.9	293.8	291.3	324.5
	Llu	181.0	180.9	176.6	591.9
	CE	38.0%	38.1%	37.7%	64.6%
CC = 10 mm	ETR	309.9	308.8	306.3	339.5
	Llu	166.0	165.9	161.6	576.9
	CE	34.9%	34.9%	34.5%	62.9%
CC = 25 mm	ETR	334.9	333.8	331.3	364.5
	Llu	141.0	140.9	136.6	551.9
	CE	29.6%	29.7%	29.2%	60.2%
CC = 50 mm	ETR	334.9	333.8	331.3	364.5
	Llu	141.0	140.9	136.6	551.9
	CE	29.6%	29.7%	29.2%	60.2%
AÑO MEDIO					

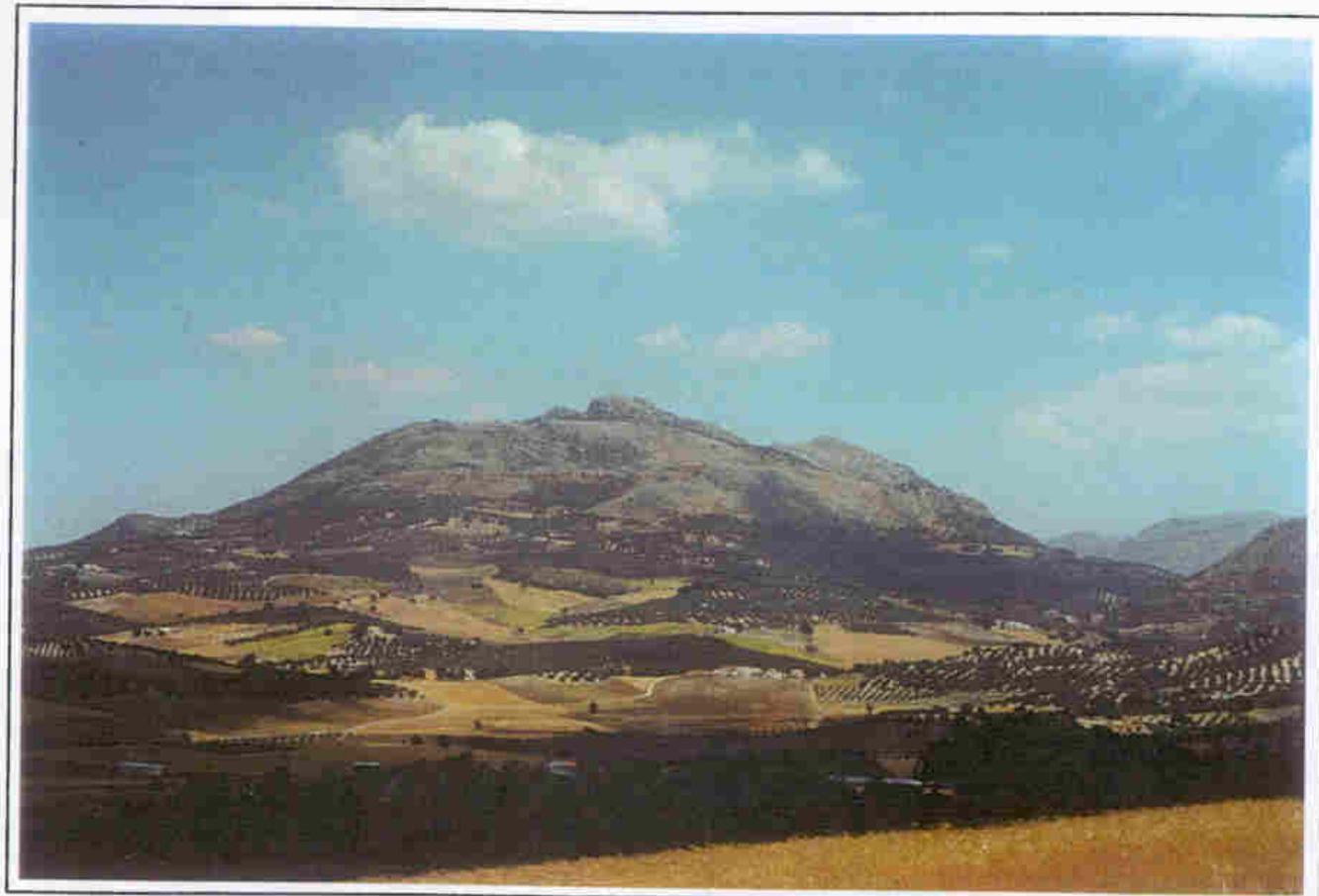
ESTACIÓN		Loja. Aforos n° 5582	Loja. Escuela n° 5583	Loja. Riofrío n° 5584	Puerto de los Alazores Venta n° 6090	Alfarnate n° 6179
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)		730.36	753.40	743.98	1464.27	1469.10
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C		16.97	16.97	16.97	13.09	13.09
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)		900.4	900.4	900.4	713.6	713.6
TURC	ETR	597.713	608.786	603.718	690.885	675.700
	Llu	132.644	144.613	140.265	773.381	793.399
	CE	18.2%	19.2%	18.9%	52.8%	54.0%
COUTAGNE	ETR	558.884	570.088	566.314	757.720	763.695
	Llu	171.472	183.312	177.669	706.546	705.404
	CE	23.5%	24.3%	23.9%	48.3%	48.0%
THORNTHWAITE	ETR	332.4	346.5	340.7	370.9	371.5
	Llu	397.9	406.9	403.3	1093.4	1097.6
	CE	54.5%	54.0%	54.2%	74.7%	74.7%
CC = 0 mm	ETR	342.4	356.5	350.7	380.9	381.5
	Llu	387.9	396.9	393.3	1083.4	1087.6
	CE	53.1%	52.7%	52.9%	74.0%	74.0%
CC = 10 mm	ETR	357.4	371.5	365.7	395.9	396.5
	Llu	372.9	381.9	378.3	1068.4	1072.6
	CE	51.1%	50.7%	50.8%	73.0%	73.0%
CC = 25 mm	ETR	382.4	396.5	390.7	420.9	421.5
	Llu	347.9	356.9	353.3	1043.4	1047.6
	CE	47.6%	47.4%	47.5%	71.3%	71.3%
CC = 50 mm						

AÑO HÚMEDO

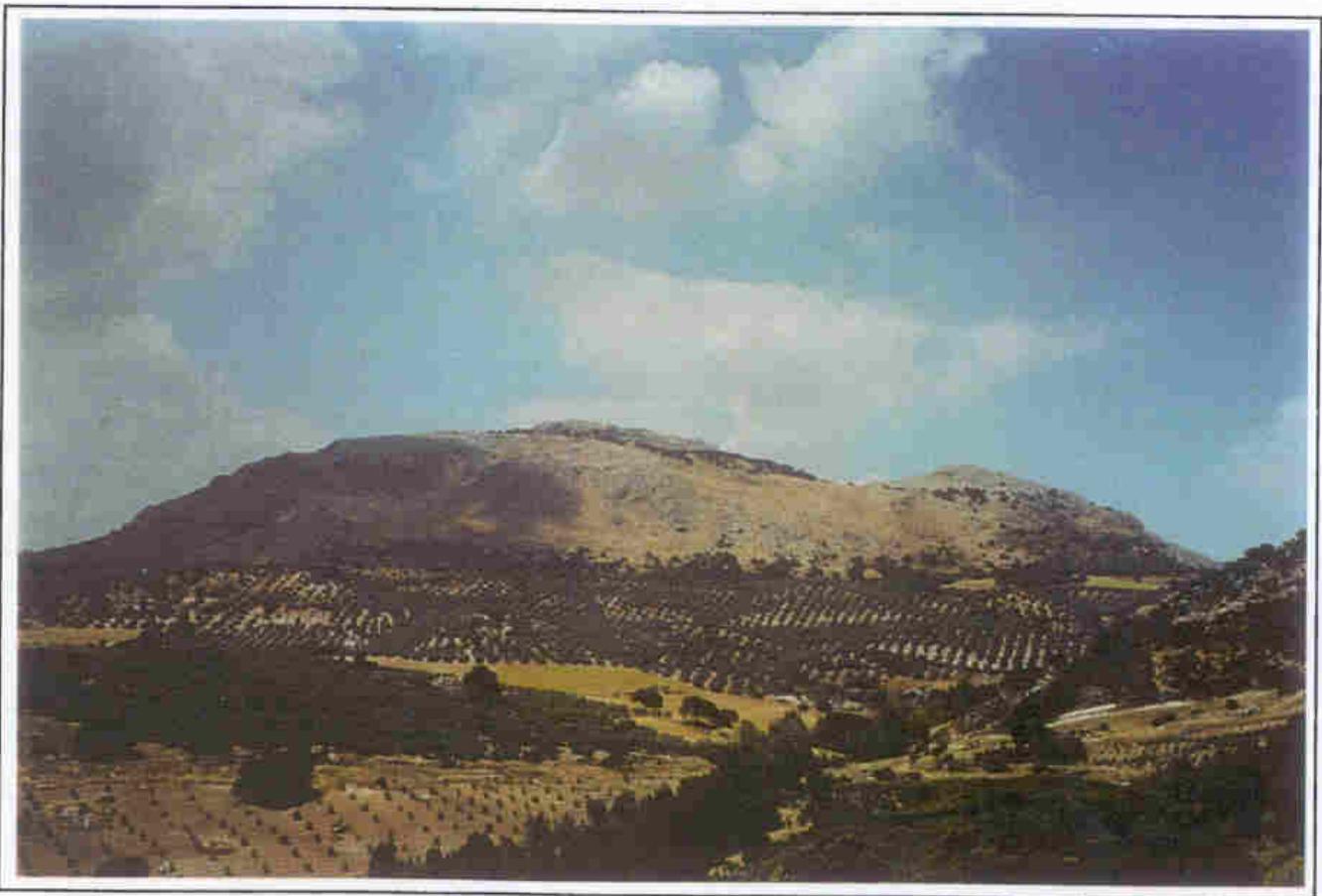




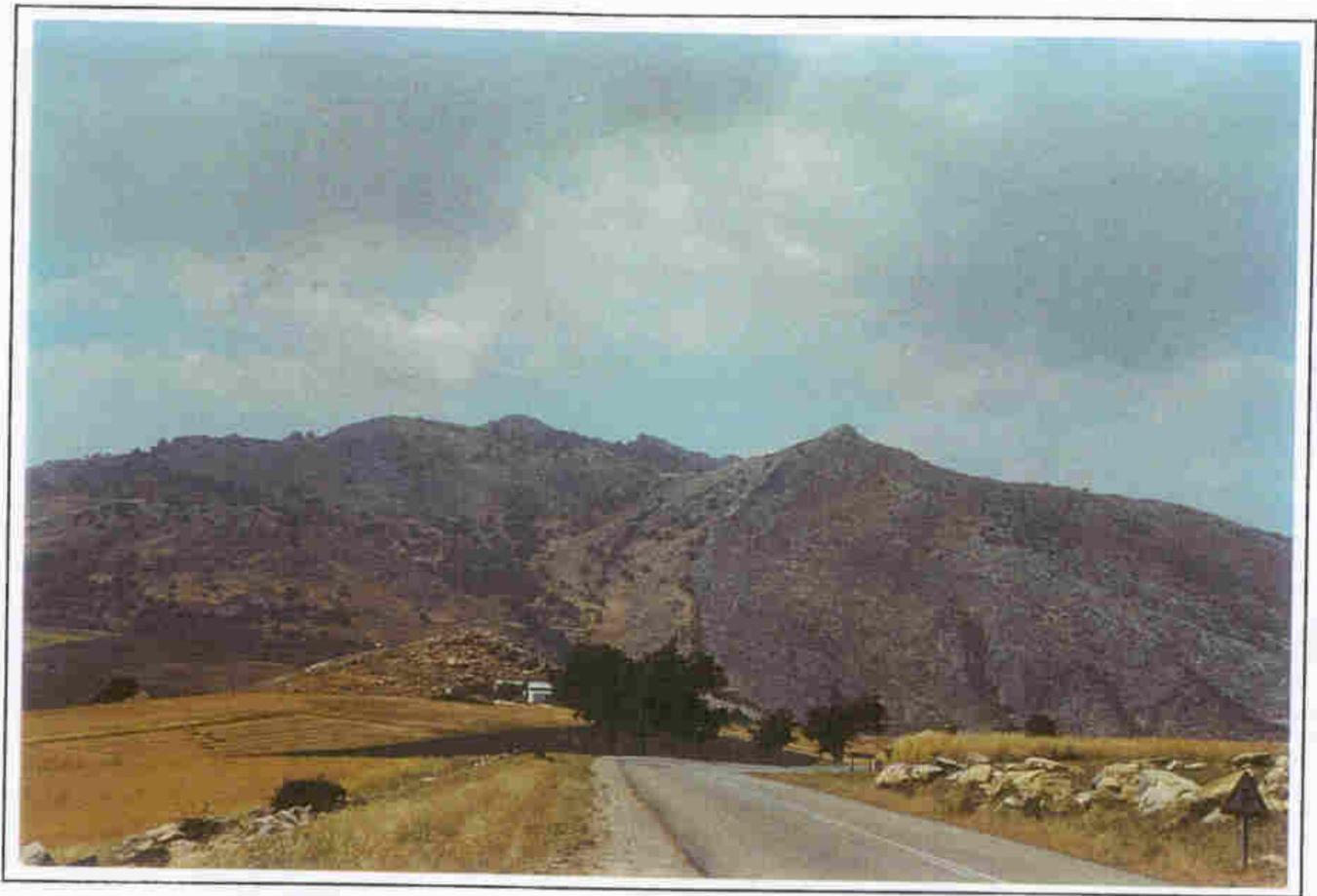
## ANEXO VII. Album fotográfico



F-1.- Vista del bloque de Gibalto



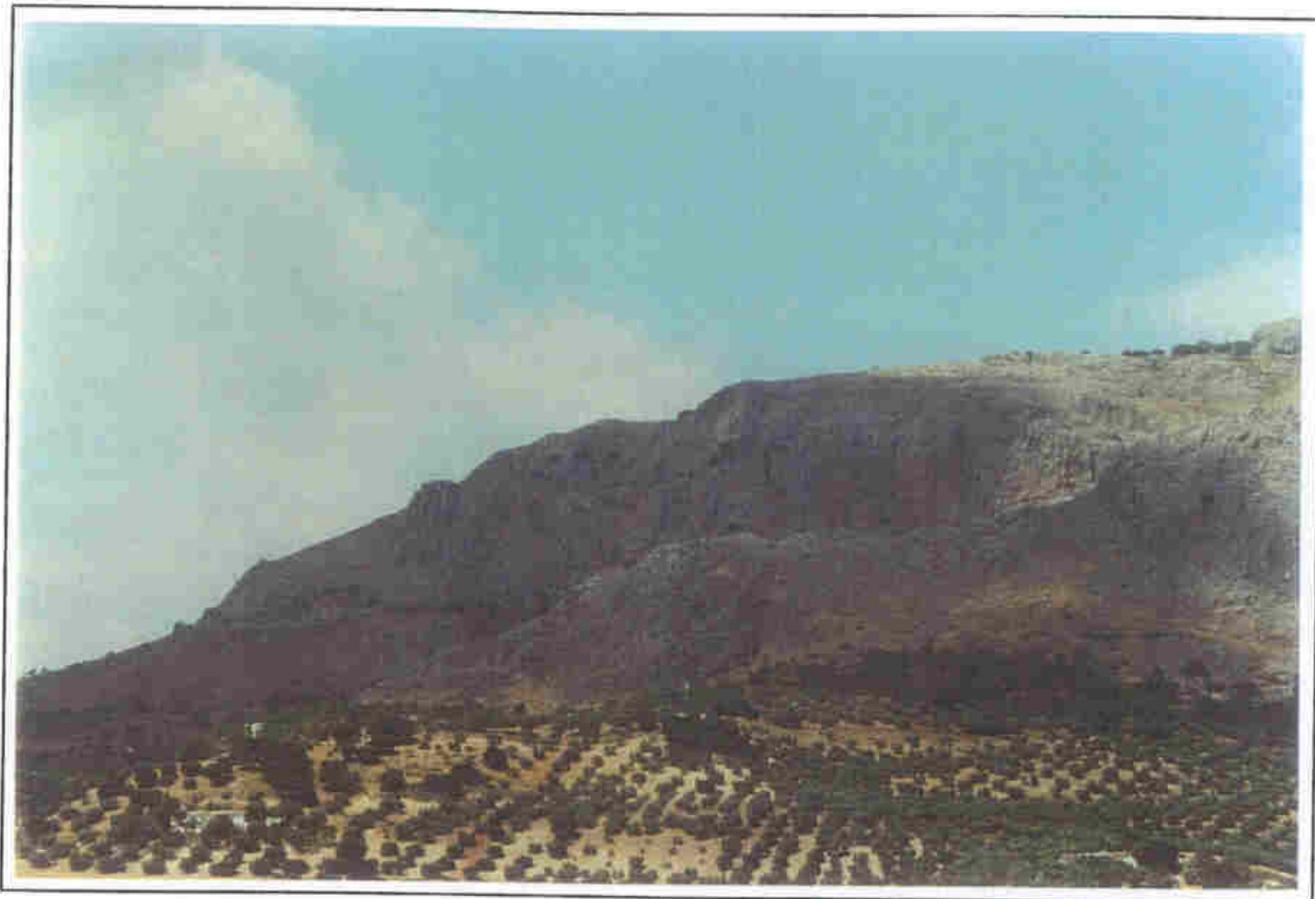
F-2.-Bloque de la Sierra de Gibalto desde el Oeste



F-3.- Estructuración interna de Gibalto



F-4.- Ladera oriental de la Sierra de Gibalto



F-5.- Karstificación en la Sierra de Gibalto



F-6.- Red fluvial incipiente y cono de deyección