



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

R  
62638



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 26.15.- Sierra de los Caballos**



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 26.15.- Sierra de los Caballos**



## 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	6
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	13
1.4.3.	PERIODO DE AÑOS CONSIDERADO Y ANÁLISIS TERMOMÉTRICO	16
1.5.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	18
1.5.1.	EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_0$ )	18
1.5.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE $ET_0$	19
1.5.1.1.1.	Método de Blaney - Criddle modificado	19
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	26
1.5.1.3.	VALORES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN ( $ET_0$ )	27
1.5.2.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (Thornthwaite)	28
1.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y LLUVIA ÚTIL	29
1.6.1.	METODO DEL BALANCE MENSUAL DEL AGUA EN EL SUELO	30
1.6.2.	MÉTODOS DE TURC Y COUTAGNE	34
1.6.3.	CONTRASTE DE LOS MÉTODOS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	35
1.7.	VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL	36
<b>2.</b>	<b>ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS</b>	<b>37</b>
2.1.	MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	38
2.1.1.	MUNICIPIO DE SIERRA DE YEGUAS	38
2.1.1.1.	DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO. SOCIOECONOMÍA	38



2.1.1.2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES Y DISPOSITIVOS DE ABASTECIMIENTO	41
2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	42
2.1.1.3.1. <u>Cálculo de la demanda actual</u>	43
2.1.1.3.2. <u>Demanda agraria</u>	47
2.1.1.4. GRADO DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA	48
2.1.1.5. PROGNOSIS DE DEMANDA FUTURA	49
2.1.1.5.1. <u>Criterios para estimación de la demanda futura</u>	49
2.1.1.5.2. <u>Estimación de la demanda futura</u>	55
2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO	57
<b>3. GEOLOGÍA</b>	<b>58</b>
<b>3.1. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS</b>	<b>58</b>
3.1.1. <u>CARACTERÍSTICAS REGIONALES</u>	58
3.1.2. <u>CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE LOS CABALLOS</u>	59
3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS	59
3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS	60
3.1.2.4. FORMACIONES POSTOROGÉNICAS	60
3.1.2.5. FORMACIONES CUATERNARIAS	61
<b>3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS</b>	<b>62</b>
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS</b>	<b>63</b>
<b>3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES</b>	<b>64</b>
<b>4. HIDROGEOLOGÍA</b>	<b>65</b>
<b>4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS</b>	<b>65</b>
4.1.1. <u>GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO</u>	65
4.1.2. <u>CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO</u>	66
4.1.3. <u>PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS</u>	66
<b>4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS</b>	<b>67</b>
4.2.1. <u>ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA</u>	67
4.2.1.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO	67
4.2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	68
4.2.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	68
4.2.2. <u>ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO-PLIOCENO</u>	68
4.2.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO	69
4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	69
4.2.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS	69



<b>4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS.....</b>	<b>70</b>
<b>4.3.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DE LOS ACUÍFEROS .....</b>	<b>70</b>
<b>5. <u>HIDROMETRÍA</u> .....</b>	<b>71</b>
<b>6. <u>PIEZOMETRÍA</u> .....</b>	<b>72</b>
<b>7. <u>HIDROQUÍMICA</u>.....</b>	<b>73</b>
<b>8. <u>BALANCE HIDROGEOLÓGICO</u>.....</b>	<b>75</b>
<b>8.1. VOLÚMENES TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y LLUVIA ÚTIL.....</b>	<b>75</b>
<b>8.2. BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL SECTOR.....</b>	<b>76</b>



## 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 los Caballos se encuentra situado en la parte septentrional de la provincia de Málaga, en su límite con la provincia de Sevilla, encontrándose incluido en la Cuenca del Guadalquivir.

El acuífero principal, jurásico, está formado por dolomías brechificadas en la base, que pasan a techo a calizas blancas y a calizas y margocalizas, con un espesor de unos 500 metros. La estructura interna de esta sierra, corresponde a una serie monoclinal, con buzamiento invertido hacia el Norte. El límite inferior de este acuífero está configurado por los materiales arcilloso-yesíferos de la Unidad Olistostrómica Miocena y por las margas y margocalizas del Jurásico superior.

Los acuíferos detríticos son menos importantes y están constituidos por depósitos terciarios y cuaternarios, cuya alimentación está relacionada con el acuífero principal calcáreo jurásico, en especial los acuíferos desarrollados sobre la acumulación de los materiales de ladera.

La recarga se cifra en 2.68 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga se realiza en su práctica totalidad, por bombeo en las captaciones existentes, sobre todo en periodos de estiaje.

Se satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,43 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria aproximada de 2,76 hm<sup>3</sup>/año, mayor que el volumen de recarga, lo que impone un grado de sobreexplotación.

Desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en el sector Noroccidental del término municipal de Sierra de Yeguas, abasteciendo al núcleo más importante del municipio, del mismo nombre. El dispositivo de captaciones del núcleo principal (Sierra de Yeguas) abastece también a la barriada de Navahermosa, situada 4 km al Noreste del mismo.



## **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 la Sierra de los Caballos 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 (Sierra de los Caballos) 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 de la Sierra de los Caballos, comprende la extensión de la citada Sierra 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 de las series pluviométricas y termométricas es de 45 años, comprendidos entre el mes enero de 1951 y el mes de diciembre de 1995.

Resumiendo, 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 9 estaciones, todas ellas pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir.



- Series de datos brutos mensuales de termometría desde el mes de enero de 1956 a diciembre de 1995 correspondientes a 4 estaciones, todas ellas pertenecientes a la Cuenca del Guadalquivir.

### 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 9 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 área, definida, como se ha indicado anteriormente, por la Sierra de los Caballos 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*
5611	Sierra de Yeguas	P	Málaga	334000	4110219	450
5611E	Sierra de Yeguas "Sierra"	P	Málaga	338167	4115071	440
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	TP	Sevilla	340691	4118106	410
5631	Los Corrales	P	Sevilla	323573	4107502	387
5632A	Martín de La Jara (Coop.)	TP	Sevilla	325826	4108935	100
5633	Sierra de Yeguas "Cañada Her-"	P	Málaga	329907	4115338	460
5634	Martín de la Jara "Navacerrada"	P	Sevilla	325075	4114408	360
5635	Gilena	P	Sevilla	330088	4124326	464
5636	Aguadulce	P	Sevilla	323442	4124772	265

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. \* 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 4 de las estaciones implicadas de forma directa en la zona n° 5611, 5611E, 5611I y 5633. Estas estaciones serán las 4 fundamentales a utilizar en el desarrollo del estudio hidroclimático.

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 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° 5611 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. También se ha comparado la estación n° 5633 con las estaciones n° 5611 y 5611I con objeto de detectar anomalías entre los sectores Oeste y Este del área. En los gráficos 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 se representan las curvas de dobles masas de las estaciones contrastadas.

En todos los casos 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.

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 la cuenca 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.



Para el completado y restitución de series se ha tomado como base la estación nº 5611 debido, en primer término, a la ubicación estratégica con respecto al área de estudio, al elevado número de datos (serie de años) que presenta, y a la práctica inexistencia de interrupciones significativas. Se ha comparado con las estaciones prácticamente completas de su alrededor y la correlación confirma un alto grado de fiabilidad. El completado de los escasos "nulos" que presenta se ha llevado a cabo mediante restitución por el método de dobles masas aplicado al resto de las 8 estaciones restantes implicadas en el estudio.

Para el completado y restitución de la estación nº 5611E se ha utilizado igualmente el método de dobles masas entre la estación ya completada nº 5611 y la estación nº 5611I, debido a su proximidad y similar altitud topográfica.

Para el completado y restitución de la serie nº 5611I se ha efectuado mediante el mismo método, el contraste de las estaciones nº 5611E ya completada, nº 5633 y nº 5635, estas dos últimas situadas a una cota topográfica sensiblemente mayor, con objeto de efectuar una corrección de valor con respecto a la altura y mayor latitud (referida a la 5635).

Por último para el completado de la estación nº 5633 se ha llevado a cabo la restitución, mediante un método similar teniendo en cuenta los valores de las estaciones nº 5611, nº 5611E y nº 5611I, ya completadas, y además las nº 5634 y 5635 por su proximidad geográfica, con objeto de quedar optimizado el cálculo la zona oriental del área.

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 de las variables meteorológicas.

Los módulos pluviométricos anuales para cada estación en el período de años considerado se observan en el cuadro 1.2.

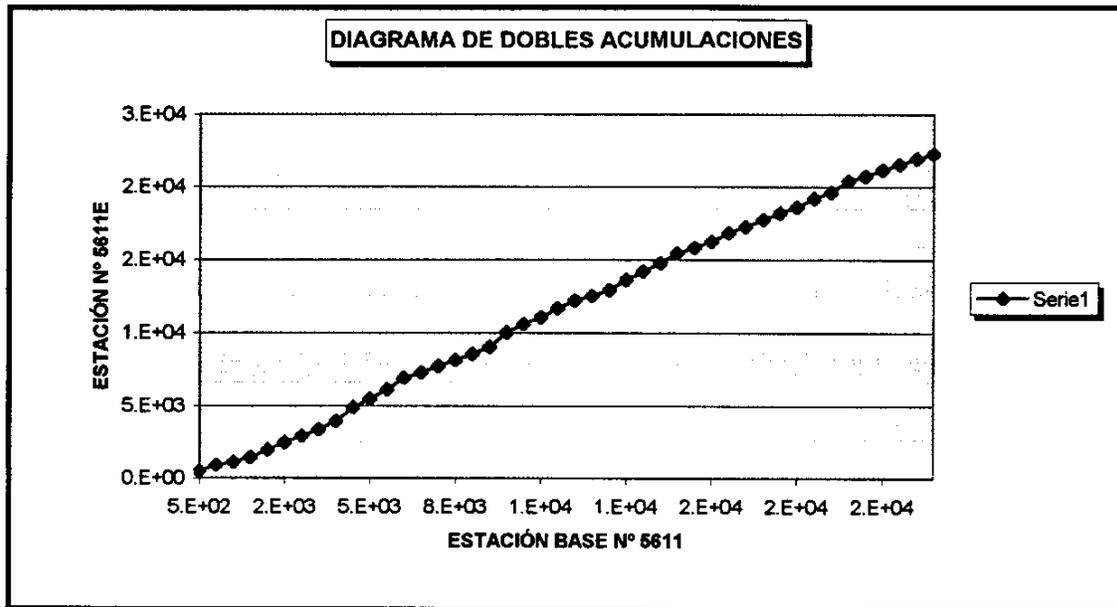


Gráfico 1.1. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 5611 y 5611E

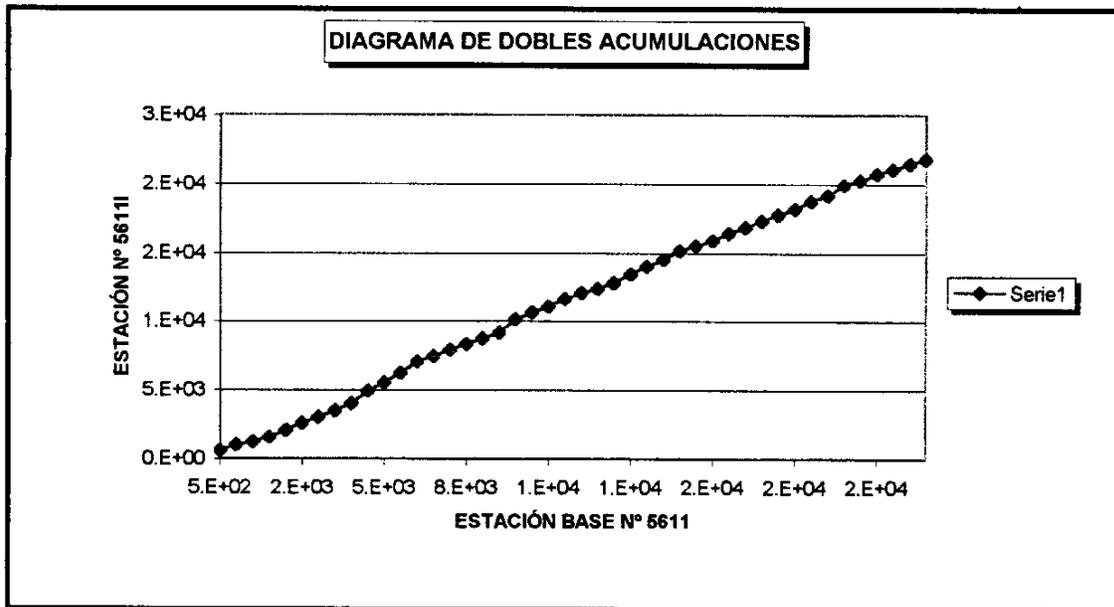


Gráfico 1.12. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 5611 y 5611I

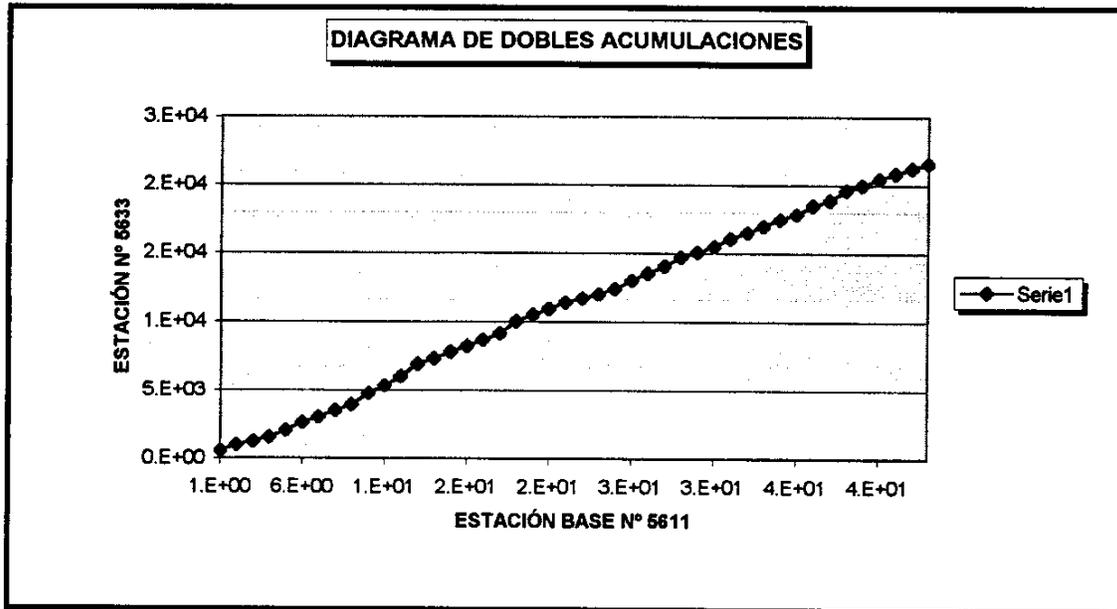


Gráfico 1.3. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 5611 y 5633

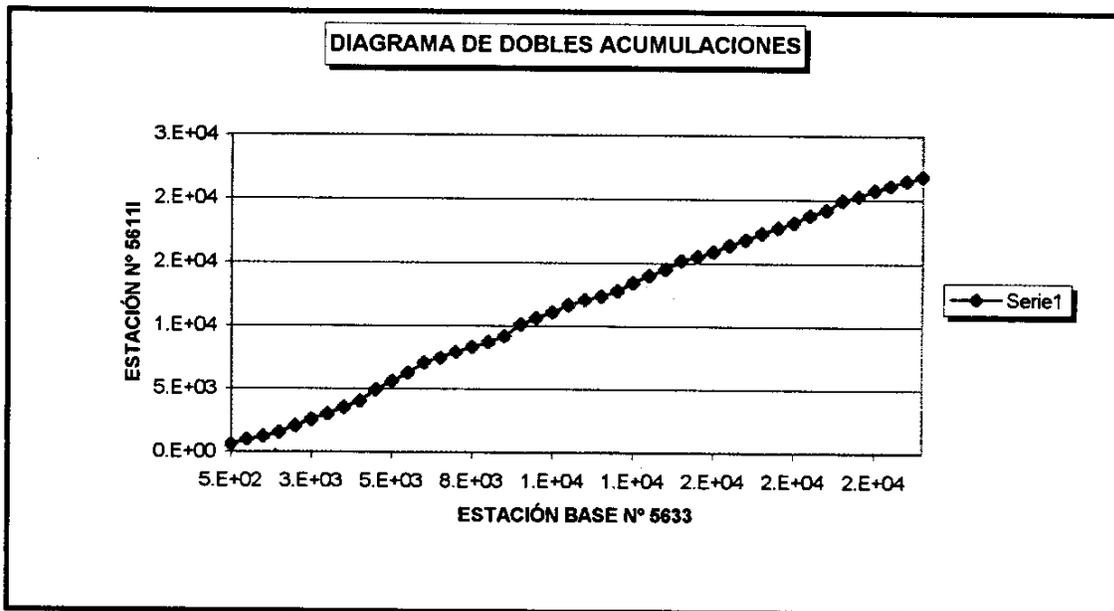
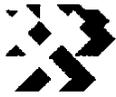


Gráfico 1.4. Curva de dobles masas de precipitación entre las estaciones n°s 5633 y 5611



INDICATIVO	NOMBRE	MÓDULO PLUVIOMÉTRICO
5611	Sierra de Yeguas	493.61 mm
5611E	Sierra de Yeguas "Sierra"	506.10 mm
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	495.54 mm
5633	Sierra de Yeguas "Cañada Her-"	489.89 mm

Cuadro 1.2. Módulos pluviométricos anuales

La relación entre la altitud de las estaciones pluviométricas seleccionadas y su módulo anual se refleja en el gráfico 1.5.

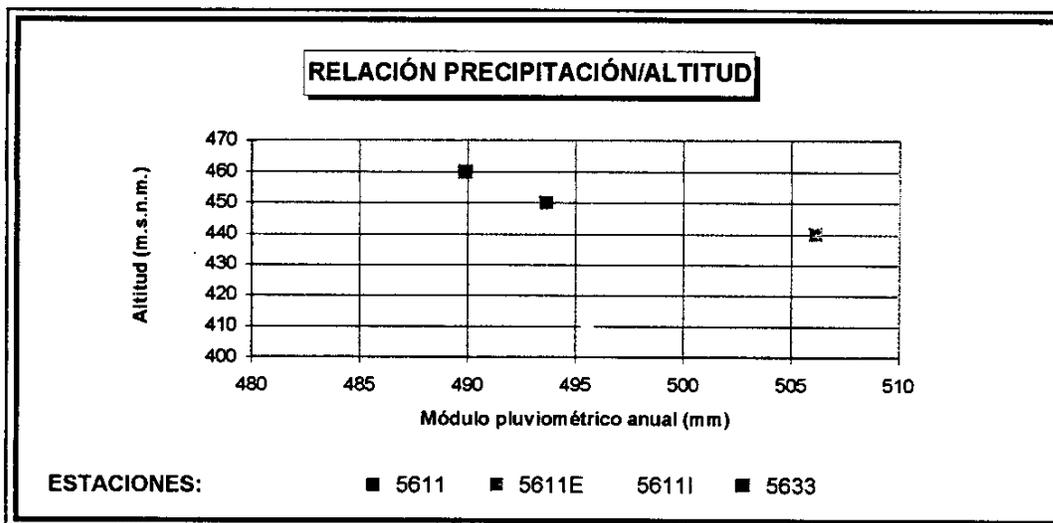


Gráfico 1.5. Relación precipitación/altitud en las estaciones seleccionadas

No puede apreciarse una correlación aceptable entre las estaciones, lo cual no permitirá una buena interpolación y extrapolación en el trazado de isoyetas utilizando como referencia la topografía del área. Ello se debe a la reducida extensión del área y la cercanía de las estaciones. También debe tenerse en cuenta que el rango de variación, tanto del módulo como de la altitud es muy reducido, lo cual redundará en una mayor optimización en el cálculo.

Las distribuciones mensuales de la precipitación media en las estaciones objeto de estudio se observan en el gráfico 1.6.

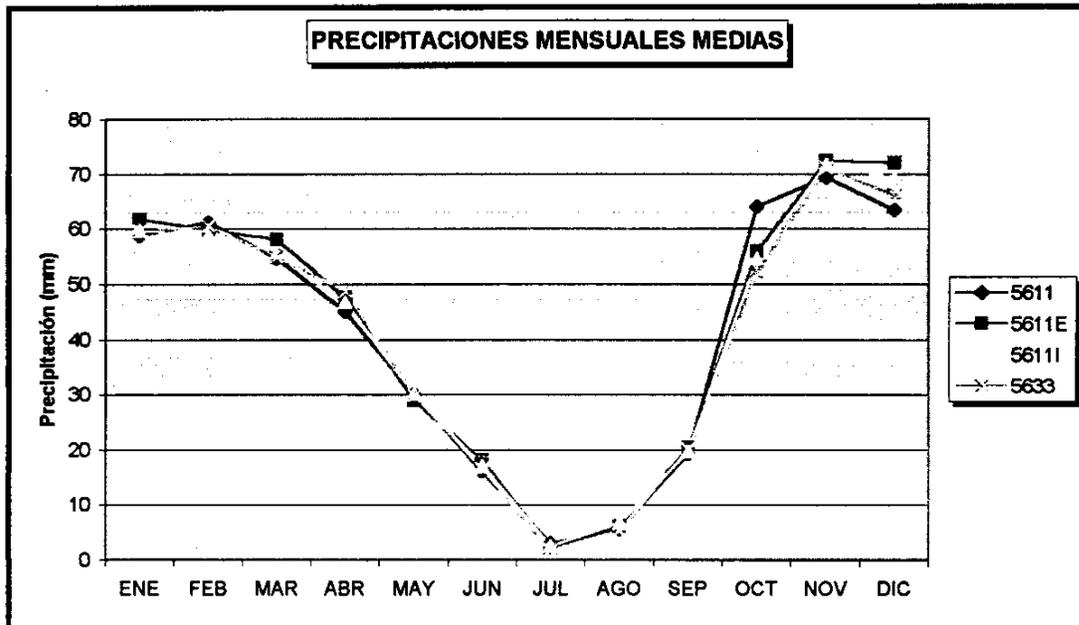


Gráfico 1.6. Precipitaciones mensuales medias en el área de estudio

Las precipitaciones mensuales en estas estaciones presentan una distribución semejante variando, lógicamente los valores absolutos de las mismas. 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 se aprecia una distribución muy similar de las precipitaciones en los diferentes años objeto de estudio, hecho lógico dada la cercanía de las estaciones y la reducida extensión del área de estudio en este caso.

Se aprecia un máximo absoluto en 1969 y dos relativos significativos en 1960 y 1963. Por otra parte se observa un mínimo absoluto en 1953, y varios relativos en 1974, 1980 y 1994. Recientemente se aprecia un periodo bastante seco entre 1990 y 1995, después del máximo relativo de 1990.

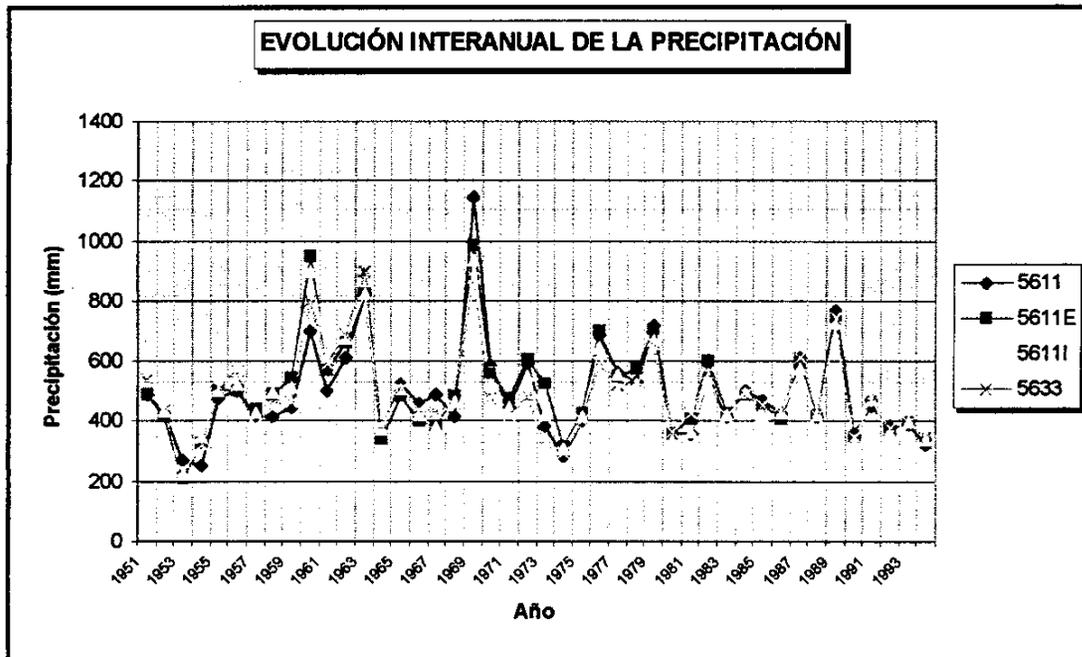


Gráfico 1.7. Evolución interanual de la precipitación por estaciones

#### 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
5611	Sierra de Yeguas	< 332.04 mm	> 655.09 mm
5611E	Sierra de Yeguas "Sierra"	< 347.89 mm	> 664.30 mm
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	< 346.97 mm	> 644.12 mm
5633	Sierra de Yeguas "Cañada Her-"	< 346.12 mm	> 633.67 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 4 estaciones seleccionadas, con indicación de los valores medios mensuales de precipitación que conforman el año tipo.

Estación nº 5611. Sierra de Yeguas													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	30.03	48.33	60.96	31.60	8.48	18.53	1.68	0.00	3.05	25.70	36.08	16.90	281.31
Tipo medio	59.53	62.02	54.88	45.75	30.80	15.99	3.03	5.65	19.23	64.00	69.30	63.41	493.61
Tipo húmedo	87.97	121.41	86.51	50.53	28.50	10.50	1.83	2.08	43.03	176.58	107.23	93.70	807.88

Estación nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	35.97	45.95	49.55	51.18	7.62	16.13	0.04	0.50	7.45	30.93	37.15	29.08	311.53
Tipo medio	62.46	60.70	58.41	48.22	29.52	18.24	2.13	6.11	20.33	55.76	72.34	71.86	506.10
Tipo húmedo	108.19	124.03	91.56	54.00	24.49	16.27	0.87	4.00	51.38	126.35	107.77	108.56	817.46

Estación nº 5611I. La Roda de Andalucía (Coop.)													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	35.18	39.42	47.18	47.03	14.58	13.47	0.42	1.17	6.75	39.37	47.73	21.83	314.10
Tipo medio	60.43	59.82	55.97	47.35	30.84	16.90	2.63	6.70	19.64	54.43	71.56	69.27	495.54
Tipo húmedo	95.18	109.09	85.91	57.62	25.49	14.23	0.07	4.54	37.93	115.49	101.47	120.05	767.06

Estación nº 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"													
AÑO TIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tipo seco	32.02	30.54	60.37	43.56	13.54	19.55	0.69	0.60	5.33	28.51	32.90	35.46	303.06
Tipo medio	60.21	61.47	55.19	49.47	30.41	16.46	1.85	5.40	20.13	52.17	71.02	66.11	489.89
Tipo húmedo	108.79	107.66	88.53	51.24	25.83	19.33	0.70	2.08	40.08	106.68	112.28	114.91	778.12

NOTA: Valores de precipitación en mm

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. De esta forma las estaciones nº 5611I y nº 5632A, se sitúan en el entorno más próximo del área de estudio, extremos nororiental y suroccidental, respectivamente, de la Sierra de los Caballos y la 5629 en la cuenca adyacente hacia el Este, de características similares, sirviendo de apoyo para el completado y restitución de series.

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*
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	TP	Sevilla	340691	4118106	410
5632A	Martín de La Jara (Coop.)	TP	Sevilla	325826	4108935	404
5629	El Saucejo	TP	Sevilla	313513	4104943	531

NOTA: PT = Estación Termopluviométrica; P= Estación pluviométrica. \* 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 nº 5611I, 5629 y 5632A.

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 56111 y 5632A) 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 nº 5629 como base, por tratarse de una estación completa y de serie más larga de registro. Esta estación se sitúa algo alejada de la zona (15 km aprox.), pero además de ser de fiabilidad alta introduce cierta corrección debida a la altura al situarse a una cota de 531 m similar, en términos generales, a la cota alcanzada por los materiales permeables objeto de estudio. En los gráficos 1.8 y 1.9, se representan las curvas de dobles masas de las estaciones contrastadas.

En todos los casos 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.

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

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, la proximidad de las estaciones, y la altitud topográfica semejante, factores que incrementan la optimización en el cálculo de las variables climáticas medias.

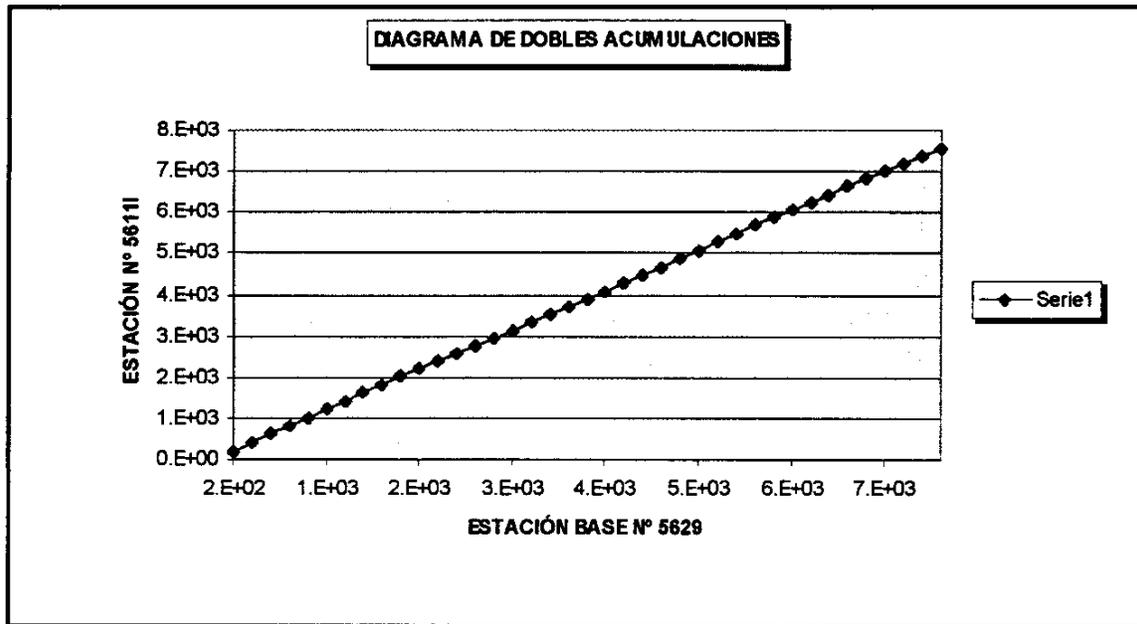


Gráfico 1.8. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones n°s 5629 y 5611I

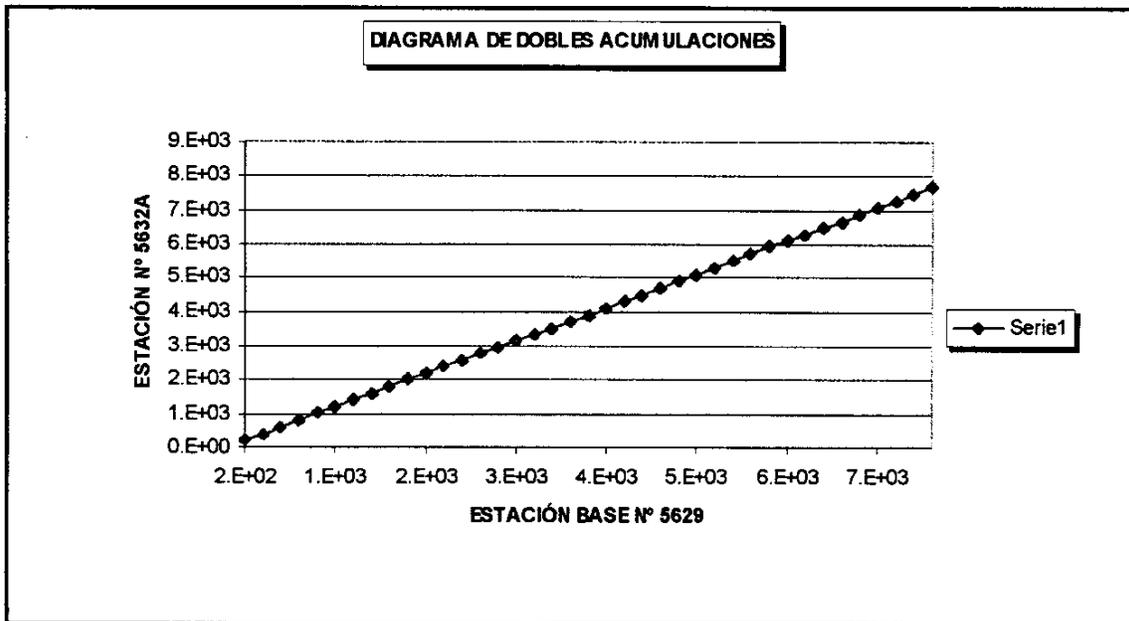


Gráfico 1.9. Curva de dobles masas de termometría entre las estaciones n°s 5629 y 5632A



### 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 1956 y 1995, lo que representa un total de 40 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 se reflejan en el cuadro 1.6 adjunto.

INDICATIVO	NOMBRE	COTA	T °C MEDIA ANUAL
56111	La Roda de Andalucía (Coop.)	410 m	16.16 °C
5632A	Martín de La Jara (Coop.)	100 m	16.38 °C
5629	El Saucejo	531 m	16.31 °C

Cuadro 1.6. Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas.

En líneas generales, se puede afirmar que la temperatura aumenta ligeramente en los sectores más meridionales del área de estudio, disminuyendo levemente con la altitud.

En el gráfico 1.10 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 8.47 °C de la estación nº 56111 y los 8.83 °C de la estación nº 5632A. En diciembre también se registran valores bajos, entre 9.07 °C de la estación nº 56111 y 9.27 °C de la nº 5632A.

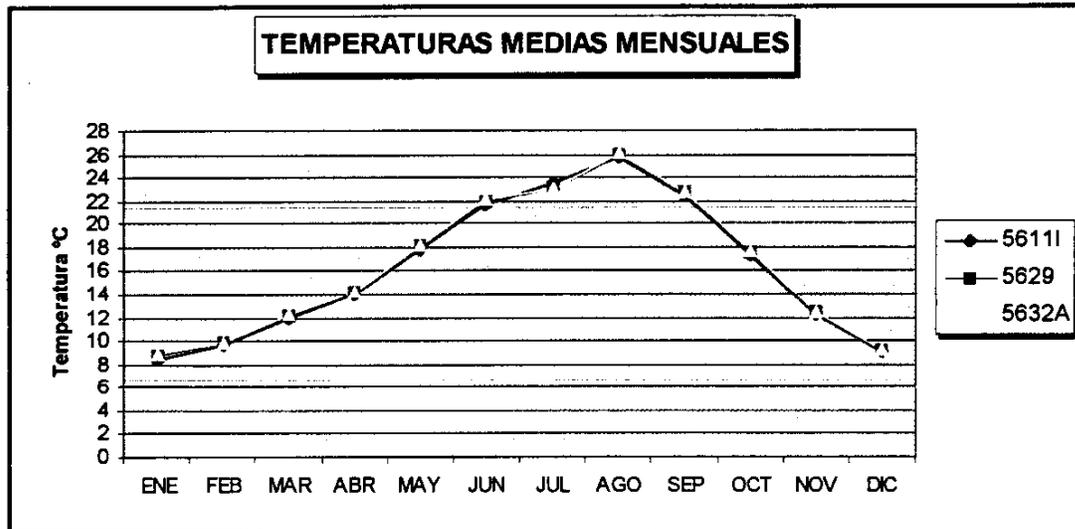


Gráfico 1.10. Temperaturas mensuales medias en las estaciones seleccionadas

Por lo que se refiere a las temperaturas medias mensuales más elevadas, éstas se producen en el mes de agosto. El valor máximo se produce en la estación nº 5632A, al Sur del área de estudio siendo la estación de menor altitud topográfica.

Ello da idea de la mínima oscilación térmica de la zona, que no supera el grado centígrado, tanto para las temperaturas medias mensuales máximas como para las mínimas. Ello se debe, fundamentalmente, a la proximidad geográfica entre las estaciones y, por otra parte a la relativa escasa diferencia de cota existente. En cambio la oscilación térmica anual en cada estación es relativamente marcada con diferencias entre la medias mínimas y máximas en torno a 18° 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 n° 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 nº 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 $ET_0$

En consecuencia a las consideraciones que se han expuesto en los párrafos precedentes se han utilizado tres procedimientos para la evaluación de la  $ET_0$ .

- 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  $ET_0$  diaria en mm/día es la siguiente:

$$ET_0 = a + b \times f$$

donde,



$$a = 0.0043 \text{ HR}_{\min} - n/N - 1.41$$

Siendo los parámetros indicados, los valores medios mensuales de

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

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

$$b = 0.81917 - 0.0040922 \text{ HR}_{\min} + 1.0705 \text{ n/N} + 0.065649 \left[ \frac{U_d}{U_n} \times \frac{U_{2d}}{U_{2d}+1} \right] - 0.0059684 \text{ HR}_{\min} \text{ n/N} - 0.0005967 \text{ HR}_{\min} \left[ \frac{U_d}{U_n} \times \frac{U_{2d}}{U_{2d}+1} \right]$$

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,  $N_i = \arcsin (-\text{tgLAT} \times \text{tagDEC})$

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 min.).
- 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 termoplumiométricas seleccionadas. Asimismo las estaciones pluviométricas existentes en la cuenca se han asociado a las estaciones termoplumiométricas 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:

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

$e_a$  = presión saturante del vapor de agua (mbar) =

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

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

siendo:

$Z_o$  = altitud local (m)

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



siendo:

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

$R_a$  = 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:

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

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

$$a_0 = 0.6817006$$

$$a_1 = 0.0027864$$

$$a_2 = 0.0181768$$

$$a_3 = -0.0682501$$

$$a_4 = 0.0126514$$

$$a_5 = 0.0097297$$

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

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

$HR_{m\acute{a}x}$  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 " $R_a$ "
- 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,  $ET_o$ , en mm/día, a partir de datos de temperatura y radiación es la siguiente:

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

Donde:

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

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

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  $ET_o$  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  $ET_o$  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 ( $ET_o$ )

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

Los valores de  $ET_o$  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  $ET_o$ .

En el anejo 3 se incluyen los resultados obtenidos por cada uno de los tres métodos.

En el cuadro 1.7, figuran los valores anuales medios de la  $ET_o$ , correspondientes a las estaciones citadas, según el método de aplicación utilizado.



INDICATIVO	NOMBRE	EVAPOTRANSPIRACIÓN (ET <sub>o</sub> ) mm		
		Bl.-Cr.	Penman	Radiación
5611	Sierra de Yeguas	1831.0	1762.7	1189.4
5611E	Sierra de Yeguas "Sierra"	1672.3	1690.0	1122.0
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	1424.5	1487.8	1731.4
5629	El Saucejo	1720.0	1713.6	1141.6
5631	Los Corrales	1668.7	1688.0	1120.7
5632A	Martín de La Jara (Coop.)	1479.8	1414.6	1772.7
5633	Sierra de Yeguas "Cañada Her-"	1831.0	1762.7	1189.4
5634	Martín de la Jara "Navacerrada"	1668.7	1688.0	1120.7
5635	Gilena	1688.5	1696.5	1129.3
5636	Aguadulce	1678.6	1691.8	1125.3

Cuadro 1.7. Valores anuales medios de ET<sub>o</sub> 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 1.8 se recogen los valores mensuales de ETP para el año termométrico medio de cada una de las estaciones seleccionadas.

INDICATIVO	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL en mm (ETP). THORNTHWAITTE												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
5611I	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	63.6	31.6	18.5	834.7
5629	17.7	21.1	36.9	51.0	86.1	120.8	133.0	152.4	106.4	64.7	31.5	18.5	840.1
5632A	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	65.1	31.8	18.7	843.2

Cuadro 1.8. 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 aumenta ligeramente hacia el Sur.



En el gráfico 1.11 se observa la distribución mensual de la ETP en las estaciones termométricas seleccionadas.

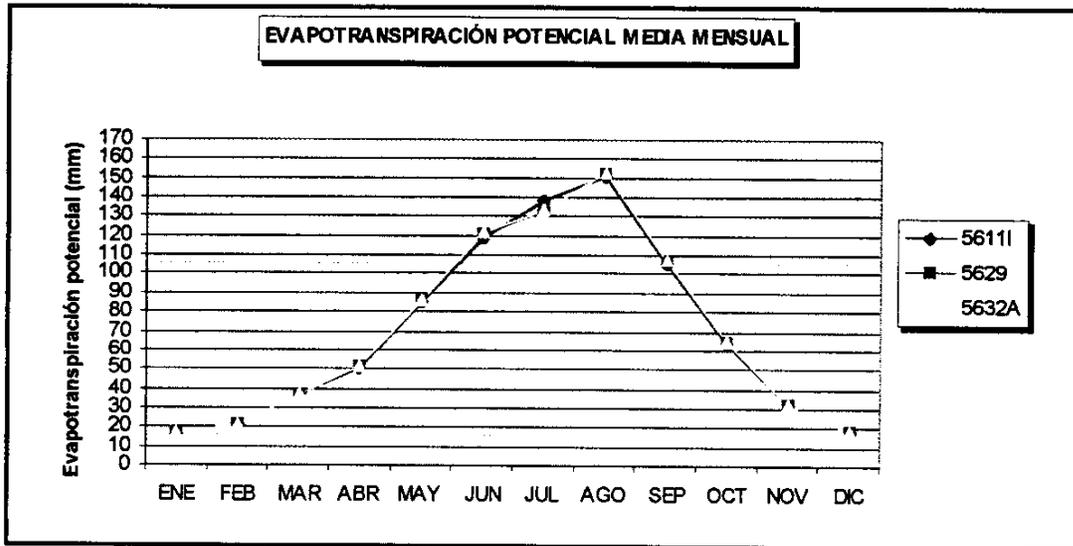


Gráfico 1.11. Distribución mensual de la ETP en las estaciones seleccionadas

Como puede apreciarse el valor máximo de ETP se produce en el mes de agosto, 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, 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 1.9 se refleja la correspondencia entre las estaciones pluviométricas y termométricas. Los criterios de extrapolación se han basado en la proximidad geográfica entre estaciones, y en la similitud existente con respecto a la altitud y la orografía.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		ESTACIONES TERMOMÉTRICAS	
INDICATIVO	NOMBRE	INDICATIVO	NOMBRE
5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)	5611I	La Roda de Andalucía (Coop.)
5611E	Sierra de Yeguas "Sierra"		
5611	Sierra de Yeguas	5632A	Martín de La Jara (Coop.)
5633	Sierra de Yeguas "Cañada Her-"		

Cuadro 1.9. 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 4 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 seis 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 1.12, 1.13 y 1.14, se representan los balances hídricos del año medio para la estación nº 5611 (Sierra de Yeguas), 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 y alta fiabilidad de los datos meteorológicos objeto de análisis.

Tal y como puede apreciarse el volumen de lluvia útil o escorrentía, prácticamente no varía, conforme aumenta la capacidad de retención, debido a que la precipitación es menor que evapotranspiración real en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, reteniendo el suelo 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 25 mm, al tratarse de materiales de elevada permeabilidad por fisuración y fracturación que no retienen prácticamente agua en los niveles superficiales. Este punto podrá modificarse en el transcurso del Proyecto después de analizar detalladamente el próximo periodo de estiaje.

En los gráficos 1.15, 1.16 y 1.17 se representan los balances hídricos para los años medio, húmedo y seco de la misma estación nº 5611, 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 sensiblemente los volúmenes de lluvia útil conforme disminuyen los volúmenes de precipitación. También se aprecia que durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, independientemente del tipo de año que se trate, prácticamente no se produce lluvia útil, hecho a observar en este período, teniendo sumo cuidado en la cuantificación de los aportes en régimen no natural.

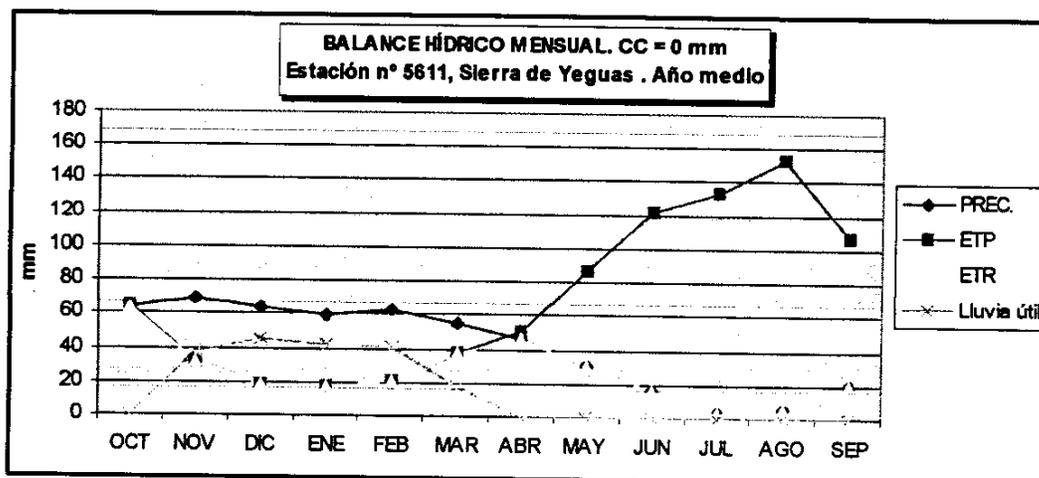


Gráfico 1.12. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Capacidad de campo 0 mm

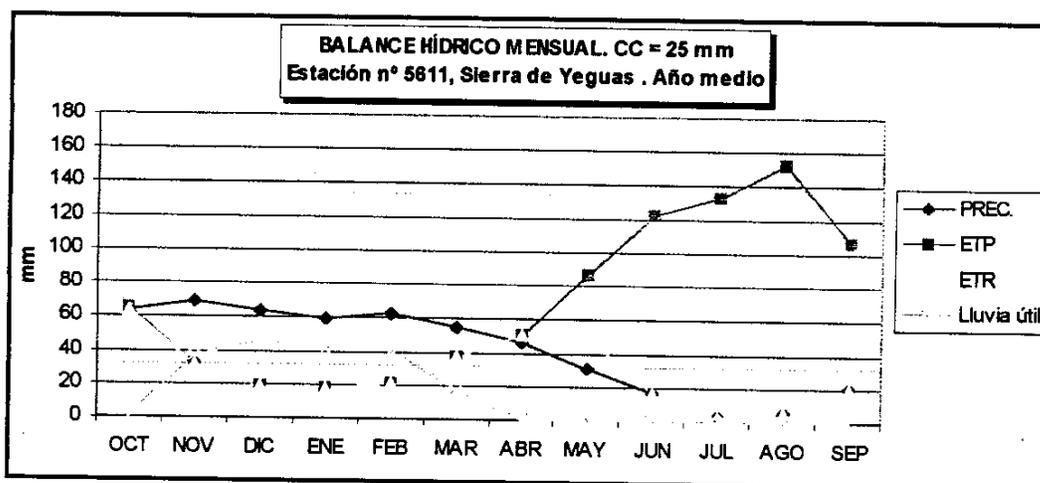


Gráfico 1.13. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Capacidad de campo 25 mm

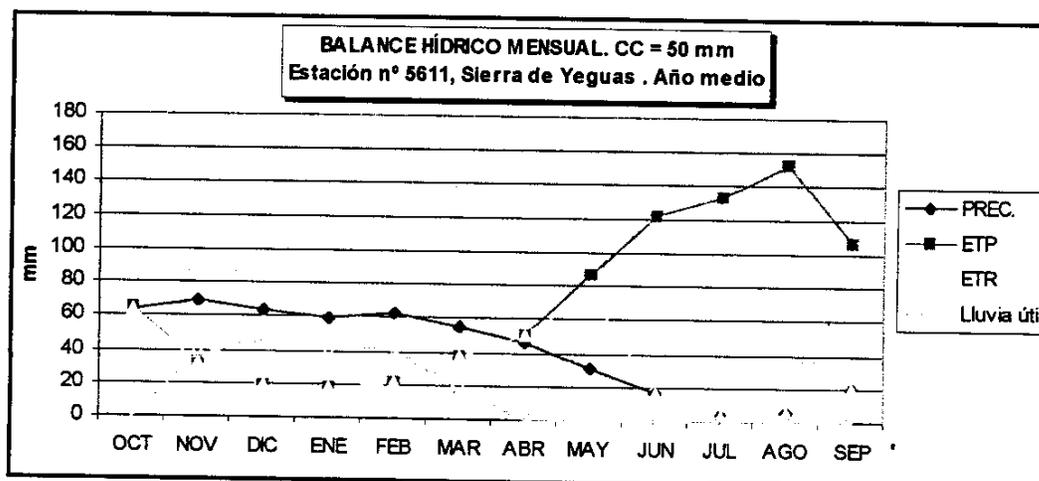


Gráfico 1.14. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Capacidad de campo 50 mm

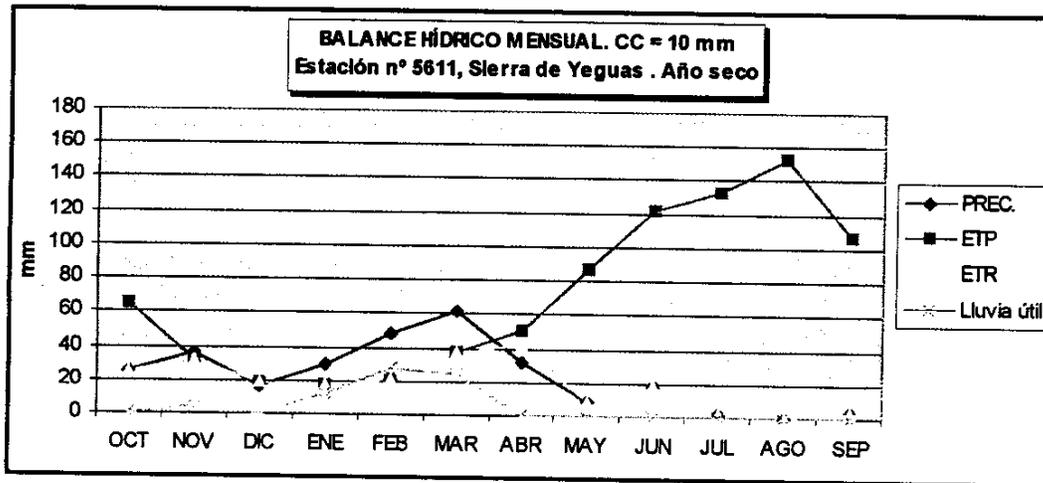


Gráfico 1.15. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Año tipo seco. CC = 10 mm

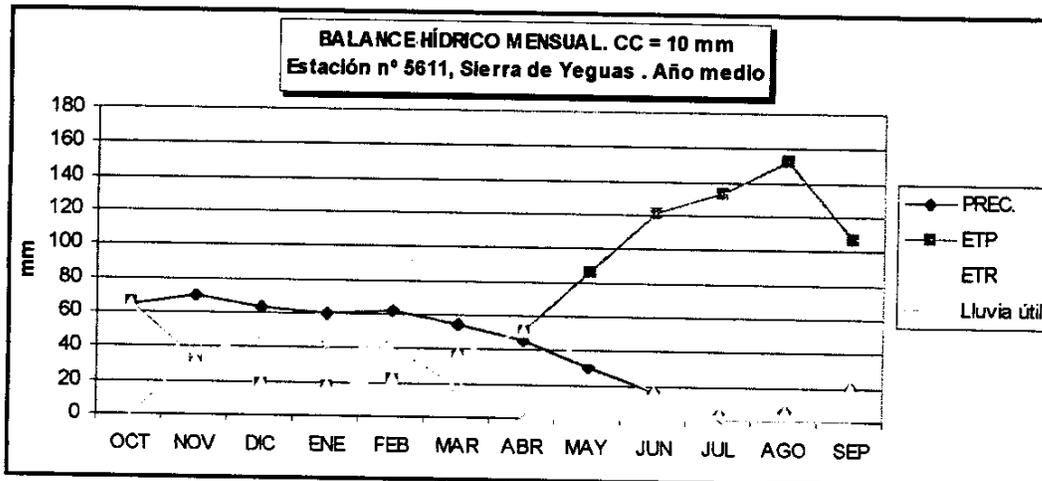


Gráfico 1.16. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Año tipo medio. CC = 10 mm

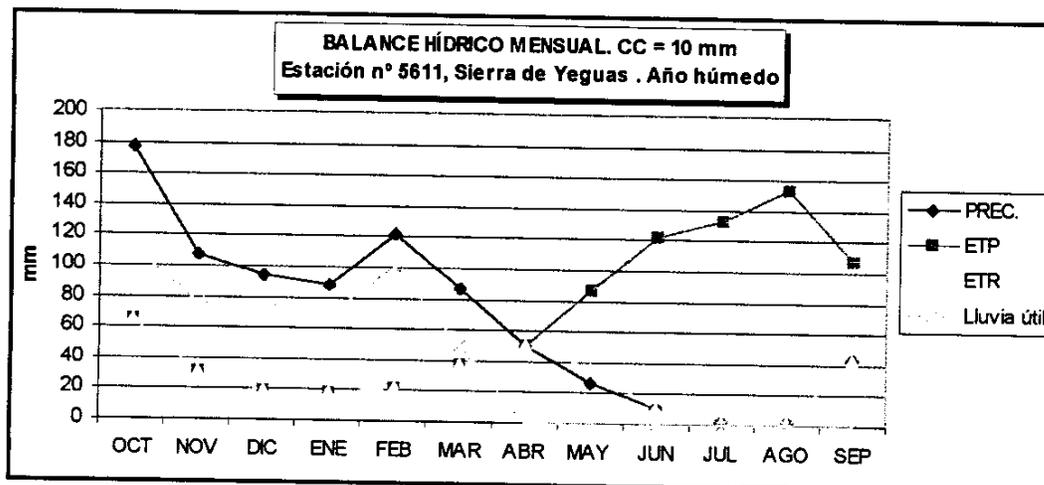


Gráfico 1.17. Balance hídrico mensual. Estación nº 5611. Año tipo húmedo. CC = 10 mm



## 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 y su escasa extensión.

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 40 años comprendida entre 1956 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 1.10).

Estación nº 5611. Sierra de Yeguas

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	300.846	0.454	301.300	0.000
Tipo medio	450.385	57.400	423.254	84.530
Tipo húmedo	612.987	194.746	583.965	223.768

Estación nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	327.997	5.103	333.100	0.000
Tipo medio	458.994	62.233	428.953	92.274
Tipo húmedo	619.007	198.451	592.801	224.657

Estación nº 5611I. La Roda de Andalucía (Coop.)

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	324.921	4.742	329.662	0.000
Tipo medio	450.076	56.068	422.026	84.118
Tipo húmedo	598.416	168.641	569.335	197.722

Estación nº 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

AÑO TIPO	METODO DE TURC		METODO DE COUTAGNE	
	ETR	Lluvia útil	ETR	Lluvia útil
Tipo seco	316.557	3.493	320.050	0.000
Tipo medio	448.246	52.111	421.950	78.407
Tipo húmedo	608.845	169.273	577.886	200.233

NOTA: Valores en mm

Cuadro 1.10. 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 1.11).

MÉTODO		AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO HÚMEDO
TURC		0.2 – 1.6 %	10.6 – 12.3 %	22.0 – 25.2 %
COUTAGNE		0.0 %	16.0 – 18.2 %	25.7 – 27.7 %
BALANCE HÍDRICO (THORNTHWAITE)	0 mm	21.3 – 24.0 %	37.0 – 39.8 %	57.5 – 59.6 %
	10 mm	18.0 – 20.6 %	34.9 – 37.8 %	56.2 – 58.4 %
	25 mm	13.1 – 15.8 %	31.9 – 34.9 %	54.3 – 56.5 %
	50 mm	4.8 – 7.8 %	26.8 – 29.9 %	51.1 – 53.4 %

Cuadro 1.11. Coeficientes de escorrentía, según método, en función del año tipo.

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 10 ó 25 mm los más adecuados al tratarse de materiales con permeabilidad media-baja (depósitos de gravedad).



## 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 este caso, al tratarse de un área reducida se puede extrapolar el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 4 estaciones objeto de análisis seleccionadas.

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 la Sierra de los Caballos de materiales permeables carbonatados, fundamentalmente dolomíticos es de 17.50 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos, en contacto hidráulico con el acuífero jurásico es de 6.55 km<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 1.12) se representan los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.

### MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS ( SUPERFICIE 17.50 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	302.5	5.26	24.0 %	1.27
MEDIO	497.0	8.64	39.8%	3.46
HÚMEDO	792.6	13.79	59.6%	8.27

### MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6.55 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	302.5	1.93	20.6%	0.41
MEDIO	497.0	3.18	37.8%	1.23
HÚMEDO	792.6	5.07	58.4%	3.03

### 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	497.0	11.95	37.8 -39.8 %	4.69

Cuadro 1.12. Volúmenes hídricos totales del área de estudio



## 2. ESTUDIO DE USOS Y DEMANDAS

La Unidad de la Sierra de los Caballos se define en base a la extensión de los materiales acuíferos carbonatados, fundamentalmente dolomíticos, de edad jurásica (Lias) y los materiales detríticos permeables asociados a los mismos. La superficie planimetrada en la Unidad de la Sierra de los Caballos, de materiales permeables carbonatados es de 17,50 km<sup>2</sup>, de los cuales 16,60 km<sup>2</sup> son de naturaleza dolomítica y 0,90 de naturaleza calcárea. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos, en contacto hidráulico con la Unidad es de 6.55 km<sup>2</sup>.

El sustrato impermeable de la Unidad, en la mitad oriental, está conformado por materiales arcillosos y salinos del Triásico resedimentados en el Mioceno. En el sector occidental está conformado por materiales margosos del Dogger.

La recarga de esta Unidad se cifra en 2.68 hm<sup>3</sup> para el año medio, que procede, en su práctica totalidad, de la infiltración directa del agua de lluvia. La descarga de la Unidad se realiza en su práctica totalidad, por bombeo en las captaciones existentes, sobre todo en periodos de estiaje.

La Unidad satisface una demanda para abastecimiento urbano estimada en 0,43 hm<sup>3</sup>/año y una demanda agraria aproximada de 2,76 hm<sup>3</sup>/año.

De este modo y en función de los datos de balance estimados para la Unidad, una parte de la descarga (aproximadamente el 16 %) se utiliza para abastecimiento urbano de los núcleos principales del Sierra de Yeguas.

La demanda agraria estimada supera el valor total de la descarga para el año medio considerado. Esta se realiza principalmente en la vertiente Suroriental de la Unidad, por captación directa mediante sondeos en el límite con el Cuaternario de la Albina.

Para la identificación de los usos y demandas relacionados con la Unidad, en primer término se realiza una breve descripción del municipio (Sierra de Yeguas) directamente implicado en el área de estudio y que capta recursos de la Unidad para su abastecimiento. Se identifican dentro del 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

La Unidad de la Sierra de los Caballos desarrolla la mayor parte de su extensión superficial en el sector Noroccidental del término municipal de Sierra de Yeguas, abasteciendo al núcleo más importante del municipio, del mismo nombre.

También en el extremo Noroeste la Sierra abarca una pequeña porción del término de la Roda de Andalucía, perteneciente a la provincia de Sevilla.

### 2.1.1. MUNICIPIO DE SIERRA DE YEGUAS

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

El municipio de Sierra de Yeguas está situado en el Norte de la provincia de Málaga, siendo la localidad de Sierra de Yeguas, cabecera del partido judicial de su nombre.

Limita al Norte el término municipal de la Roda de Andalucía (Sevilla), al Este limita con el término de Fuente de Piedra, en el extremo Sureste presenta un pequeño límite con el término de Antequera, al Sur limita con el término de Campillos, y al Oeste presenta límite con el término de Martín de la Jara, perteneciente a la provincia de Sevilla.



El término municipal de Sierra de Yeguas está situado en el borde Noroccidental de la comarca de Antequera, en el límite de la provincia de Málaga con la de Sevilla. Esto hace que su paisaje sea fronterizo entre el de la zona Norte de Antequera y el de la campiña sevillana, con la Sierra de los Caballos (748 m) interpuesta entre ambas. Esta Sierra, pese a ser el relieve más accidentado del término no presenta excesiva abruptosidad, y se encuentra cubierta en su mayor parte por matorral y pequeños rodales del viejo encinar que antiguamente la cubría en su totalidad. También existe una importante zona de repoblación forestal a base de pinos. Pese a ser una sierra de escasa altitud, es muy visible desde el exterior del municipio debido a la menor altitud de los relieves del entorno.

Junto a la Sierra de los Caballos, otro elemento destacable del paisaje de este municipio son los Llanos de Navahermosa, que constituyen una importante llanura agrícola en una antigua zona de inundación similar a la de la antigua Laguna de Herrera (hoy desaparecida), al Norte del municipio de Antequera. El interés de la zona como paisaje agrícola le ha merecido una protección especial por parte del Plan de Protección del Medio Físico de la provincia de Málaga. En los relieves ondulados que completan el paisaje de este municipio, la cubierta vegetal corresponde mayoritariamente al olivar con algunas zonas de almendros y viñas.

Su término municipal ocupa una superficie de 86 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 3.175 habitantes, según el censo de población de 1998, que presenta un ligero incremento negativo (-0,87%) en función de los datos del censo de 1996 (3.203 habitantes) Los principales datos socioeconómicos se reflejan en el cuadro-tabla adjunto (Cuadro 2.1).

Dentro del municipio de Sierra de Yeguas se abordará el estudio de usos y demandas de los núcleos que captan agua de la Unidad objeto de estudio (Sierra de Yeguas y Navahermosa).



### Entorno físico

Extensión superficial	86 km <sup>2</sup>
Distancia a la capital provincial	83 km
Altitud sobre el nivel del mar	454 m

### Población

Población de derecho total	3.175 hab.
Población de derecho. Varones	1.557 hab.
Población de derecho. Mujeres	1.598 hab.
Porcentaje de población menor de 20 años	26,39 %
Porcentaje de población menor de 65 años	16,54 %
Porcentaje de población extranjera	0,13 %

### Sociedad

Centros de enseñanza básica	1	Viviendas familiares	1.142
Centros de enseñanza secundaria	1	Viviendas familiares principales	904
Centros de educación de adultos	1	Viviendas familiares secundarias	12
Centros de salud	0	Viviendas de nueva planta	16
Consultorios	2	Número de pantallas de cine	0
Farmacias	1	Bibliotecas públicas municipales	1

### Agricultura

Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	2.405 has	Superficie	3.120 has
Principal cultivo de regadío	Girasol	Principal cultivo de regadío	Olivar
Principal cultivo de regadío	273 has	Principal cultivo de regadío	
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar
Principal cultivo de secano	398 has	Principal cultivo de secano	2.976 has

### Establecimientos con actividad empresarial

Sin empleo conocido	40
Menos de 5 trabajadores	95
Entre 6 y 19 trabajadores	11
De 20 y más trabajadores	1
Total establecimientos	147

### Turismo

Restaurantes	0
Hoteles	0
Pensiones	0

### Otros indicadores

Inversiones realizadas en industria en el Registro	33.519
Oficinas bancarias	3
Consumo de energía eléctrica	11.405
Líneas telefónicas	828
Renta familiar disponible por habitante	Entre 1.000.000 y 1.125.000
Paro registrado	46

Cuadro 2.1. Datos físicos y socioeconómicos del municipio de Sierra de Yeguas.



### 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 los abastecimientos presentes en los núcleos del municipio de Sierra de Yeguas. A continuación se efectúa un análisis de las fuentes y dispositivos de abastecimiento existentes en los núcleos del municipio que se abastecen a partir de aguas subterráneas.

El dispositivo de captaciones del núcleo principal (Sierra de Yeguas) abastece también a la barriada de Navahermosa, situada 4 km al Noreste del mismo. A continuación se describen las características del dispositivo de abastecimiento a los núcleos objeto de análisis.

El dispositivo tradicional de abastecimiento incluía tres sondeos ubicados 1,5 km al Noreste del pueblo y situados en un entorno próximo. El más antiguo de ellos (1542-4-0022) con 42 m de profundidad está abandonado actualmente como "seco".

De los otros dos (1542-4-0022 y otro sin inventariar) el primero tiene 68 m de profundidad y un caudal de 17 l/s, el segundo de ellos tiene 60 m de profundidad y 14 l/s. Presentan un alto contenido en nitratos (48.4 mg/l, en análisis de muestra de agua tomada el 05/05/97), debido a la proximidad de actividades intensivas agrícolas y ganaderas, por cuyo motivo se han dejado de utilizar en fechas recientes y se ha construido uno nuevo (actual abastecimiento) a una distancia aproximada de 500 m al NE de los anteriores. No obstante todo el agua consumida durante el año 1999 proviene de los primeros.

Este sondeo ha entrado en funcionamiento en el presente año 2000, cubriendo ampliamente la demanda en los meses de estiaje. Los otros dos ya no se utilizan en la actualidad.

El nuevo sondeo presenta una profundidad de 80 m atravesando los materiales carbonatados del Lías (Jurásico), permeables por carstificación y fisuración. Además, el sondeo se acidificó en la fase de ejecución. El nivel se encuentra entre 34 - 37 m en los meses de estiaje, cuando presenta mayores depresiones y entre 27 - 28 m en el resto. Estos niveles se mantienen constantes durante el año según la información proporcionada por el Ayuntamiento de la localidad.



El sondeo tiene instalada una bomba de 80 CV situada a 60 m de profundidad permitiendo extraer un caudal de 20 l/s, que se bombean hasta un depósito de 620 m<sup>3</sup>, situado en el SE de la localidad, 3 km aproximadamente al Sur del sondeo, superando 88 m de cota. Desde este depósito se abastece por gravedad a la zona alta y media del pueblo. Desde este depósito también se envía agua por gravedad a otros dos depósitos de 400 m<sup>3</sup> y 200 m<sup>3</sup> que abastecen a la zona baja del pueblo.

Las infraestructuras y equipos que constituyen el sistema de abastecimiento del núcleo de Sierra de Yeguas se representan en el esquema de la figura adjunta (figura 2.1).

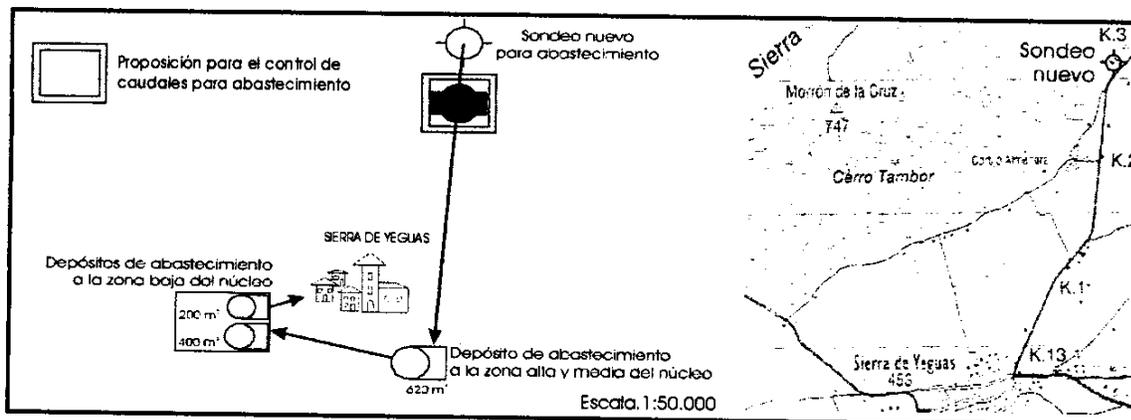


Figura 2.1. Esquema de las infraestructuras y equipamientos del sistema de abastecimiento a Sierra de Yeguas

### 2.1.1.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

A continuación se realiza un análisis de la demanda actual existente en el núcleo de Sierra de Yeguas y barriada aneja, a partir de los datos extraídos de la encuesta municipal realizada en el transcurso del Proyecto.

Los datos facilitados por el Ayuntamiento de Sierra de Yeguas indican que para el año 1999 se facturaron 125.000 m<sup>3</sup>. Según esta misma fuente para estimar el volumen bombeado en origen habría que incrementar esta cifra en un 4,5 - 6,5%, en que se estiman las pérdidas, y en un 2%, en que se estima el agua consumida en servicios no facturados.



Por tanto, el consumo total en el año 1999 en origen, ascendió a 135.625 m<sup>3</sup>, consumo muy bajo como más adelante se indica.

Sobre la base del estudio poblacional realizado según las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía, la población total equivalente en el núcleo de Sierra de Yeguas que capta de la Unidad objeto de estudio para el año 1999, se representa en el siguiente cuadro (Cuadro 2.2). Con los valores de población total equivalente y con el valor de demanda estimado, se pueden extraer las siguientes dotaciones para el dispositivo conjunto.

Núcleo	Demanda anual	Población total equivalente	Dotación estimada
Sierra de Yeguas	135.625 m <sup>3</sup>	2.948 hab.	126,0 l/hab./día

Cuadro 2.2. Población total equivalente (1999) y dotaciones estimadas en el núcleo de Sierra de Yeguas

Como puede apreciarse en el cuadro los consumos para el núcleo de Sierra de Yeguas es pequeño con respecto a la dotación tipo actual estimada por la Junta de Andalucía (200 l/hab./día) para una actividad comercial/industrial baja. Probablemente los datos del 6,5 % de pérdidas y del 2% de volumen no facturado, proporcionados por el Ayuntamiento, sean demasiado optimistas.

Estas dotaciones y demandas que se indican incluyen las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución, y los volúmenes no facturados (Organismos públicos, fuentes públicas sin retorno, riegos y limpieza viaria, perdidas en la red, y consumos no controlados).

#### 2.1.1.3.1. Cálculo de la demanda actual

A continuación se realiza un cálculo de la demanda actual basado en las Normas de Coordinación propuestas por la Junta de Andalucía. Del análisis de estas normas se deduce que la demanda actual en cada núcleo de población es la suma de los siguientes componentes.



I. Demandas de la población permanente y población estacional equivalente.

- La demanda de la población permanente es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población permanente actual.
- La demanda de la población estacional es la resultante de aplicar las dotaciones tipo actuales a la población estacional equivalente actual.
- A los efectos anteriores, el rango de población del núcleo para el que ha de adoptarse la dotación tipo es el correspondiente a la población total equivalente actual.

II. Demanda industrial singular conectada a la red urbana.

Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta. Alternativamente, en los polígonos industriales se adoptará como demanda 4.000 m<sup>3</sup>/ha en la situación actual.

III. Demandas agrarias asociadas a la actividad rural y conectadas a la red urbana.

Sólo se considerarán explícitamente cuando haya fundamento suficiente de su existencia.

Se adoptará como demanda actual el consumo que en su caso se obtenga como información de la encuesta sobre instalaciones ganaderas o huertas, conectadas a la red urbana.

Alternativamente, se adoptará como bases para el cálculo de la demanda actual

- 1 habitante equivalente por cada 10 cabezas de ganado.
- 6.000 m<sup>3</sup>/ha para las huertas.

En función de los criterios expuestos con anterioridad y teniendo en cuenta el cálculo poblacional ya realizado de forma previa (según la Norma de la Junta de Andalucía), en el dispositivo de abastecimiento a Sierra de Yeguas, que capta agua directamente de la Unidad objeto de estudio, la población permanente, estacional, estacional equivalente y



total equivalente se refleja en el cuadro 2.3. Se debe tener en cuenta que en el cálculo no se incluyen la población dispersa que cuenta con abastecimiento propio.

Año	Población permanente	Población estacional	Estacional equivalente	Población total equivalente
1.999	2.937 hab.	44 hab.	11 hab.	2.948 hab.

Cuadro 2.3. Cálculo de población para el núcleo de Sierra de Yeguas

En el núcleo de Sierra de Yeguas no existen industrias singulares conectadas a la red urbana de suficiente importancia como para ser consideradas. Tampoco existe una actividad ganadera o agrícola importante conectada a la red urbana, por lo cual para la situación actual se aplican las siguientes dotaciones tipo (Cuadro 2.4).

Habitantes totales equivalentes de los núcleos de población	SITUACIÓN ACTUAL (l/hab./día)		
	Actividad Industrial / Comercial		
	Alta	Media	Baja
Hasta 1.000		200	
1.001 / 5.000		200	
5.001 / 15.000	250	225	200
15.001 / 50.000	290	260	230
50.001 / 250.000	310	290	260
> 250.000	340	310	290

Cuadro 2.4. Dotaciones tipo para la Situación actual. Junta de Andalucía.

En función de estos datos la demanda actual calculada para el núcleo de Villanueva de Algaidas y anejo, para el que se estima una dotación de 200 l/hab./día (actividad industrial/comercial baja), sobre la base de las dotaciones tipo establecidas en la Norma de la Junta de Andalucía, se presenta en el cuadro adjunto (Cuadro 2.5).



Año	Población total equivalente	Dotación (l/hab./día)	Demanda anual
1.999	2.948	200	215.204 m <sup>3</sup>

Cuadro 2.5. Demanda anual calculada para el periodo actual en el dispositivo de Sierra de Yeguas

Para efectuar el cálculo de la demanda diaria para el periodo actual, en diferentes épocas del año, de mayor o menor consumo (verano/invierno), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones establecidas en base a las Normas de Coordinación de la Junta de Andalucía. Para el cálculo de la demanda diaria en los meses de invierno se considerarán los datos de población permanente y la dotación tipo establecida (200 l/hab./día). Para el cálculo de la demanda diaria estacional se considerará la población total (población permanente + población estacional) y la dotación tipo establecida. Al consumo o demanda anterior se le aplica un coeficiente 1,25 para tener en cuenta el mayor uso per cápita que se realiza en los meses de verano. De este modo los consumos máximos y mínimos para el dispositivo de Sierra Yeguas en función de la dotación teórica y dotación real del año 1999, quedan reflejados en los cuadros siguientes (Cuadros 2.6 y 2.7).

Consumo diario	Sierra de Yeguas
Invierno	587,4 m <sup>3</sup> /día
Verano	745,2 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.6. Consumos diarios estacionales calculados en Sierra de Yeguas (dotación teórica).

Consumo diario	Sierra de Yeguas
Invierno	370,0 m <sup>3</sup> /día
Verano	469,5 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.7. Consumos diarios estacionales calculados en Sierra de Yeguas (dotación real).



### **2.1.1.3.2. Demanda agraria**

Para efectuar la estimación de la demanda agraria exclusivamente a partir de los recursos de la Unidad, se han visitado los puntos de captación para uso agrícola dentro de los límites del material acuífero aflorante o en el entorno más próximo (que capten recursos directa o indirectamente de la Unidad). De este modo se han identificado del orden de 60 captaciones, fundamentalmente sondeos, 11 de los cuales se tiene constancia que se extraen significativamente recursos para uso agrícola. En el resto la cantidad extraída resulta insignificante como para ser incluida en el balance.

De los 11 sondeos, 3 destacan en volumen de extracción con respecto al resto. Captan agua durante cinco u ocho meses al año según los casos y los tres pertenecen a la Comunidad de Regantes de Navahermosa. Se disponen pegados al margen derecho de la carretera que discurre en dirección Noreste hacia la Roda de Andalucía a distancias. El primero se sitúa pegado al extremo Suroeste del núcleo de Navahermosa, tiene 72 m de profundidad y cuenta con una eléctrica sumergible de 200 CV. El segundo se sitúa pasado el núcleo a una distancia aproximada de 1.300 m al Noreste del primero, tiene de 58 m de profundidad con una bomba de eje vertical de 160 CV. El tercero se ubica una distancia de 500 m al Noreste del anterior, tiene una profundidad de 48 m y una bomba de eje vertical de 180C.V.

Estos sondeos abastecen a 12 líneas de dispositivos de riego por aspersión de 300 aspersores aproximadamente, con un caudal de 1300 l/hora cada uno. En los meses de verano se llegan a abastecer 16 líneas. Los aspersores funcionan durante 12 horas al día. El total anual de volumen estimado para uso agrícola consumido por la Comunidad de Regantes asciende a 1,12 hm<sup>3</sup>/año.

El siguiente punto en importancia se ubica cerca del denominado puntal, en el Cortijo de Palonuno, también en el margen derecho de la carretera. Se trata de un sondeo de 70 m de profundidad con una bomba sumergible de 100 C.V. Abastece una finca de 300 ha de las cuales en 240 ha se cultiva algodón, cebolla, maíz, trigo y huerta. Según las indicaciones del encargado de la finca se puede tomar como valor más ajustado el consumo de 3000 m<sup>3</sup>/ha/año como valor conjunto para la superficie en regadío de la finca. De este modo se puede estimar un consumo total de 0,72 hm<sup>3</sup>/año a partir de este punto.



Los restante sondeos particulares con uso agrícola abastecen diferentes dispositivos de riego por aspersión (1300 l/hora de media), concentrándose en consumo en 5 grupos de líneas de 50, 60, 60, 60 y 100 aspersores en total. En total se puede estimar un consumo de 0,92 hm<sup>3</sup>/año para el conjunto de captaciones de tipo privado.

Las captaciones analizadas, se estima que captan agua directa o indirectamente a partir de los recursos de la Unidad por situarse, bien captando el material carbonatado permeable, bien en el cuaternario más próximo que forma parte de la Unidad. El resto de las captaciones (muy numerosas) están situadas más alejadas, sobre el cuaternario de La Albina captando gran parte de los retornos de los riegos de las primeras.

Por último debe destacarse que no se han conseguido datos del consumo de los sondeos de la Cooperativa de Navahermosa, la Cooperativa Agrisur, ni del existente en el matadero.

Por tanto en función del análisis de demanda agrícola realizado se estima que el volumen consumido a partir de los recursos de la Unidad objeto de estudio asciende aproximadamente a 2,76 hm<sup>3</sup>/año.

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

Según la información proporcionada por el Ayuntamiento, en el municipio de Sierra de Yeguas, actualmente no existen problemas ni de cantidad ni de calidad, en relación con el abastecimiento a los núcleos del municipio.

El análisis realizado en el sondeo de investigación, previo al de explotación, arroja valores relativamente elevados de cloruros (199,9 mg/l) y nitratos (48.4 mg/l) cerca de los límites permisibles.

No obstante, en la actualidad se está llevando a cabo, por parte de una empresa privada, un seguimiento y control periódico de la calidad del agua del sondeo. Según datos facilitados por el alcalde de la localidad, desde la puesta en marcha del nuevo sondeo no



se han detectado incrementos en los valores de cloruros y nitratos por encima del nivel permitido

Además, el nuevo sondeo no funciona a pleno rendimiento pudiendo utilizarse como obra de emergencia contra periodos de estiaje prolongado. El principal problema a medio o largo plazo es la competencia con los usos agrarios que explotan agua de los recursos de la Unidad rozando los límites de la sobreexplotación.

Se han tomado muestras de agua en el punto de abastecimiento con objeto de contrastar los datos. El agua se clora en el depósito de regulación del pueblo.

#### 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 2.8 y 2.9):



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	300-380
Mayor de 250.000.....	330-410	350-410

Cuadro 2.8. 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 2.9. 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 de la Unidad Objeto de Estudio.

Dentro de cada uno de los intervalos fijados se pueden establecer ciertos rangos de actividad comercial en función de lo reflejado en el anejo nº 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 2.10) 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 2.10. 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. 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 2.11).

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 2.11. 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, extraídos en base al cálculo poblacional realizado, para el municipio de Sierra de Yeguas, la población total equivalente objeto de abastecimiento, por núcleos abastecidos a partir de la Unidad (se excluyen los pequeños núcleos dispersos con abastecimiento propio) aumentaría sensiblemente según la proyección indicada en el siguiente cuadro (Cuadro 2.12).

Núcleo	Nº de habitantes (proyección 1999)	Nº de habitantes (proyección 2002)	Nº de habitantes (proyección 2010)	Nº de habitantes (proyección 2012)
Sierra de Yeguas	2.948	2.979	3.091	3.120

Cuadro 2.12. Municipio de Villanueva de Algaidas. Proyección de la población total equivalente.

Sobre la base de los datos de población total equivalente calculados en función de la proyección de población permanente y estacional, y teniendo en cuenta una actividad



comercial y/o industrial baja para el núcleo de Sierra de Yeguas, la demanda prevista para los escenarios planteados se reflejan en el cuadro siguiente (Cuadro 2.13).

Horizonte	Dotación (l/hab./día)	Población total equivalente	Demanda futura diaria	Demanda futura anual
2.002	210 <sup>(1)</sup>	2.979 hab.	625,6 m <sup>3</sup> /día	228.340 m <sup>3</sup> /año
2.010	225 <sup>(2)</sup>	3.091 hab.	695,5 m <sup>3</sup> /día	253.848 m <sup>3</sup> /año
2.012	220 <sup>(1)</sup>	3.120 hab.	686,4 m <sup>3</sup> /día	250.536 m <sup>3</sup> /año

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

Cuadro 2.13. Dispositivo de Sierra de Yeguas. Prognosis de demanda futura.

En función de los datos reflejados en el cuadro 2.13, se deduce que el volumen total de abastecimiento a los núcleos a los que abastece el dispositivo, debería incrementarse del orden de un 87% para satisfacer con garantías suficientes las dotaciones previstas para el año 2010 y 2012, sobre la base de demanda actual estimada.

Se debe tener en cuenta que los incrementos planteados se han realizado sobre la base de la demanda actual estimada a partir de datos de volumen facturado en 1999, donde es muy probable que queden sin registrar volúmenes no controlados.

Esta demanda, fundamentalmente centrada en el núcleo de Sierra de Yeguas, quedaría totalmente cubierta si se pudiera garantizar un caudal constante de 8-9 l/s. Este hecho, parece factible mediante la explotación del recurso hídrico subterráneo, en el contexto hidrogeológico donde se encuentra el actual punto de abastecimiento. No obstante, en el entorno de la Unidad deben tomarse medidas de prioridad en cuanto a usos en las captaciones existentes en la Unidad, con objeto de no sobreexplotarla.



#### 2.1.1.6. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Como se ha indicado anteriormente, el Ayuntamiento indica que los problemas en relación con la cantidad detectados en el municipio de Sierra de Yeguas, quedan en principio resueltos mediante la puesta en funcionamiento del nuevo sondeo. Este sondeo también resuelve teóricamente los problemas relacionados con la calidad.

Por una parte se debe tener en cuenta que de la Unidad ya no se abastecen las vecinas poblaciones de La Roda de Andalucía, Martín de la Jara y Los Corrales. También no debe olvidarse que la explotación masiva del acuífero originó en un primer momento, la desaparición de las surgencias naturales que existían en su extremo norte y, posteriormente, un descenso generalizado y continuo de la superficie piezométrica, del que se tiene constancia por medidas directas al menos desde 1970. El descenso neto medio del periodo 1970-1985 fue aproximadamente un metro por año. Actualmente este descenso se ha frenado pero las extracciones siguen siendo superior a la recarga.

No se recomienda, salvo en casos de emergencias, el aumentar las demandas previstas incorporando el abastecimiento a nuevos núcleos a partir de la Unidad. Actualmente la Unidad está en vías de sobreexplotación.



### **3. GEOLOGÍA**

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

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

La Sierra de los Caballos, se encuadra geológicamente, en el Subbético Medio, caracterizado por presentar una gran abundancia de margas y calizas micríticas en la serie jurásica post-líásica, por las series de radiolaritas del Dogger y por la existencia de intercalaciones de rocas volcánicas básicas, con edades comprendidas entre el Lías medio y el Jurásico terminal, con mejor desarrollo en los sectores central y oriental de la Cordillera.

- El Lías infradomeriense es como en todos los dominios de facies calizas de plataforma marina somera. El Dogger y el Malm, continúan con una sedimentación profunda, con predominio de margas, radiolaritas, calizas nodulosas, calizas con sílex y turbiditas calcáreas.
- El Cretácico inferior es predominantemente margoso, constituido por margas y margocalizas blanquecinas con Ammonites piritosos.
- El Cretácico superior está constituido por margas y margocalizas rosadas (capas rojas).
- El Terciario, variable de unos sectores a otros, suele estar constituido por depósitos encuadrados dentro del Complejo Tectosedimentario del Campo de Gibraltar y por materiales de la Unidad Olistostrómica Miocena.



### 3.1.2. CARACTERÍSTICAS LITO-ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR DE LA SIERRA DE LOS CABALLOS

#### 3.1.2.1. FORMACIONES JURÁSICAS

En este sector los materiales del jurásico están formados por dolomías brechoides de color gris, en el muro, que conforman el relieve principal de la Sierra de los Caballos. Hacia techo, afloran unas dolomías diagenéticas masiva, de color crema a gris y dolomías micríticas tableadas, de tonos marrones, el espesor de este conjunto puede llegar a alcanzar unos 500 metros. Actualmente, este conjunto dolomítico se encuentra altamente karstificado, a favor de distintos sistemas de fracturas. Este conjunto se ha atribuido, según la Hoja a escala 1:50.000 (MAGNA) de Campillos, al Lías inferior.

Hacia techo, se puede observar en el borde septentrional de esta sierra, un conjunto calcáreo que comienza en la base con una alternancia de calizas y dolomías que pasan a techo a calizas tableadas, terminando en un conjunto dolomítico masivo superior. El espesor de este conjunto es de unos 150 metros aproximadamente.

Sobre estos niveles, se observa una serie margosa que constituye el límite superior del acuífero, atribuido al Jurásico medio. Estos niveles están constituidos por un conjunto de margas con radiolaritas, de tonos rojizos, con un espesor que oscila entre 60 y 130 metros, continuando la serie por un tramo calcáreo constituido por calizas con sílex, con tonos claros, con un espesor que oscila entre 25 y 100 metros y una edad comprendida entre el Calloviense y el Kimmeridgiense. Hacia techo, este conjunto pasa a calizas nodulosas con alternancias de margas rojas que coronan la serie jurásica.



### 3.1.2.2. FORMACIONES CRETÁICAS

En este sector de las Cordilleras Béticas, se han localizado materiales datados como Cretácico inferior, constituidos por un conjunto de margas y margocalizas blancas, aflorantes en el sector occidental de la zona estudiada.

### 3.1.2.3. FORMACIONES TERCIARIAS

Sus afloramientos se localizan fuera del ámbito de la Sierra de los Caballos, concretamente en el sector occidental de dicha sierra. Están constituidos fundamentalmente por los depósitos de la Unidad Olistostrómica Miocena, incluida dentro del Dominio Subbético s. str.

Está constituida por una megabrecha en la que predominan los materiales triásicos resedimentados. La matriz es arcillosa-lutítica, de coloraciones heterogéneas, rojizas, verdosas y anaranjadas, conteniendo cuarzos bipiramidales. Esta 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 de este tramo es muy variable, y debido a su complejidad sedimentaria resulta difícil de medir, no obstante sobrepasa los 500 metros de potencia. Desde el punto de vista sedimentológico se atribuye a la 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 POSTOROGÉNICAS

Se han diferenciado dos formaciones postorogénicas: los sedimentos datados como Mioceno superior y los depósitos Pliocenos.



Los materiales del Mioceno superior, afloran en el sector septentrional de la Sierra de los Caballos, presentan muy malas condiciones de observación, encontrándose afectados por encostramiento y alteraciones, que dan lugar a suelos rojos. Están constituidos por un tramo basal formado por margas con intercalaciones de areniscas calcáreas bioclásticas y en algunos sectores conglomerados, con un espesor máximo de 60 metros. Un tramo intermedio, con predominio neto de los niveles de areniscas calcáreas bioclásticas, de aspecto tableado en bancos de unos 10 cm, con intercalaciones conglomeráticas. Hacia techo se hacen más abundantes las intercalaciones de arenas cuarzosas poco cementadas, disminuyendo los niveles de margas. La potencia total de este nivel es del orden de 100 metros.

Sobre el tramo anterior, se observan margas y margas arenosas con intercalaciones de areniscas calcáreas bioclásticas y una potencia máxima del orden de 50 metros.

PEYRE (1974), atribuye a éstos depósitos molásicos una edad Tortonense superior, aunque la fauna que contiene no es muy característica, es posible, que también esté representado parte del Messiniense.

Los materiales del Plioceno, afloran en el sector meridional de la sierra, están constituidos por arcillas, limos y conglomerados de tonos rojizos, con gran heterometría y variabilidad en los porcentajes de sus constituyentes

### 3.1.2.5. FORMACIONES CUATERNARIAS

En esta región afloran cuatro grupos de materiales cuaternarios, todos ellos con poco espesor. 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, en los que varían únicamente el porcentaje de materiales finos presentes en cada tipo de forma, otro grupo, está constituido por los depósitos relacionados con el sistema fluvial, formados por arcillas, limos y gravas. Los dos últimos grupos, de naturaleza poco permeable, están constituidos uno de ellos por arcillas rojas con secuencias de encostramientos muy evolucionadas que culminan con costras laminadas en el techo, por



último, se han distinguido los sedimentos relacionados con depósitos de arcillas y arenas rojas que rellenan zonas deprimidas sin drenaje interno que se encuentran ligados a procesos de disolución, fundamentalmente de los materiales yesíferos-salinos que constituyen la Unidad Olistostrómica.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS

La estructura de la Sierra de los Caballos, ha sido estudiada por diversos autores, exponiendo diversos planteamientos estructurales.

CRUZ SANJULIAN (1974), indica que la Sierra de los Caballos presenta una estructura muy simple, tratándose de un anticlinal de dirección N-30°-E, vergente al Norte, del que solo se reconoce el flanco septentrional. El flanco meridional, forma parte del labio hundido de una importante fractura de dirección aproximada N-40°-E, que estaría oculta bajo potentes depósitos cuaternarios. En la mitad meridional, solo aflorarían las dolomías de la base de la serie, con buzamientos comprendidos entre 30° y 45° al NO. El frente septentrional de la masa caliza, está subvertical o ligeramente invertido en el extremo Suroccidental, hacia el NE, la inversión del flanco es más importante, con buzamientos próximos a 60° hacia el SE. En el extremo Nororiental, de este frente, la vergencia se acentúa y la estructura evoluciona hacia una falla inversa verticalizada, que pone en contacto las dolomías basales sobre los niveles margosos del Lías medio y superior.

Las fracturas que afectan a esta estructura, se pueden agrupar en dos familias, una de dirección N-20°-40°-O y la otra N-40°-60°-E, sus efectos son poco importantes y se reducen a desplazar ligeramente algunos contactos. Los límites Suroriental y Suroccidental de la Sierra de los Caballos, parecen corresponder a sendas fracturas N-20°-40°-O y N-40°-60°-E.

Los depósitos postorogénicos del Mioceno se sedimentaron en una cuenca ya estructurada en sus rasgos fundamentales, observándose estos depósitos prácticamente horizontales, solo ocasionalmente en los contactos con la Unidad Olistostrómica, se observan buzamientos importantes, debido a procesos halocinéticos.



El depósito de estos materiales, es posterior a una etapa distensiva, encontrándose afectados por una serie de fallas normales que delimitan estos afloramientos.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Esencialmente, este sector se encuentra afectado por procesos kársticos desarrollados sobre dos tipos de materiales: los constituidos sobre materiales calcáreos, fundamentalmente en la Sierra de los Caballos y los formados sobre materiales salinos, desarrollados sobre los materiales de la Unidad Olistostrómica Miocena.

El sistema kárstico construido sobre la Sierra de los Caballos, no se encuentra muy desarrollado. Las formas dominantes están constituidas por los lapiares, en general uniformes y por las dolinas, normalmente poco evolucionadas y dispuestas favor de las fracturas y diaclasas, no observándose una red fluvial importante encajada en la sierra.

El sistema kárstico desarrollado sobre la Unidad Olistostrómica Miocena, afecta exclusivamente al conjunto yesífero-salino, en las zonas en donde estos niveles de yesos resedimentados alcanzan grandes espesores, acumulándose posteriormente por procesos diapíricos. En este sistema kárstico, no existen generalmente los lapiares, siendo las dolinas las formas más representadas en la superficie, generalmente constituidas por arcillas y margas. Estas dolinas pueden ser de tres tipos: de absorción, son las de mayor tamaño, con fondo plano y bordes escarpados, dolinas de sufosión, son las más frecuentes, producidas por hundimiento de zonas que se han disuelto anteriormente y dolinas en artesa, evolución de las dolinas de sufosión, al rellenarse el fondo por materiales del borde. El hundimiento y el desarrollo de este sistema de dolinas, así como la disolución de los niveles yesíferos y salinos, provoca la formación del abundante sistema de lagunas que se observan en esta zona al pie de la sierra.



### 3.4. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS ACTUALES

Esta sierra, se encuentra rodeada de afloramientos de materiales resedimentados del Trías, incluidos dentro del Complejo Tectosedimentario Mioceno. No presenta ninguna relación estructural con las sierras jurásicas próximas, que como la de Humilladero, constituye una serie monoclinal invertida, con una disposición estructural algo similar a la descrita para la Sierra de los Caballos.

Actualmente se considera que la Sierra de los Caballos, constituye un bloque incluido dentro de la Unidad Olistostrómica, cuyo conjunto matriz esta datado como Mioceno medio por GARCIA CORTES a: et al (1991).

Esta hipótesis conceptual, permite suponer que este bloque no se encuentra enraizado ni conectado hidráulicamente con otro afloramiento superficial de sedimentos jurásicos, aflorando en los bordes los materiales que componen su matriz.

Esta concepción estructural, justifica que cada bloque presente una disposición diferente a la originalmente establecida, tanto tectónica, estructuración interna del propio bloque y su relación con los otros dominios, como estratigráfica y sedimentológica de cada bloque, con el conjunto de todos ellos y de la relación del Complejo con los materiales del autóctono o parautóctono.

Originalmente, este bloque formaría parte de la Unidad Olistostrómica Miocena, desplazada hacia el Norte, emplazándose sobre la propia plataforma Subbética o incluso sobre el Prebético. Posteriormente, estas unidades, han sufrido resedimentaciones y desplazamientos relativos, que han marcado sus características estructurales actuales y su emplazamiento paleogeográfico definitivo.



## 4. HIDROGEOLOGÍA

En la Sierra de los Caballos, y en su entorno, se pueden establecer, al menos, tres tipos de acuíferos diferentes.

- *Acuíferos calcáreos jurásicos*
- *Acuíferos miocenos*
- *Acuíferos detríticos cuaternarios*

### 4.1. ACUÍFEROS CALCÁREOS JURÁSICOS

#### 4.1.1. GEOMETRIA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

El acuífero carbonatado está constituido por dolomías y calizas del Lías, con permeabilidades en general altas, dependiendo del grado de karstificación. Se comporta como un acuífero por fisuración y karstificación de carácter libre.

Los límites de este acuífero están bien definidos en la vertiente Noroccidental de la sierra, constituidos en la base, al tratarse de una serie invertida, por las margas y margocalizas del Jurásico medio. La presencia de estos materiales impermeables, a cotas elevadas, impiden la descarga de este acuífero hacia esta vertiente. En el borde meridional, este acuífero se pone en contacto con el acuífero detrítico cuaternario y posiblemente con el acuífero constituido sobre la Unidad Olistostrómica Miocena, cuyo quimismo de sus aguas, puede contaminar las aguas procedentes del acuífero jurásico.

La geometría de este acuífero es tabular delimitados en sus bordes suroccidental, suroriental y nororiental, posiblemente por fracturas



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

La porosidad primaria de estos acuíferos es muy baja, mientras que la secundaria es importante, es la originada por la fracturación y karstificación. Esta sierra no se encuentra afectada por grandes sistemas de fracturas, por lo que posiblemente, este acuífero se encuentre poco compartimentado. El funcionamiento de este acuífero es libre en términos generales.

La alimentación del acuífero, se realiza por la infiltración de las precipitaciones sobre los materiales calizo-dolomíticos, mientras que la descarga se efectúa hacia los acuíferos detríticos miocenos-cuaternarios del borde y posiblemente hacia los acuíferos kársticos desarrollados sobre la matriz de la Unidad Olistostrómica Miocena.

#### 4.1.3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del acuífero, se puede establecer que el valor del coeficiente de almacenamiento es muy variable, con valores máximos del orden de  $7 \cdot 10^{-1}$ , debido posiblemente al vaciado de cavidades. Los valores de transmisividad pueden ser muy variables, como corresponde a un acuífero intrínsecamente poco homogéneo, con valores máximos que oscilan entre  $500 \text{ m}^2/\text{día}$  a más de  $1.500 \text{ m}^2/\text{día}$ . En sierras próximas a esta, se han aforado sondeos con producciones excelentes, que permiten la extracción de caudales instantáneos elevados, con pequeños descensos.



## 4.2. ACUÍFEROS MIOCENOS

Estos acuíferos se localizan tanto bajo, como sobre, el acuífero jurásico, en muchos casos con comunicación hidráulica entre ambos.

En este sector, se han localizado dos tipos de acuíferos cuya edad está comprendida dentro del Mioceno: los acuíferos desarrollados sobre la Unidad Olistostrómica y los formados sobre los depósitos detríticos Mioceno postorogénico y Plioceno.

### 4.2.1. ACUÍFEROS DE LA UNIDAD OLISTOSTRÓMICA

Este acuífero, se localiza en los bordes del acuífero jurásico, constituyendo posiblemente el límite inferior, septentrional, oriental y meridional de los acuíferos jurásicos. Estos materiales se encuentran en algunas zonas muy karstificados, favorecidos por la acumulación de los materiales salinos y yesíferos, que forman niveles sedimentarios de gypsiarenitas con sales de gran espesor, que posteriormente se han visto afectados por un intenso proceso de karstificación.

#### 4.2.1.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

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.



#### 4.2.1.2. 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. 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.

#### 4.2.1.3. 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 e intensos 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.

#### 4.2.2. ACUÍFEROS DETRÍTICOS DEL MIOCENO POSTOROGÉNICO-PLIOCENO

El acuífero Mioceno se localiza en el sector septentrional de la sierra, en contacto directo con el acuífero Jurásico, mientras que el acuífero desarrollado sobre los sedimentos pliocenos, no llega a estar en contacto con el acuífero principal.



#### 4.2.2.1. GEOMETRÍA Y NATURALEZA DEL ACUÍFERO

Este acuífero se desarrolla sobre los conglomerados, calcarenitas, arenas y limos del Mioceno-Plioceno formado por porosidad intergranular. El límite inferior está constituido por los materiales poco permeables de la Unidad Olistostrómica y por los acuíferos jurásicos. Los cambios de facies que en ella se producen, tanto en sentido horizontal como en vertical, condicionan también importantes variaciones de permeabilidad y por lo tanto irregularidades en los rendimientos de las captaciones que explotan este acuífero

#### 4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

La alimentación de este acuífero, se produce por la infiltración del agua de lluvia o de escorrentía superficial. También puede alimentarse este tipo de sistema, por acuíferos próximos, tanto kársticos yesíferos de la Unidad Olistostrómica y calcáreos jurásicos como detríticos cuaternarios. La descarga se realiza a través de los manantiales, drenaje difuso hacia los cursos de agua ó hacia otros acuíferos, fundamentalmente jurásicos.

#### 4.2.2.3. PARÁMETROS HIDROGEOLOGICOS

En los acuíferos miocenos, las transmisividades son más homogéneas, con valores comprendidos entre 2 m<sup>2</sup>/h y 80 m<sup>2</sup>/h.

El valor del coeficiente de almacenamiento obtenido en sondeos realizados en este sector, es de 1.3 10<sup>-2</sup>,

Los flujos de este sistema hidrogeológico, están muy relacionados con el sistema de fracturación y con los procesos de cementación que han actuado sobre los materiales



detríticos, aumentando las transmisividades, en las zonas más afectadas por los procesos tectónicos y menos cementadas.

### 4.3. ACUÍFEROS CUATERNARIOS

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

#### 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 conforman el acuífero en este sector. En esta zona, estos acuíferos están muy desarrollados y presentan formas alargadas, configurando la red de drenaje, fundamentalmente del arroyo de la Albina

Los acuíferos relacionados con los sistemas de laderas, presentan una litología constituida por arcillas, arenas y cantos. La geometría de estos acuíferos, constituyen una orla localizada al pie de los macizos montañosos. Las permeabilidades son muy variables, tanto en la vertical como en la horizontal, dependiendo del grado de compactación y del predominio de un tipo de material u otro.



## 5. HIDROMETRÍA

La red de hidrometría actual del sector de la sierra de Los Caballos no es operativa, ya que aproximadamente, desde 1970, desaparecieron las surgencias naturales que existían en el extremo Norte del sector.



## **6. PIEZOMETRÍA**

La red de Piezometría de la Sierra de los Caballos, se encuentra incluida dentro del dominio administrativo de la Cuenca del Guadalquivir.

El grado de explotación a que esta sometido en la actualidad este acuífero es elevado, como se ha indicado anteriormente, de este acuífero se abastecen varias poblaciones importantes y además de numerosas explotaciones agrícolas, con sondeos que captan caudales importantes.

En conjunto, las extracciones deben ser superiores a la recarga por infiltración de la lluvia.

En un principio, la explotación masiva del acuífero, origino en un primer momento la desaparición de las surgencias naturales que existían en su extremo Norte y posteriormente un descenso generalizado y continuo de la superficie piezométrica.

Según los datos de que se dispone, el descenso neto medio del periodo 1970-1985, fue aproximadamente de un metro por año.



## 7. HIDROQUÍMICA

El acuífero kárstico del sector de la Sierra de los Caballos presenta unas facies hidroquímicas dominantes de tipo bicarbonatada cálcica, con tendencia a facies más magnésicas hacia las épocas e estiaje y cloruradas sódicas. Los análisis disponibles están realizados en el sondeo de abastecimiento de Sierra de Yeguas en 1997.

La salinidad, expresada mediante los sólidos totales disueltos en este acuífero es del orden de 820 mg/l, debido a las condiciones geológicas de su entorno.

De la misma manera la conductividad tiene unos valores altos en este tipo de acuíferos, en general del orden de 948  $\mu$  Scm<sup>-1</sup>.

El anión más abundante es el bicarbonato cuya concentración media está en 312 mg/l.

Los sulfatos tienen unas concentraciones normales, por encima del valor guía, aunque sin pasar el valor de la concentración máxima admisible. Los valores medios se encuentran entorno a 39 mg/l.

Los manantiales tienen unas concentraciones muy altas en cloruros, con valores medios del orden de 199 mg/l, indicando que su origen procede de la disolución de materiales ricos en sales, como los que forman parte de la Unidad Olistostrómica.

La concentración de calcio es muy similar para todos los manantiales de este sector, con valores medios del orden de 60 mg/l.

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 muy alta, del orden de 70 mg/l, con valores por encima de la concentración máxima admisible.

La concentración media de sodio es del orden de 73 mg/l; su origen puede estar relacionado con el ataque a los minerales presentes en las sales que forman parte de la



Unidad Olistostrómica del Mioceno. Los valores de los análisis disponibles no sobrepasan en cualquier caso de los valores de concentración máxima admisible

El potasio es escaso, con concentraciones del orden de 2 mg/l.

Los nitratos presentan valores medios del orden de 48 mg/l, por encima del valor guía, aunque por debajo del valor de la concentración máxima admisible.

Los nitritos, en general son muy bajos, en general por debajo del índice de los valores de determinación.

En resumen se trata de aguas con facies de mezcla entre bicarbonatada cálcica y clorurada sódica. No existe aparentemente una relación estrecha en la variación de la concentración de los diferentes iones con la pluviometría.



## **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 este caso, al tratarse de un área reducida se puede extrapolar el valor medio de la precipitación y lluvia útil de las 4 estaciones objeto de análisis seleccionadas.

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 la Sierra de los Caballos de materiales permeables carbonatados, fundamentalmente dolomíticos es de 17.50 km<sup>2</sup>. La superficie planimetrada de materiales permeables detríticos, en contacto hidráulico con el acuífero jurásico es de 6.55 km<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta estos valores en el cuadro adjunto (cuadro 8.1) se representan los volúmenes hídricos relacionados con el área de estudio en función del año tipo considerado.



**MATERIALES PERMEABLES CARBONATADOS ( SUPERFICIE 17.50 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	302.5	5.26	24.0 %	1.27
MEDIO	497.0	8.64	39.8%	3.46
HÚMEDO	792.6	13.79	59.6%	8.27

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6.55 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	302.5	1.93	20.6%	0.41
MEDIO	497.0	3.18	37.8%	1.23
HÚMEDO	792.6	5.07	58.4%	3.03

**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	497.0	11.95	37.8 -39.8 %	4.69

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 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 ( SUPERFICIE 17.50 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	302.5	1.27	65%	0.83
MEDIO	497.0	3.46	65%	2.25
HÚMEDO	792.6	8.27	65%	5.38

**MATERIALES PERMEABLES DETRÍTICOS ( SUPERFICIE 6.55 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	302.5	0.41	35%	0.14
MEDIO	497.0	1.23	35%	0.43
HÚMEDO	792.6	3.03	35%	1.06

**VOLÚMENES HÍDRICOS TOTALES DE RECARGA EN EL 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	302.5	1.68	35 - 65 %	0.97
MEDIO	497.0	4.69	35 - 65 %	2.68
HÚMEDO	792.6	11.30	35 - 65 %	6.44

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

## DESCARGAS

La principal descarga se realiza mediante bombeos para uso agrícola en los sondeos existentes en el extremo oriental de la Sierra, de los cuales se ha contabilizado el volumen total que se extrae durante el año 1999, en base a cálculos de periodo de funcionamiento de los dispositivos de riego, en el caso de la Comunidad de Regantes; y en base al cálculo de dotaciones de riego y superficies de cultivo, para determinados sondeos privados. De este modo el total del volumen anual captado para riego es de 2.76 hm<sup>3</sup>/año.

Por otra parte el total de bombeos que se realizan para abastecimiento, incluyendo además del abastecimiento urbano el abastecimiento a las cooperativas existentes es de 0,43 hm<sup>3</sup>/año, incluyendo también las pérdidas en la red de distribución.



## BALANCE TOTAL

En función de los datos anteriormente expuestos se deduce el siguiente balance anual, estimado para un año tipo medio:

### RECARGAS:

Por infiltración de lluvia útil:	2.68 hm <sup>3</sup> /año
	<b>2.68 hm<sup>3</sup>/año</b>

### DESCARGAS:

Por bombeos para uso agrícola e industrial:	2.76 hm <sup>3</sup> /año
Por bombeos para abastecimiento:	0.43 hm <sup>3</sup> /año
	<b>3.19 hm<sup>3</sup>/año</b>

Cuadro 8.3. Balance hidrogeológico

Como puede apreciarse existe un claro déficit provocado, como puede apreciarse por las extracciones con destino a usos agrarios. Este déficit provoca la sobreexplotación del acuífero, aunque en la actualidad, según cifras de años anteriores, el grado de sobreexplotación al que está sometido es menor.





## ANEXOS



## 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 Thomthwaite)  
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





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

año	5611ene	5611feb	5611mar	5611abr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	5611tot
1951	89.90	77.80	64.00	20.40	23.10	0.40	0.00	0.00	35.37	15.00	157.83	3.00	486.80
1952	27.20	9.80	33.00	42.60	126.63	18.35	2.67	49.63	5.30	29.00	24.43	58.78	427.37
1953	14.00	31.50	97.30	10.50	0.00	0.00	6.70	0.00	0.00	44.30	27.00	38.60	269.90
1954	17.00	41.70	107.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	54.30	22.80	252.75
1955	83.30	114.20	55.26	26.02	14.24	4.88	0.02	0.00	0.00	88.90	35.60	54.32	476.74
1956	44.32	50.06	123.12	87.82	11.27	0.00	0.00	32.52	30.70	9.13	67.37	43.78	500.09
1957	17.32	11.10	29.88	64.60	84.40	10.00	0.00	0.00	2.95	51.48	58.95	82.33	413.02
1958	49.90	17.06	51.60	37.94	13.52	5.58	0.08	7.44	0.36	20.52	9.30	201.50	414.80
1959	39.70	48.20	27.30	13.80	84.40	0.00	0.00	0.00	40.20	38.20	68.00	85.60	445.40
1960	55.40	137.80	166.80	27.50	21.90	36.50	0.00	0.00	0.00	172.70	46.00	35.00	699.60
1961	32.60	4.00	21.40	22.80	55.70	7.70	2.30	0.00	35.50	16.10	196.40	106.70	501.20
1962	42.20	26.40	96.40	83.70	37.90	23.80	0.00	0.00	10.40	78.00	57.30	159.30	615.40
1963	123.80	144.70	55.40	70.00	53.20	8.30	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70	824.00
1964	23.40	78.60	38.60	29.50	0.00	38.10	0.00	0.00	16.40	48.90	48.18	42.40	364.08
1965	55.90	60.80	38.90	17.00	0.00	14.10	0.00	0.00	0.00	117.60	72.10	38.58	525.13
1966	92.98	110.33	7.05	50.78	12.25	9.85	0.00	1.53	17.75	94.03	56.46	3.08	456.08
1967	58.17	109.37	24.53	23.48	20.40	40.05	0.00	0.00	0.00	49.30	136.06	28.87	490.22
1968	3.88	119.60	48.60	45.73	23.55	17.35	0.12	6.30	0.00	11.64	70.92	67.50	415.18
1969	87.40	148.80	120.50	15.80	11.30	18.20	0.00	0.00	125.60	466.00	110.00	44.30	1147.90
1970	280.10	4.50	61.80	27.40	22.27	0.00	0.00	0.00	0.00	18.80	74.00	102.20	591.07
1971	88.20	0.00	65.90	106.80	82.00	15.20	0.00	0.00	2.30	2.90	45.30	39.80	448.40
1972	61.00	53.70	67.20	15.00	45.00	18.00	50.00	3.00	67.50	129.50	35.00	50.00	594.90
1973	47.00	20.50	46.00	5.70	67.00	53.20	0.00	27.00	0.00	10.50	12.50	92.50	381.90
1974	24.00	54.80	39.00	64.50	11.00	72.80	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	1.20	283.30
1975	24.80	42.50	139.00	51.00	39.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50	97.50	403.80
1976	29.00	98.83	65.37	106.00	31.70	0.00	0.00	11.00	29.00	118.00	45.00	85.00	684.90
1977	168.50	77.00	18.00	6.00	10.00	52.00	34.00	0.00	0.00	42.00	72.00	99.00	564.50
1978	15.50	116.00	69.45	69.50	33.50	47.00	0.00	10.00	0.00	53.00	18.10	99.00	531.05
1979	175.50	136.00	66.50	30.00	0.00	0.00	11.00	0.00	9.50	257.50	22.00	13.50	721.50
1980	31.50	53.00	71.50	6.00	28.00	0.00	0.00	0.00	6.00	61.33	102.50	2.00	361.83
1981	0.00	2.50	28.00	138.00	23.00	10.70	0.00	5.00	24.00	0.00	0.00	126.50	357.70
1982	119.00	62.50	21.00	94.50	17.00	0.00	20.00	0.00	21.00	14.50	143.00	30.50	543.00
1983	0.00	17.50	53.50	51.20	1.80	0.00	0.00	13.20	0.00	2.00	154.00	122.50	415.70
1984	18.00	66.00	87.50	48.00	89.00	5.50	0.00	0.00	11.00	12.00	153.00	14.50	504.50
1985	74.50	100.40	7.70	33.40	61.10	6.00	0.00	0.00	3.00	0.00	91.00	95.00	472.10
1986	53.75	94.15	51.80	49.30	9.10	1.90	0.00	5.65	19.95	74.25	52.15	16.75	428.75
1987	129.90	81.10	0.00	47.40	0.00	0.00	3.40	63.20	18.00	104.50	50.20	118.00	615.70
1988	94.30	44.40	10.50	51.10	42.30	37.50	3.20	5.65	11.00	82.25	33.75	0.00	415.95
1989	56.70	62.30	44.50	53.90	40.90	0.00	0.00	1.50	37.40	43.00	309.50	119.70	769.40
1990	61.60	0.00	26.70	85.20	5.70	1.20	0.00	0.00	30.70	78.30	34.50	34.40	358.30
1991	3.20	80.40	92.80	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	129.00	32.10	30.70	454.55
1992	5.30	47.40	47.20	42.30	4.60	103.20	0.00	0.35	15.50	84.40	8.20	23.95	382.40
1993	34.70	6.50	26.60	66.30	72.00	4.00	0.00	0.00	6.60	86.48	81.70	3.80	388.68
1994	65.10	65.30	0.00	51.40	22.90	1.30	0.00	0.00	12.20	49.10	47.00	5.00	319.30
1995	23.1	19.9	42.1	14.4	0	15.8	3.03	5.65	19.23	64.00	69.30	63.41	493.61
	58.72	61.09	54.60	45.06	30.11	15.99							

año	5611lene	5611lfab	5611lmar	5611labr	5611lmay	5611ljun	5611ljul	5611lago	5611lsep	5611loct	5611lnov	5611ldic	5611ltot
1951	88.50	90.35	81.00	27.05	30.50	1.60	0.00	0.00	39.63	18.00	165.07	18.50	560.20
1952	38.80	12.60	48.45	50.45	98.55	12.70	1.33	55.80	6.10	27.75	28.50	53.30	434.33
1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30	220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.85	37.70	345.75
1955	84.15	120.75	49.13	31.20	9.63	6.03	0.03	0.00	4.75	90.50	51.97	55.73	503.88
1956	42.20	51.90	120.63	96.83	7.03	0.00	0.00	33.70	37.50	6.47	79.20	43.00	518.47
1957	17.51	18.63	30.40	69.30	82.47	4.90	0.00	0.00	3.53	60.40	56.80	84.30	428.24
1958	43.23	14.90	53.17	42.05	17.75	7.65	0.20	4.25	0.90	17.35	11.30	283.20	495.95
1959	55.27	55.80	42.17	14.10	84.63	1.20	0.00	1.13	34.47	60.70	72.83	94.53	516.83
1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27	898.33
1961	44.85	4.70	19.75	35.85	67.35	6.35	12.30	0.00	66.05	36.75	196.05	125.80	615.80
1962	48.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75	674.27
1963	187.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70	826.25
1964	22.60	80.25	56.20	38.35	13.00	48.00	0.00	0.00	3.25	0.20	47.30	59.57	368.72
1965	54.30	51.95	31.35	12.80	6.80	2.50	0.00	0.00	0.00	115.05	76.55	43.00	505.10
1966	95.05	85.10	7.10	48.05	12.00	7.50	0.00	2.32	16.00	86.80	56.20	3.00	419.12
1967	45.00	69.70	14.30	19.30	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	41.57	130.17	22.40	377.43
1968	7.75	107.55	112.85	31.50	17.08	17.40	0.20	6.47	0.00	0.33	77.67	87.10	465.90
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70	932.35
1970	247.80	14.00	46.30	25.85	20.90	22.00	0.00	0.00	0.00	10.80	44.95	82.90	516.40
1971	69.55	0.95	72.20	117.30	81.75	14.95	0.40	4.70	2.25	0.10	41.30	42.20	447.65
1972	82.75	64.55	68.60	11.35	30.85	19.50	10.50	2.00	77.50	85.35	44.55	54.65	552.15
1973	43.40	35.30	56.25	4.80	60.70	94.50	0.00	5.50	0.00	14.20	20.85	84.90	420.40
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55	309.05
1975	29.95	45.25	155.50	46.75	25.80	0.25	0.00	4.50	2.25	5.15	17.85	79.75	413.00
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60	646.40
1977	153.30	68.50	12.65	1.70	15.95	52.30	46.00	22.00	0.00	45.10	60.70	80.50	558.70
1978	30.60	90.70	82.60	84.30	28.80	44.70	0.00	0.70	0.00	26.30	17.90	120.80	527.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30	670.10
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50	336.60
1981	0.00	5.90	26.70	102.40	24.40	5.20	0.00	1.40	19.90	5.30	0.00	175.30	366.50
1982	100.40	57.70	24.60	66.90	25.20	0.00	18.10	0.00	11.60	19.90	184.00	39.70	548.10
1983	0.00	14.90	46.60	54.90	24.50	0.00	0.00	24.60	0.00	0.60	161.90	92.10	420.10
1984	15.30	45.80	86.20	41.60	94.00	4.00	0.00	0.00	11.40	24.70	156.80	14.70	494.50
1985	69.10	68.90	14.60	41.25	73.90	7.00	0.00	0.00	2.25	0.00	73.00	71.00	421.00
1986	59.00	89.80	43.60	49.60	10.20	1.80	0.00	5.65	16.90	80.50	53.30	18.00	428.35
1987	118.80	72.10	0.00	45.00	0.00	0.00	23.30	69.50	7.00	95.30	51.00	92.20	574.20
1988	85.10	47.00	10.00	59.30	39.50	29.80	0.00	5.65	22.00	79.50	46.00	0.00	423.85
1989	56.00	42.20	37.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00	721.70
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50	332.00
1991	3.20	80.40	100.30	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.50	45.00	27.35	471.10
1992	5.00	52.00	43.10	35.10	3.70	82.50	0.50	0.70	14.30	79.90	15.50	25.50	357.80
1993	29.20	14.00	22.10	69.50	64.20	30.70	0.00	0.00	12.50	87.30	67.60	1.70	398.80
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.60	6.40	341.00
1995	59.65	58.85	55.59	46.61	30.16	16.87	2.63	6.70	19.64	54.43	71.56	69.27	495.54

año	5611Eene	5611Efeb	5611Emar	5611Eabr	5611Emay	5611Ejun	5611Ejul	5611Eago	5611Esep	5611Eoct	5611Enov	5611Edic	5611Etot
1951	89.90	77.80	64.00	20.40	23.10	0.40	0.00	0.00	35.37	15.00	157.83	3.00	486.80
1952	44.00	13.70	36.50	46.30	108.30	2.10	2.67	55.50	5.30	25.40	25.10	50.40	415.27
1953	21.20	22.80	62.30	13.30	0.10	3.70	0.00	0.00	0.00	43.30	13.90	30.50	211.10
1954	22.90	30.90	123.30	39.40	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	8.80	62.10	38.10	325.70
1955	83.80	119.00	59.50	26.20	8.20	4.60	0.10	0.00	0.00	103.60	40.30	56.20	501.50
1956	28.20	42.40	105.00	107.90	2.50	0.00	0.00	46.60	31.50	3.50	86.60	46.60	500.80
1957	17.32	13.50	25.30	68.80	93.30	6.40	0.00	0.00	0.80	63.50	56.60	95.90	441.42
1958	41.40	14.80	56.50	39.90	24.40	5.90	0.40	0.70	0.40	19.00	3.60	280.20	487.20
1959	63.60	62.50	38.00	14.60	72.20	2.60	0.00	0.00	41.70	52.50	85.80	112.40	545.90
1960	77.00	173.90	197.90	37.80	25.50	67.20	0.00	0.00	7.00	205.90	76.40	77.50	946.10
1961	45.80	3.80	21.00	26.30	59.40	10.40	4.30	0.00	35.50	40.00	208.10	115.30	569.90
1962	48.60	26.50	105.00	70.90	24.60	12.50	0.00	0.00	28.30	82.80	62.40	200.40	662.00
1963	196.20	120.40	43.70	54.20	29.70	12.90	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70	825.70
1964	19.00	91.50	52.40	37.70	14.00	11.00	0.00	0.00	6.50	0.60	46.70	59.60	339.00
1965	53.40	46.70	48.00	21.30	6.80	5.00	0.00	0.00	98.40	91.90	70.00	40.50	482.00
1966	86.50	91.90	10.50	58.00	12.00	7.50	0.00	1.53	17.70	69.30	42.50	6.00	403.43
1967	45.00	69.70	14.30	18.80	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	38.90	142.20	22.40	386.30
1968	3.20	98.60	119.60	32.00	23.55	16.00	0.60	8.90	0.00	1.00	85.10	96.20	484.75
1969	107.90	133.50	144.60	33.90	14.30	16.00	0.00	0.00	171.20	190.70	98.70	73.40	984.20
1970	247.80	14.00	46.30	26.50	20.10	22.00	0.00	0.00	1.80	10.80	57.90	114.80	562.00
1971	89.10	1.90	88.90	110.60	86.50	16.90	0.80	1.90	4.50	0.20	42.10	33.40	476.80
1972	87.00	68.60	66.70	10.20	30.70	21.00	21.00	2.00	77.50	119.70	45.60	58.30	608.30
1973	47.30	32.10	53.50	4.60	69.90	161.00	0.00	11.00	0.00	19.40	21.70	105.30	525.80
1974	31.20	56.80	37.20	84.70	2.00	80.60	0.00	0.00	1.50	6.60	14.40	3.10	318.10
1975	29.40	49.00	164.00	45.50	26.10	0.50	0.00	9.00	1.00	5.80	13.20	81.30	424.80
1976	33.50	101.00	56.60	103.40	42.00	0.00	0.00	11.50	34.50	112.50	46.70	156.20	697.90
1977	161.60	61.50	18.80	3.40	11.40	49.10	30.40	1.10	0.00	50.10	76.70	88.40	552.50
1978	32.10	103.00	94.90	97.70	23.50	35.60	0.00	2.80	0.70	45.80	19.00	121.40	576.50
1979	178.20	163.10	65.80	39.00	0.50	0.00	5.20	0.00	9.70	203.20	22.40	18.20	705.30
1980	29.80	45.90	59.20	20.90	48.80	0.00	0.00	1.00	5.00	52.10	99.20	0.00	361.90
1981	0.00	8.80	26.10	109.20	25.80	29.10	0.00	1.50	19.70	1.10	0.00	186.10	407.40
1982	106.40	76.10	23.50	95.20	24.50	0.00	10.60	0.00	13.90	20.60	189.40	41.90	602.10
1983	0.00	16.40	51.20	54.90	4.10	0.00	0.00	18.90	0.00	2.10	166.70	112.60	426.90
1984	23.20	48.80	97.30	39.60	78.10	5.70	0.00	0.00	13.20	16.50	154.70	13.10	490.20
1985	70.60	84.00	10.50	30.00	63.50	6.00	0.00	0.00	4.50	0.00	99.40	90.20	458.70
1986	56.38	91.98	47.70	49.45	9.65	1.85	0.00	5.65	18.43	77.38	52.73	0.00	411.18
1987	124.40	75.20	2.50	43.00	2.10	3.90	17.20	62.00	11.20	103.10	44.20	105.60	594.40
1988	87.30	52.50	3.20	68.40	31.00	33.65	0.00	5.65	16.50	80.88	39.88	0.00	418.95
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	745.55
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	345.15
1991	3.20	80.40	96.55	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	129.00	38.55	30.70	464.75
1992	5.15	49.70	45.15	38.70	4.15	92.85	0.25	0.53	14.90	82.15	11.85	24.73	370.10
1993	31.95	10.25	24.35	67.90	68.10	17.35	0.00	0.00	9.55	86.89	74.65	2.75	393.74
1994	64.45	71.70	0.00	49.40	23.25	0.65	0.00	0.00	12.10	50.60	52.30	5.70	330.15
1995	24.15	18.05	40.35	14.30	0	15.80	0.00	6.11	20.33	55.76	72.34	71.86	506.10
	61.61	59.75	58.01	47.46	28.87	18.18	2.13						

año	5633ene	5633feb	5633mar	5633abr	5633may	5633jun	5633jul	5633ago	5633sep	5633oct	5633nov	5633dic	5633tot
1951	88.85	87.21	76.75	25.39	28.65	1.30	0.00	0.00	38.57	17.25	163.26	14.63	541.85
1952	35.90	11.90	44.59	48.49	105.57	14.11	1.67	54.26	5.90	28.06	27.48	54.67	432.59
1953	16.10	23.63	65.20	16.09	0.04	1.39	3.18	0.00	2.06	47.79	15.79	41.38	232.63
1954	22.44	40.58	113.03	26.63	0.79	4.28	0.00	0.00	0.00	8.09	72.71	33.98	322.50
1955	83.94	119.11	57.40	28.70	10.70	8.00	0.00	0.00	3.56	94.00	50.80	55.70	511.91
1956	30.60	82.00	121.20	103.70	10.00	0.00	0.00	34.50	53.60	8.20	93.20	34.20	571.20
1957	20.30	16.50	30.90	72.00	61.50	0.00	0.00	0.00	3.30	47.30	57.80	77.90	387.50
1958	39.20	15.05	46.00	41.62	15.65	5.71	0.14	6.84	0.61	16.91	9.04	263.22	459.99
1959	38.60	57.40	42.60	8.20	88.00	0.00	0.00	0.00	42.00	61.20	52.20	72.30	462.50
1960	65.00	153.40	151.50	27.70	20.60	50.30	0.00	0.00	5.40	208.40	53.30	64.00	799.60
1961	39.33	3.62	17.33	33.07	66.65	6.75	7.84	0.00	64.73	29.07	205.31	119.02	592.72
1962	52.61	27.00	99.01	85.14	29.00	20.33	0.00	0.00	26.06	69.50	75.52	205.11	898.28
1963	186.19	154.13	47.40	67.70	52.83	16.10	0.00	0.00	33.95	2.17	126.15	211.78	898.40
1964	30.50	69.00	60.00	39.00	12.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.80	52.50	385.80
1965	61.06	58.53	37.59	15.08	3.40	7.92	0.00	0.00	109.71	100.85	74.05	39.32	507.51
1966	95.93	103.93	6.27	50.89	12.08	8.28	0.00	2.00	19.15	88.61	50.60	2.42	440.14
1967	54.79	107.32	20.91	19.80	18.23	24.68	0.00	0.00	0.00	42.30	110.10	28.67	426.79
1968	5.43	116.50	106.10	31.00	27.70	15.50	0.00	5.00	0.00	0.00	69.70	78.00	454.93
1969	130.20	113.90	135.30	31.50	17.50	26.40	0.00	0.00	125.00	123.00	113.70	64.00	880.50
1970	258.57	10.83	51.47	25.20	21.70	14.67	0.00	0.00	0.00	11.48	32.00	51.00	476.91
1971	50.00	0.00	55.50	124.00	77.00	13.00	0.00	7.50	0.00	0.00	40.50	51.00	418.50
1972	78.50	60.50	70.50	12.50	31.00	18.00	0.00	1.75	66.50	51.00	43.50	51.00	484.75
1973	39.50	38.50	59.00	5.00	51.50	28.00	0.00	0.00	0.00	9.00	20.00	64.50	315.00
1974	25.00	48.00	42.50	87.50	9.00	63.50	0.00	0.00	0.00	2.00	22.50	0.00	300.00
1975	30.50	41.50	147.00	48.00	25.50	0.00	0.00	0.00	3.50	4.50	22.50	78.20	401.20
1976	19.00	87.50	52.50	99.00	31.70	0.00	0.00	5.00	17.50	111.00	47.60	125.00	595.80
1977	145.00	75.50	6.50	0.00	20.50	55.50	27.00	0.00	0.00	42.78	67.53	81.45	521.75
1978	25.63	96.65	71.94	84.10	29.73	46.08	0.00	5.50	1.55	38.28	18.63	112.55	530.61
1979	162.40	145.28	57.20	39.70	0.13	1.38	4.18	0.00	20.88	193.50	13.50	17.25	655.38
1980	33.00	35.50	45.50	34.50	51.00	0.00	0.00	0.00	13.50	55.91	95.78	165.73	366.61
1981	0.00	5.05	35.33	149.53	33.85	13.00	0.00	2.98	18.78	3.10	0.13	102.80	427.45
1982	102.28	60.88	20.98	82.68	24.33	0.00	19.43	0.50	17.13	21.13	175.73	37.65	562.68
1983	0.00	16.45	49.70	58.63	9.73	0.00	0.00	15.55	0.00	1.30	164.28	102.80	418.43
1984	19.38	49.90	85.75	42.18	81.33	5.93	0.00	0.00	13.40	15.68	164.13	12.95	490.60
1985	73.43	81.58	12.20	39.29	70.70	6.75	0.00	0.00	2.44	0.00	81.98	85.43	453.78
1986	56.38	91.98	47.70	49.45	9.65	1.85	0.00	5.65	18.43	77.38	52.73	17.38	428.55
1987	125.65	80.23	1.68	46.85	0.53	1.10	16.60	63.18	14.80	103.73	47.73	113.83	615.88
1988	88.90	47.97	7.90	59.60	37.60	33.65	1.07	5.65	16.50	80.88	39.88	0.00	419.58
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	745.55
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	345.15
1991	3.20	80.40	96.55	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.63	40.16	28.19	463.48
1992	5.24	52.15	43.24	38.78	4.49	88.64	0.25	0.53	15.68	89.86	14.39	23.79	377.02
1993	31.96	10.19	23.89	68.05	67.83	13.51	0.00	0.00	10.16	90.34	76.69	3.21	395.83
1994	65.34	73.05	2.15	48.73	24.94	0.65	0.00	0.00	13.38	52.23	59.73	6.40	346.58
1995	28.1625	16.2125	40.4875	14.925	0.75	16.46	1.85	5.40	20.13	52.17	71.02	66.11	489.89
	59.50	60.46	54.87	48.70	29.75	16.46	1.85	5.40	20.13	52.17	71.02	66.11	489.89





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

ESTACION: EST5611.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
486.8	252.7	.0114
427.3	269.9	.0341
269.9	283.3	.0568
252.7	319.3	.0795
476.7	357.7	.1023
500.0	358.3	.1250
413.0	361.8	.1477
414.8	364.0	.1705
445.4	381.9	.1932
699.6	382.4	.2159
501.2	388.6	.2386
615.4	403.8	.2614
824.0	413.0	.2841
364.0	414.8	.3068
525.1	415.1	.3295
456.0	415.7	.3523
490.2	415.9	.3750
415.1	427.3	.3977
1147.0	428.7	.4205
591.0	445.4	.4432
448.4	448.4	.4659
594.9	454.5	.4886
381.9	456.0	.5114
283.3	472.1	.5341
403.8	476.7	.5568
684.9	486.8	.5795
564.5	490.2	.6023
531.0	500.0	.6250
721.5	501.2	.6477
361.8	504.5	.6705
357.7	525.1	.6932
543.0	531.0	.7159
415.7	543.0	.7386
504.5	564.5	.7614
472.1	591.0	.7841
428.7	594.9	.8068
615.7	615.4	.8295
415.9	615.7	.8523
769.4	684.9	.8750
358.3	699.6	.8977
454.5	721.5	.9205
382.4	769.4	.9432
388.6	824.0	.9659
319.3	1147.0	.9886

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

PAG. - 2

ESTACION: EST5611.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 493.568200  
DESVIACION TIPICA = 161.523300  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 3.055709

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometria
.10	338.7
.15	350.6
.20	362.7
.25	375.2
.30	388.3
.35	402.0
.40	416.6
.45	432.2
.50	448.9
.55	467.2
.60	487.3
.65	509.8
.70	535.4
.75	565.2
.80	601.2
.85	646.8
.90	709.8
.91	726.0
.92	744.0
.93	764.3
.94	787.6
.95	815.0
.96	848.3
.97	890.9
.98	950.3
.99	1050.4

CHI-DOS = 63.1370100000

ESTACION: ES5611E.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
486.8	211.1	.0114
415.3	318.1	.0341
211.1	325.7	.0568
325.7	330.1	.0795
501.5	339.0	.1023
500.8	345.1	.1250
441.4	361.9	.1477
487.2	370.1	.1705
545.9	386.3	.1932
946.1	393.7	.2159
569.9	403.4	.2386
662.0	407.4	.2614
825.7	411.2	.2841
339.0	415.3	.3068
482.0	419.0	.3295
403.4	424.8	.3523
386.3	426.9	.3750
484.8	441.4	.3977
984.2	458.7	.4205
562.0	464.8	.4432
476.8	476.8	.4659
608.3	482.0	.4886
525.8	484.8	.5114
318.1	486.8	.5341
424.8	487.2	.5568
697.9	490.2	.5795
552.5	500.8	.6023
576.5	501.5	.6250
705.3	525.8	.6477
361.9	545.9	.6705
407.4	552.5	.6932
602.1	562.0	.7159
426.9	569.9	.7386
490.2	576.5	.7614
458.7	594.4	.7841
411.2	602.1	.8068
594.4	608.3	.8295
419.0	662.0	.8523
745.5	697.9	.8750
345.1	705.3	.8977
464.8	745.5	.9205
370.1	825.7	.9432
393.7	946.1	.9659
330.1	984.2	.9886

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

PAG.- 2

ESTACION: ES5611E.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 506.096400  
DESVIACION TIPICA = 158.201500  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 3.199062

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometria
.10	333.3
.15	351.8
.20	369.3
.25	386.3
.30	403.2
.35	420.2
.40	437.6
.45	455.6
.50	474.3
.55	494.1
.60	515.3
.65	538.3
.70	563.8
.75	592.6
.80	626.2
.85	667.5
.90	722.5
.91	736.3
.92	751.5
.93	768.4
.94	787.7
.95	810.0
.96	836.7
.97	870.4
.98	916.3
.99	991.6

CHI-DOS = 50.4933400000

ESTACION: ES5611I.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
560.2	220.2	.0114
434.3	309.0	.0341
220.2	332.0	.0568
345.8	336.6	.0795
503.9	341.0	.1023
518.5	345.8	.1250
428.2	357.8	.1477
496.0	366.5	.1705
516.8	368.7	.1932
898.3	377.4	.2159
615.8	398.8	.2386
674.3	413.0	.2614
826.3	419.1	.2841
368.7	420.1	.3068
505.1	420.4	.3295
419.1	421.0	.3523
377.4	423.9	.3750
465.9	428.2	.3977
932.3	428.4	.4205
516.4	434.3	.4432
447.6	447.6	.4659
552.2	465.9	.4886
420.4	471.1	.5114
309.0	494.5	.5341
413.0	496.0	.5568
646.4	503.9	.5795
558.7	505.1	.6023
527.4	516.4	.6250
670.1	516.8	.6477
336.6	518.5	.6705
366.5	527.4	.6932
548.1	548.1	.7159
420.1	552.2	.7386
494.5	558.7	.7614
421.0	560.2	.7841
428.4	574.2	.8068
574.2	615.8	.8295
423.9	646.4	.8523
721.7	670.1	.8750
332.0	674.3	.8977
471.1	721.7	.9205
357.8	826.3	.9432
398.8	898.3	.9659
341.0	932.3	.9886

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

PAG.- 2

ESTACION: ES5611I.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 495.544700  
DESVIACION TIPICA = 148.576000  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 3.335295

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometria
.10	332.5
.15	350.3
.20	366.9
.25	383.1
.30	399.2
.35	415.3
.40	431.8
.45	448.8
.50	466.4
.55	485.1
.60	505.0
.65	526.6
.70	550.5
.75	577.4
.80	608.9
.85	647.5
.90	698.8
.91	711.6
.92	725.7
.93	741.5
.94	759.4
.95	780.1
.96	804.9
.97	836.1
.98	878.7
.99	948.4

CHI-DOS = 48.1030200000

ESTACION: EST5633.DAT  
 PERIODO: 1951 - 1994

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
DATOS	DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA TEORICA
541.8	232.6	.0114
432.6	300.0	.0341
232.6	315.0	.0568
322.5	322.5	.0795
511.9	345.1	.1023
571.2	346.6	.1250
387.5	366.6	.1477
460.0	377.0	.1705
462.5	385.8	.1932
799.6	387.5	.2159
592.7	395.8	.2386
689.3	401.2	.2614
898.4	418.4	.2841
385.8	418.5	.3068
507.5	419.6	.3295
440.1	426.8	.3523
426.8	427.5	.3750
454.9	428.5	.3977
880.5	432.6	.4205
476.9	440.1	.4432
418.5	453.8	.4659
484.8	454.9	.4886
315.0	460.0	.5114
300.0	462.5	.5341
401.2	463.5	.5568
595.8	476.9	.5795
521.8	484.8	.6023
530.6	490.6	.6250
655.4	507.5	.6477
366.6	511.9	.6705
427.5	521.8	.6932
562.7	530.6	.7159
418.4	541.8	.7386
490.6	562.7	.7614
453.8	571.2	.7841
428.5	592.7	.8068
615.9	595.8	.8295
419.6	615.9	.8523
745.5	655.4	.8750
345.1	689.3	.8977
463.5	745.5	.9205
377.0	799.6	.9432
395.8	880.5	.9659
346.6	898.4	.9886

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

PAG.- 2

ESTACION: EST5633.DAT  
PERIODO: 1951 - 1994

VALOR MEDIO = 489.895700  
DESVIACION TIPICA = 143.775300  
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 3.407372

VALORES DE LA FUNCION DE GOODRICH

Probabilidad	Pluviometria
.10	332.2
.15	349.3
.20	365.5
.25	381.1
.30	396.7
.35	412.3
.40	428.2
.45	444.6
.50	461.7
.55	479.8
.60	499.0
.65	520.0
.70	543.0
.75	569.1
.80	599.6
.85	636.9
.90	686.6
.91	699.0
.92	712.6
.93	727.9
.94	745.2
.95	765.3
.96	789.3
.97	819.5
.98	860.7
.99	928.1

CHI-DOS = 43.2394700000

año	5611ene	5611feb	5611mar	5611abr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	5611tot	
1951	89.90	77.80	64.00	20.40	23.10	0.40	0.00	0.00	35.37	15.00	157.83	3.00	51	486.80
1952	27.20	9.80	33.00	42.60	126.63	18.35	2.67	49.63	5.30	29.00	24.43	58.78	52	427.37
1953	14.00	31.50	97.30	10.50	0.00	0.00	6.70	0.00	0.00	44.30	27.00	38.60	53	269.90
1954	17.00	41.70	107.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	54.30	22.80	54	252.75
1955	83.30	114.20	55.26	26.02	14.24	4.88	0.02	0.00	0.00	88.90	35.60	54.32	55	476.74
1956	44.32	50.06	123.12	87.82	11.27	0.00	0.00	32.52	30.70	9.13	67.37	43.78	56	500.09
1957	17.32	11.10	29.88	64.60	84.40	10.00	0.00	0.00	2.95	51.48	58.95	82.33	57	413.02
1958	49.90	17.06	51.60	37.94	13.52	5.58	0.08	7.44	0.36	20.52	9.30	201.50	58	414.80
1959	39.70	48.20	27.30	13.80	84.40	0.00	0.00	0.00	40.20	38.20	68.00	85.60	59	445.40
1960	55.40	137.80	166.80	27.50	21.90	36.50	0.00	0.00	0.00	172.70	46.00	35.00	60	699.60
1961	32.60	4.00	21.40	22.80	55.70	7.70	2.30	0.00	35.50	16.10	196.40	106.70	61	501.20
1962	42.20	26.40	96.40	83.70	37.90	23.80	0.00	0.00	10.40	78.00	57.30	159.30	62	615.40
1963	123.80	144.70	55.40	70.00	53.20	8.30	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70	63	824.00
1964	23.40	78.60	38.60	29.50	0.00	38.10	0.00	0.00	16.40	48.90	48.18	42.40	64	364.08
1965	55.90	60.80	38.90	17.00	0.00	14.10	0.00	0.00	110.15	117.60	72.10	38.58	65	525.13
1966	92.98	110.33	7.05	50.78	12.25	9.85	0.00	1.53	17.75	94.03	56.46	3.08	66	456.08
1967	58.17	109.37	24.53	23.48	20.40	40.05	0.00	0.00	0.00	49.30	136.06	28.87	67	490.22
1968	3.88	119.60	48.60	45.73	23.55	17.35	0.12	6.30	0.00	11.64	70.92	67.50	68	415.18
1969	87.40	148.80	120.50	15.80	11.30	18.20	0.00	0.00	125.60	466.00	110.00	44.30	69	1147.90
1970	280.10	4.50	61.80	27.40	22.27	0.00	0.00	0.00	0.00	18.80	74.00	102.20	70	591.07
1971	88.20	0.00	65.90	106.80	82.00	15.20	0.00	0.00	2.30	2.90	45.30	39.80	71	448.40
1972	61.00	53.70	67.20	15.00	45.00	18.00	50.00	3.00	67.50	129.50	35.00	50.00	72	594.90
1973	47.00	20.50	46.00	5.70	67.00	53.20	0.00	27.00	0.00	10.50	12.50	92.50	73	381.90
1974	24.00	54.80	39.00	64.50	11.00	72.80	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	1.20	74	283.30
1975	24.80	42.50	139.00	51.00	39.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50	97.50	75	403.80
1976	29.00	98.83	65.37	106.00	31.70	0.00	0.00	11.00	29.00	118.00	45.00	151.00	76	684.90
1977	168.50	77.00	18.00	6.00	10.00	52.00	34.00	0.00	0.00	42.00	72.00	85.00	77	564.50
1978	15.50	116.00	69.45	69.50	33.50	47.00	0.00	10.00	0.00	53.00	18.10	99.00	78	531.05
1979	175.50	136.00	66.50	30.00	0.00	0.00	11.00	0.00	9.50	257.50	22.00	13.50	79	721.50
1980	31.50	53.00	71.50	6.00	28.00	0.00	0.00	0.00	6.00	61.33	102.50	2.00	80	361.83
1981	0.00	2.50	28.00	138.00	23.00	10.70	0.00	5.00	24.00	0.00	0.00	126.50	81	357.70
1982	119.00	62.50	21.00	94.50	17.00	0.00	20.00	0.00	21.00	14.50	143.00	30.50	82	543.00
1983	0.00	17.50	53.50	51.20	1.80	0.00	0.00	13.20	0.00	2.00	154.00	122.50	83	415.70
1984	18.00	66.00	87.50	48.00	89.00	5.50	0.00	0.00	11.00	12.00	153.00	14.50	84	504.50
1985	74.50	100.40	7.70	33.40	61.10	6.00	0.00	0.00	3.00	0.00	91.00	95.00	85	472.10
1986	53.75	94.15	51.80	49.30	9.10	1.90	0.00	5.65	19.95	74.25	52.15	16.75	86	428.75
1987	129.90	81.10	0.00	47.40	0.00	0.00	3.40	63.20	18.00	104.50	50.20	118.00	87	615.70
1988	94.30	44.40	10.50	51.10	42.30	37.50	3.20	5.65	11.00	82.25	33.75	0.00	88	415.95
1989	56.70	62.30	44.50	53.90	40.90	0.00	0.00	1.50	37.40	43.00	309.50	119.70	89	769.40
1990	61.60	0.00	26.70	85.20	5.70	1.20	0.00	0.00	30.70	78.30	34.50	34.40	90	358.30
1991	3.20	80.40	92.80	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	129.00	32.10	30.70	91	454.55
1992	5.30	47.40	47.20	42.30	4.60	103.20	0.00	0.35	15.50	84.40	8.20	23.95	92	382.40
1993	34.70	6.50	26.60	66.30	72.00	4.00	0.00	0.00	6.60	86.48	81.70	3.80	93	388.68
1994	65.10	65.30	0.00	51.40	22.90	1.30	0.00	0.00	12.20	49.10	47.00	5.00	94	319.30
	59.53	62.02	54.88	45.75	30.80	15.99	3.03	5.65	19.23	64.00	69.30	63.41		493.61

TIPO SECO

1954	17.00	41.70	107.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	54.30	22.80		252.75
1953	14.00	31.50	97.30	10.50	0.00	0.00	6.70	0.00	0.00	44.30	27.00	38.60		269.90
1974	24.00	54.80	39.00	64.50	11.00	72.80	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	1.20		283.30
1994	65.10	65.30	0.00	51.40	22.90	1.30	0.00	0.00	12.20	49.10	47.00	5.00		319.30
	30.03	48.33	60.96	31.60	8.48	18.53	1.68	0.00	3.05	25.70	36.08	16.90		281.31

TIPO HÚMEDO

1960	55.40	137.80	166.80	27.50	21.90	36.50	0.00	0.00	0.00	172.70	46.00	35.00		699.6
1963	123.80	144.70	55.40	70.00	53.20	8.30	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70		824
1969	87.40	148.80	120.50	15.80	11.30	18.20	0.00	0.00	125.60	466.00	110.00	44.30		1147.9
1976	29.00	98.83	65.37	106.00	31.70	0.00	0.00	11.00	29.00	118.00	45.00	151.00		684.9
1979	175.50	136.00	66.50	30.00	0.00	0.00	11.00	0.00	9.50	257.50	22.00	13.50		721.5
1989	56.70	62.30	44.50	53.90	40.90	0.00	0.00	1.50	37.40	43.00	309.50	119.70		769.4
	87.97	121.41	86.51	50.53	26.50	10.50	1.83	2.08	43.03	176.58	107.23	93.70		807.88

año	5611Eene	5611Efeb	5611Emar	5611Eabr	5611Emay	5611Ejun	5611Ejul	5611Eago	5611Esep	5611Eoct	5611Enov	5611Edic	5611Etot
1951	89.90	77.80	64.00	20.40	23.10	0.40	0.00	0.00	35.37	15.00	157.83	3.00	51 486.80
1952	44.00	13.70	36.50	46.30	108.30	2.10	2.67	55.50	5.30	25.40	25.10	50.40	52 415.27
1953	21.20	22.80	62.30	13.30	0.10	3.70	0.00	0.00	0.00	43.30	13.90	30.50	53 211.10
1954	22.90	30.90	123.30	39.40	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	8.80	62.10	38.10	54 325.70
1955	83.80	119.00	59.50	26.20	8.20	4.60	0.10	0.00	0.00	103.60	40.30	56.20	55 501.50
1956	28.20	42.40	105.00	107.90	2.50	0.00	0.00	46.60	31.50	3.50	86.60	46.60	56 500.80
1957	17.32	13.50	25.30	68.80	93.30	6.40	0.00	0.00	0.80	63.50	56.60	95.90	57 441.42
1958	41.40	14.80	56.50	39.90	24.40	5.90	0.40	0.70	0.40	19.00	3.60	280.20	58 487.20
1959	63.60	62.50	38.00	14.60	72.20	2.60	0.00	0.00	41.70	52.50	85.80	112.40	59 545.90
1960	77.00	173.90	197.90	37.80	25.50	67.20	0.00	0.00	7.00	205.90	76.40	77.50	60 946.10
1961	45.80	3.80	21.00	26.30	59.40	10.40	4.30	0.00	35.50	40.00	208.10	115.30	61 569.90
1962	48.60	26.50	105.00	70.90	24.60	12.50	0.00	0.00	28.30	82.80	62.40	200.40	62 662.00
1963	196.20	120.40	43.70	54.20	29.70	12.90	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70	63 825.70
1964	19.00	91.50	52.40	37.70	14.00	11.00	0.00	0.00	6.50	0.60	46.70	59.60	64 339.00
1965	53.40	46.70	48.00	21.30	6.80	5.00	0.00	0.00	98.40	91.90	70.00	40.50	65 482.00
1966	86.50	91.90	10.50	58.00	12.00	7.50	0.00	1.53	17.70	69.30	42.50	6.00	66 403.43
1967	45.00	69.70	14.30	18.80	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	38.90	142.20	22.40	67 386.30
1968	3.20	98.60	119.60	32.00	23.55	16.00	0.60	8.90	0.00	1.00	85.10	96.20	68 484.75
1969	107.90	133.50	144.60	33.90	14.30	16.00	0.00	0.00	171.20	190.70	98.70	73.40	69 984.20
1970	247.80	14.00	46.30	26.50	20.10	22.00	0.00	0.00	1.80	10.80	57.90	114.80	70 562.00
1971	89.10	1.90	88.90	110.60	86.50	16.90	0.80	1.90	4.50	0.20	42.10	33.40	71 476.80
1972	87.00	68.60	66.70	10.20	30.70	21.00	21.00	2.00	77.50	119.70	45.60	58.30	72 608.30
1973	47.30	32.10	53.50	4.60	69.90	161.00	0.00	11.00	0.00	19.40	21.70	105.30	73 525.80
1974	31.20	56.80	37.20	84.70	2.00	80.60	0.00	0.00	1.50	6.60	14.40	3.10	74 318.10
1975	29.40	49.00	164.00	45.50	26.10	0.50	0.00	9.00	1.00	5.80	13.20	81.30	75 424.80
1976	33.50	101.00	56.60	103.40	42.00	0.00	0.00	11.50	34.50	112.50	46.70	156.20	76 697.90
1977	161.60	61.50	18.80	3.40	11.40	49.10	30.40	1.10	0.00	50.10	76.70	88.40	77 552.50
1978	32.10	103.00	94.90	97.70	23.50	35.60	0.00	2.80	0.70	45.80	19.00	121.40	78 576.50
1979	178.20	163.10	65.80	39.00	0.50	0.00	5.20	0.00	9.70	203.20	22.40	18.20	79 705.30
1980	29.80	45.90	59.20	20.90	48.80	0.00	0.00	1.00	5.00	52.10	99.20	0.00	80 361.90
1981	0.00	8.80	26.10	109.20	25.80	29.10	0.00	1.50	19.70	1.10	0.00	186.10	81 407.40
1982	106.40	76.10	23.50	95.20	24.50	0.00	10.60	0.00	13.90	20.60	189.40	41.90	82 602.10
1983	0.00	16.40	51.20	54.90	4.10	0.00	0.00	18.90	0.00	2.10	166.70	112.60	83 426.90
1984	23.20	48.80	97.30	39.60	78.10	5.70	0.00	0.00	13.20	16.50	154.70	13.10	84 490.20
1985	70.60	84.00	10.50	30.00	63.50	6.00	0.00	0.00	4.50	0.00	99.40	90.20	85 458.70
1986	56.38	91.98	47.70	49.45	9.65	1.85	0.00	5.65	18.43	77.38	52.73	0.00	86 411.18
1987	124.40	75.20	2.50	43.00	2.10	3.90	17.20	62.00	11.20	103.10	44.20	105.60	87 594.40
1988	87.30	52.50	3.20	68.40	31.00	33.65	0.00	5.65	16.50	80.88	39.88	0.00	88 418.95
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	89 745.55
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	90 345.15
1991	3.20	80.40	96.55	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	129.00	38.55	30.70	91 464.75
1992	5.15	49.70	45.15	38.70	4.15	92.85	0.25	0.53	14.90	82.15	11.85	24.73	92 370.10
1993	31.95	10.25	24.35	67.90	68.10	17.35	0.00	0.00	9.55	86.89	74.65	2.75	93 393.74
1994	64.45	71.70	0.00	49.40	23.25	0.65	0.00	0.00	12.10	50.60	52.30	5.70	94 330.15
	62.46	60.70	58.41	48.22	29.52	18.24	2.13	6.11	20.33	55.76	72.34	71.86	506.10

TIPO SECO

1953	21.20	22.80	62.30	13.30	0.10	3.70	0.00	0.00	0.00	43.30	13.90	30.50	211.10
1954	22.90	30.90	123.30	39.40	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	8.80	62.10	38.10	325.70
1964	19.00	91.50	52.40	37.70	14.00	11.00	0.00	0.00	6.50	0.60	46.70	59.60	339.00
1974	31.20	56.80	37.20	84.70	2.00	80.60	0.00	0.00	1.50	6.60	14.40	3.10	318.10
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	345.15
1994	64.45	71.70	0.00	49.40	23.25	0.65	0.00	0.00	12.10	50.60	52.30	5.70	330.15
	35.97	45.95	49.55	51.18	7.62	16.13	0.04	0.50	7.45	30.93	37.15	29.08	311.53

TIPO HÚMEDO

1960	77.00	173.90	197.90	37.80	25.50	67.20	0.00	0.00	7.00	205.90	76.40	77.50	946.10
1963	196.20	120.40	43.70	54.20	29.70	12.90	0.00	0.00	56.70	2.30	110.90	198.70	825.70
1969	107.90	133.50	144.60	33.90	14.30	16.00	0.00	0.00	171.20	190.70	98.70	73.40	984.20
1976	33.50	101.00	56.60	103.40	42.00	0.00	0.00	11.50	34.50	112.50	46.70	156.20	697.90
1979	178.20	163.10	65.80	39.00	0.50	0.00	5.20	0.00	9.70	203.20	22.40	18.20	705.30
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	745.55
	108.19	124.03	91.56	54.00	24.49	16.27	0.87	4.00	51.38	126.35	107.77	108.56	817.46

año	5611lene	5611feb	5611mar	5611abr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	5611tot	
1951	88.50	90.35	81.00	27.05	30.50	1.60	0.00	0.00	39.63	18.00	165.07	18.50	51	560.20
1952	38.80	12.60	48.45	50.45	98.55	12.70	1.33	55.80	6.10	27.75	28.50	53.30	52	434.33
1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30	53	220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.85	37.70	54	345.75
1955	84.15	120.75	49.13	31.20	9.63	6.03	0.03	0.00	4.75	90.50	51.97	55.73	55	503.88
1956	42.20	51.90	120.63	96.83	7.03	0.00	0.00	33.70	37.50	6.47	79.20	43.00	56	518.47
1957	17.51	18.63	30.40	69.30	82.47	4.90	0.00	0.00	3.53	60.40	56.80	84.30	57	428.24
1958	43.23	14.90	53.17	42.05	17.75	7.65	0.20	4.25	0.90	17.35	11.30	283.20	58	495.95
1959	55.27	55.80	42.17	14.10	84.63	1.20	0.00	1.13	34.47	60.70	72.83	94.53	59	516.83
1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27	60	898.33
1961	44.85	4.70	19.75	35.85	67.35	6.35	12.30	0.00	66.05	36.75	196.05	125.80	61	615.80
1962	48.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75	62	674.27
1963	187.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70	63	826.25
1964	22.60	80.25	56.20	38.35	13.00	48.00	0.00	0.00	3.25	0.20	47.30	59.57	64	368.72
1965	54.30	51.95	31.35	12.80	6.80	2.50	0.00	0.00	110.80	115.05	76.55	43.00	65	505.10
1966	95.05	85.10	7.10	48.05	12.00	7.50	0.00	2.32	16.00	86.80	56.20	3.00	66	419.12
1967	45.00	69.70	14.30	19.30	18.00	17.00	0.00	0.00	0.00	41.57	130.17	22.40	67	377.43
1968	7.75	107.55	112.85	31.50	17.08	17.40	0.20	6.47	0.00	0.33	77.67	87.10	68	465.90
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70	69	932.35
1970	247.80	14.00	46.30	25.85	20.90	22.00	0.00	0.00	0.90	10.80	44.95	82.90	70	516.40
1971	69.55	0.95	72.20	117.30	81.75	14.95	0.40	4.70	2.25	0.10	41.30	42.20	71	447.65
1972	82.75	64.55	68.60	11.35	30.85	19.50	10.50	2.00	77.50	85.35	44.55	54.65	72	552.15
1973	43.40	35.30	56.25	4.80	60.70	94.50	0.00	5.50	0.00	14.20	20.85	84.90	73	420.40
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55	74	309.05
1975	29.95	45.25	155.50	46.75	25.80	0.25	0.00	4.50	2.25	5.15	17.85	79.75	75	413.00
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60	76	646.40
1977	153.30	68.50	12.65	1.70	15.95	52.30	46.00	22.00	0.00	45.10	60.70	80.50	77	558.70
1978	30.60	90.70	82.60	84.30	28.80	44.70	0.00	0.70	0.00	26.30	17.90	120.80	78	527.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30	79	670.10
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50	80	336.60
1981	0.00	5.90	26.70	102.40	24.40	5.20	0.00	1.40	19.90	5.30	0.00	175.30	81	366.50
1982	100.40	57.70	24.60	66.90	25.20	0.00	18.10	0.00	11.60	19.90	184.00	39.70	82	548.10
1983	0.00	14.90	46.60	54.90	24.50	0.00	0.00	24.60	0.00	0.60	161.90	92.10	83	420.10
1984	15.30	45.80	86.20	41.60	94.00	4.00	0.00	0.00	11.40	24.70	156.80	14.70	84	494.50
1985	69.10	68.90	14.60	41.25	73.90	7.00	0.00	0.00	2.25	0.00	73.00	71.00	85	421.00
1986	59.00	89.80	43.60	49.60	10.20	1.80	0.00	5.65	16.90	80.50	53.30	18.00	86	428.35
1987	118.80	72.10	0.00	45.00	0.00	0.00	23.30	69.50	7.00	95.30	51.00	92.20	87	574.20
1988	85.10	47.00	10.00	59.30	39.50	29.80	0.00	5.65	22.00	79.50	46.00	0.00	88	423.85
1989	56.00	42.20	37.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00	89	721.70
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50	90	332.00
1991	3.20	80.40	100.30	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.50	45.00	27.35	91	471.10
1992	5.00	52.00	43.10	35.10	3.70	82.50	0.50	0.70	14.30	79.90	15.50	25.50	92	357.80
1993	29.20	14.00	22.10	69.50	64.20	30.70	0.00	0.00	12.50	87.30	67.60	1.70	93	398.80
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.60	6.40	94	341.00
	60.43	59.82	55.97	47.35	30.84	16.90	2.63	6.70	19.64	54.43	71.56	69.27		495.54

TIPO SECO

1953	16.80	21.00	54.50	17.95	0.05	1.85	2.00	0.00	2.75	48.95	12.05	42.30		220.20
1954	24.25	40.20	114.85	35.50	1.05	5.70	0.00	0.00	0.00	7.65	78.85	37.70		345.75
1974	28.10	52.40	39.85	86.10	5.50	72.05	0.00	0.00	0.75	4.30	18.45	1.55		309.05
1980	25.60	40.80	56.40	15.20	50.30	1.20	0.00	1.00	6.50	50.20	86.90	2.50		336.60
1990	52.50	4.00	17.50	80.00	7.00	0.00	0.50	6.00	18.50	73.00	32.50	40.50		332.00
1994	63.80	78.10	0.00	47.40	23.60	0.00	0.00	0.00	12.00	52.10	57.60	6.40		341.00
	35.18	39.42	47.18	47.03	14.58	13.47	0.42	1.17	6.75	39.37	47.73	21.83		314.10

TIPO HÚMEDO

1960	68.53	172.20	179.63	27.13	25.37	46.57	0.00	0.00	5.93	227.40	71.30	74.27		898.33
1962	48.95	23.10	91.55	77.00	24.67	14.45	0.00	0.00	27.30	85.20	77.30	204.75		674.27
1963	187.05	141.65	39.20	56.50	46.65	14.40	0.00	0.00	28.35	2.85	110.90	198.70		826.25
1969	119.05	123.70	139.95	32.70	15.90	21.20	0.00	0.00	148.10	156.85	106.20	68.70		932.35
1976	26.25	94.25	54.55	101.20	36.85	0.00	0.00	8.25	26.00	111.75	46.70	140.60		646.40
1979	160.40	166.50	59.50	51.30	0.00	0.00	0.50	0.00	8.80	180.40	24.40	18.30		670.10
1989	56.00	42.20	37.00	57.50	29.00	3.00	0.00	23.50	21.00	44.00	273.50	135.00		721.70
	95.18	109.09	85.91	57.62	25.49	14.23	0.07	4.54	37.93	115.49	101.47	120.05		767.06

año	5633ene	5633feb	5633mar	5633abr	5633may	5633jun	5633jul	5633ago	5633sep	5633oct	5633nov	5633dic	5633tot
1951	88.85	87.21	76.75	25.39	28.65	1.30	0.00	0.00	38.57	17.25	163.26	14.63	51 541.85
1952	35.90	11.90	44.59	48.49	105.57	14.11	1.67	54.26	5.90	28.06	27.48	54.67	52 432.59
1953	16.10	23.63	65.20	16.09	0.04	1.39	3.18	0.00	2.06	47.79	15.79	41.38	53 232.63
1954	22.44	40.58	113.03	26.63	0.79	4.28	0.00	0.00	0.00	8.09	72.71	33.98	54 322.50
1955	83.94	119.11	57.40	28.70	10.70	8.00	0.00	0.00	3.56	94.00	50.80	55.70	55 511.91
1956	30.60	82.00	121.20	103.70	10.00	0.00	0.00	34.50	53.60	8.20	93.20	34.20	56 571.20
1957	20.30	16.50	30.90	72.00	61.50	0.00	0.00	0.00	3.30	47.30	57.80	77.90	57 387.50
1958	39.20	15.05	46.00	41.62	15.65	5.71	0.14	6.84	0.61	16.91	9.04	263.22	58 459.99
1959	38.60	57.40	42.60	8.20	88.00	0.00	0.00	0.00	42.00	61.20	52.20	72.30	59 462.50
1960	65.00	153.40	151.50	27.70	20.60	50.30	0.00	0.00	5.40	208.40	53.30	64.00	60 799.60
1961	39.33	3.62	17.33	33.07	66.65	6.75	7.84	0.00	64.73	29.07	205.31	119.02	61 592.72
1962	52.61	27.00	99.01	85.14	29.00	20.33	0.00	0.00	26.06	69.50	75.52	205.11	62 689.28
1963	186.19	154.13	47.40	67.70	52.83	16.10	0.00	0.00	33.95	2.17	126.15	211.78	63 898.40
1964	30.50	69.00	60.00	39.00	12.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.80	52.50	64 385.80
1965	61.06	58.53	37.59	15.08	3.40	7.92	0.00	0.00	109.71	100.85	74.05	39.32	65 507.51
1966	95.93	103.93	6.27	50.89	12.08	8.28	0.00	2.00	19.15	88.61	50.60	2.42	66 440.14
1967	54.79	107.32	20.91	19.80	18.23	24.68	0.00	0.00	0.00	42.30	110.10	28.67	67 426.79
1968	5.43	116.50	106.10	31.00	27.70	15.50	0.00	5.00	0.00	0.00	69.70	78.00	68 454.93
1969	130.20	113.90	135.30	31.50	17.50	26.40	0.00	0.00	125.00	123.00	113.70	64.00	69 880.50
1970	258.57	10.83	51.47	25.20	21.70	14.67	0.00	0.00	0.00	11.48	32.00	51.00	70 476.91
1971	50.00	0.00	55.50	124.00	77.00	13.00	0.00	7.50	0.00	0.00	40.50	51.00	71 418.50
1972	78.50	60.50	70.50	12.50	31.00	18.00	0.00	1.75	66.50	51.00	43.50	51.00	72 484.75
1973	39.50	38.50	59.00	5.00	51.50	28.00	0.00	0.00	0.00	9.00	20.00	64.50	73 315.00
1974	25.00	48.00	42.50	87.50	9.00	63.50	0.00	0.00	0.00	2.00	22.50	0.00	74 300.00
1975	30.50	41.50	147.00	48.00	25.50	0.00	0.00	0.00	3.50	4.50	22.50	78.20	75 401.20
1976	19.00	87.50	52.50	99.00	31.70	0.00	0.00	5.00	17.50	111.00	47.60	125.00	76 595.80
1977	145.00	75.50	6.50	0.00	20.50	55.50	27.00	0.00	0.00	42.78	67.53	81.45	77 521.75
1978	25.63	96.65	71.94	84.10	29.73	46.08	0.00	5.50	1.55	38.28	18.63	112.55	78 530.61
1979	162.40	145.28	57.20	39.70	0.13	1.38	4.18	0.00	20.88	193.50	13.50	17.25	79 655.38
1980	33.00	35.50	45.50	34.50	51.00	0.00	0.00	0.00	13.50	55.91	95.78	1.93	80 366.61
1981	0.00	5.05	35.33	149.53	33.85	13.00	0.00	2.98	18.78	3.10	0.13	165.73	81 427.45
1982	102.28	60.88	20.98	82.68	24.33	0.00	19.43	0.50	17.13	21.13	175.73	37.65	82 562.68
1983	0.00	16.45	49.70	58.63	9.73	0.00	0.00	15.55	0.00	1.30	164.28	102.80	83 418.43
1984	19.38	49.90	85.75	42.18	81.33	5.93	0.00	0.00	13.40	15.68	164.13	12.95	84 490.60
1985	73.43	81.58	12.20	39.29	70.70	6.75	0.00	0.00	2.44	0.00	81.98	85.43	85 453.78
1986	56.38	91.98	47.70	49.45	9.65	1.85	0.00	5.65	18.43	77.38	52.73	17.38	86 428.55
1987	125.65	80.23	1.68	46.85	0.53	1.10	16.60	63.18	14.80	103.73	47.73	113.83	87 615.88
1988	88.90	47.97	7.90	59.60	37.60	33.65	1.07	5.65	16.50	80.88	39.88	0.00	88 419.58
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	89 745.55
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	90 345.15
1991	3.20	80.40	96.55	23.30	2.00	21.10	0.00	5.65	34.30	128.63	40.16	28.19	91 463.48
1992	5.24	52.15	43.24	38.78	4.49	88.64	0.25	0.53	15.68	89.86	14.39	23.79	92 377.02
1993	31.96	10.19	23.89	68.05	67.83	13.51	0.00	0.00	10.16	90.34	76.69	3.21	93 395.83
1994	65.34	73.05	2.15	48.73	24.94	0.65	0.00	0.00	13.38	52.23	59.73	6.40	94 346.58
	60.21	61.47	55.19	49.47	30.41	16.46	1.85	5.40	20.13	52.17	71.02	66.11	489.89

TIPO SECO

1953	16.10	23.63	65.20	16.09	0.04	1.39	3.18	0.00	2.06	47.79	15.79	41.38	232.63
1954	22.44	40.58	113.03	26.63	0.79	4.28	0.00	0.00	0.00	8.09	72.71	33.98	322.50
1973	39.50	38.50	59.00	5.00	51.50	28.00	0.00	0.00	0.00	9.00	20.00	64.50	315.00
1974	25.00	48.00	42.50	87.50	9.00	63.50	0.00	0.00	0.00	2.00	22.50	0.00	300.00
1990	57.05	2.00	22.10	82.60	6.35	0.60	0.25	3.00	24.60	75.65	33.50	37.45	345.15
	32.02	30.54	60.37	43.56	13.54	19.55	0.69	0.60	5.33	28.51	32.90	35.46	303.06

1960	65.00	153.40	151.50	27.70	20.60	50.30	0.00	0.00	5.40	208.40	53.30	64.00	799.60
1962	52.61	27.00	99.01	85.14	29.00	20.33	0.00	0.00	26.06	69.50	75.52	205.11	689.28
1963	186.19	154.13	47.40	67.70	52.83	16.10	0.00	0.00	33.95	2.17	126.15	211.78	898.40
1969	130.20	113.90	135.30	31.50	17.50	26.40	0.00	0.00	125.00	123.00	113.70	64.00	880.50
1979	162.40	145.28	57.20	39.70	0.13	1.38	4.18	0.00	20.88	193.50	13.50	17.25	655.38
1989	56.35	52.25	40.75	55.70	34.95	1.50	0.00	12.50	29.20	43.50	291.50	127.35	745.55
	108.79	107.66	88.53	51.24	25.83	19.33	0.70	2.08	40.08	106.68	112.28	114.91	778.12





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

año	5629ene	5629feb	5629mar	5629abr	5629may	5629jun	5629jul	5629ago	5629sep	5629oct	5629nov	5629dic	T °C media
1956	12.10	6.70	13.70	14.50	19.20	23.30	22.20	25.80	22.50	18.70	10.80	9.80	16.61
1957	8.10	13.00	16.50	17.00	17.50	21.70	22.70	27.00	23.30	18.10	13.70	9.10	17.31
1958	9.50	13.70	12.40	14.10	22.50	21.30	23.30	25.60	24.60	18.50	13.50	10.90	17.49
1959	11.10	10.00	12.10	14.40	16.30	22.00	18.10	25.80	21.90	16.40	12.70	10.10	15.91
1960	9.20	11.10	13.00	15.60	19.30	24.00	21.30	25.10	23.40	21.50	12.90	7.20	16.97
1961	7.80	13.70	15.40	17.10	20.90	22.70	23.00	26.80	22.00	17.30	11.50	10.70	17.41
1962	9.00	9.60	11.60	14.13	18.11	22.00	23.07	25.99	22.67	17.52	12.39	9.18	16.27
1963	10.10	7.70	10.90	14.30	18.40	22.00	22.20	24.60	20.10	18.90	12.80	9.80	15.99
1964	9.40	10.10	12.14	14.10	23.20	22.10	22.70	25.60	25.90	16.80	12.80	6.20	16.75
1965	7.90	9.80	13.50	16.60	21.40	24.10	23.30	25.60	21.60	19.30	13.40	9.90	17.20
1966	10.90	11.20	12.70	15.20	18.70	20.80	18.10	26.50	23.00	15.00	8.80	7.20	15.67
1967	8.80	8.70	12.80	14.13	17.30	21.70	21.30	26.80	20.50	18.00	10.90	5.90	15.57
1968	7.00	8.60	12.14	13.80	18.00	23.10	23.00	25.20	21.70	19.50	12.39	8.40	16.07
1969	8.90	8.00	10.20	12.60	16.30	20.10	23.07	26.10	18.70	16.00	11.50	6.10	14.80
1970	8.50	8.00	9.20	13.40	17.20	20.30	22.20	25.20	23.50	16.30	13.80	6.80	15.37
1971	7.50	10.80	10.60	13.50	15.70	21.70	22.70	27.50	24.70	20.70	10.10	8.40	16.16
1972	6.60	9.70	10.90	16.60	18.60	21.20	23.30	25.20	19.70	16.00	12.40	7.40	15.73
1973	7.50	8.00	10.50	14.40	18.40	22.40	18.10	27.50	23.50	16.90	13.70	8.60	15.69
1974	9.30	8.20	10.40	12.00	18.90	21.70	21.30	26.70	22.70	15.60	12.50	10.70	15.83
1975	9.00	10.10	10.00	13.30	16.10	21.30	23.00	26.80	21.30	18.50	12.30	7.90	15.80
1976	7.90	9.30	10.80	12.40	17.90	23.00	23.07	27.10	21.50	15.00	10.10	9.20	15.68
1977	8.00	9.70	13.20	16.20	18.30	22.00	22.20	23.80	23.20	18.00	11.90	10.80	16.44
1978	7.50	10.80	11.80	13.00	16.10	19.00	22.70	26.20	24.50	17.30	12.70	10.90	16.04
1979	14.80	10.10	10.60	12.70	20.00	24.10	23.30	27.50	22.70	17.20	13.10	10.70	17.23
1980	9.40	11.90	12.90	16.60	18.30	24.20	18.10	28.60	24.70	18.40	13.40	8.60	17.09
1981	9.00	10.30	15.70	14.50	18.40	25.10	21.30	25.30	23.50	20.40	11.40	11.40	17.19
1982	10.70	11.00	14.20	15.40	19.80	24.90	23.00	25.60	24.60	19.10	14.00	10.20	17.71
1983	12.50	11.40	16.30	16.20	18.10	23.60	23.60	24.00	25.50	20.60	15.70	10.90	18.20
1984	8.80	9.40	10.80	15.70	14.40	20.80	27.60	25.20	23.20	17.90	13.80	10.80	16.53
1985	8.20	13.10	11.30	14.13	18.11	22.00	23.07	25.99	22.67	18.00	12.40	9.20	16.51
1986	6.90	7.70	10.30	8.60	17.40	20.70	24.70	24.40	22.67	17.30	11.40	6.70	14.90
1987	6.40	8.30	11.70	14.13	16.20	21.70	23.70	24.10	24.00	14.80	10.50	10.30	15.49
1988	7.60	7.80	10.90	13.40	15.70	18.50	25.50	26.10	22.30	16.70	12.70	7.90	15.42
1989	6.90	8.60	11.80	11.30	17.20	22.10	27.85	27.00	21.50	18.90	13.40	12.05	16.55
1990	8.40	11.20	12.14	12.10	18.60	21.90	26.70	27.10	24.70	16.65	12.60	9.30	16.78
1991	8.60	8.20	11.40	13.00	17.40	23.30	26.45	27.60	24.00	15.30	10.95	10.80	16.42
1992	6.90	9.60	11.85	14.80	18.60	17.70	25.50	25.65	22.55	14.50	12.50	9.70	15.82
1993	7.75	9.45	11.60	12.65	15.20	20.60	25.25	24.55	18.75	13.90	11.30	8.90	14.99
1994	7.45	8.55	13.20	12.50	17.25	22.30	28.30	26.40	20.40	17.75	14.30	9.30	16.48
1995	8.05	11.15	12.60	15.30	19.30	22.00	23.07	25.99	22.67	17.52	12.39	9.18	16.31
media	8.75	9.86	12.14	14.13	18.11	22.00	23.07	25.99	22.67	17.52	12.39	9.18	16.31

año	5632Aene	5632Afeb	5632Amar	5632Aabr	5632Aamay	5632Ajun	5632Ajul	5632Aago	5632Asep	5632Aoct	5632Anov	5632Adic	T °C media
1956	12.10	6.70	13.70	14.50	19.20	23.30	22.20	25.80	22.50	18.70	10.80	9.80	16.61
1957	8.10	13.00	16.50	17.00	17.50	21.70	22.70	27.00	23.30	18.10	13.70	9.10	17.31
1958	9.50	13.70	12.40	14.10	22.50	21.30	23.30	25.60	24.60	18.50	13.50	10.90	17.49
1959	11.10	10.00	12.10	14.40	16.30	22.08	18.10	25.80	21.90	16.40	12.70	10.10	15.91
1960	9.20	11.10	13.00	15.60	19.30	24.00	21.30	25.10	23.40	21.50	12.90	7.20	16.97
1961	7.80	13.70	15.40	17.10	20.90	22.70	23.00	26.80	22.00	17.30	11.50	10.70	17.41
1962	9.00	9.60	11.60	14.18	18.18	22.08	23.09	26.03	22.73	17.61	12.49	9.27	16.32
1963	10.10	7.70	10.90	14.30	18.40	22.08	22.20	24.60	20.10	18.90	12.90	9.80	16.00
1964	9.40	10.10	12.22	14.10	23.20	22.10	22.70	25.60	25.90	16.80	12.80	6.20	16.76
1965	7.90	9.80	13.50	16.60	21.40	24.10	23.30	25.60	21.60	19.30	13.40	9.90	17.20
1966	10.90	11.20	12.70	15.20	18.70	20.80	18.10	26.50	23.00	15.00	8.80	7.20	15.67
1967	8.80	8.70	12.80	14.18	17.30	21.70	21.30	26.80	20.50	18.00	10.90	5.90	15.57
1968	7.00	8.60	12.22	13.80	18.00	23.10	23.00	25.20	21.70	19.50	12.49	8.40	16.08
1969	8.90	8.00	10.20	12.60	16.30	20.10	23.09	26.10	18.70	16.00	11.50	6.10	14.80
1970	8.50	8.00	9.20	13.40	17.20	20.30	22.20	25.20	23.50	16.30	13.80	6.80	15.37
1971	7.50	10.80	10.60	13.50	15.70	21.70	22.70	27.50	24.70	20.70	10.10	8.40	16.16
1972	6.60	9.70	10.90	16.80	18.60	21.20	23.30	25.20	19.70	16.00	12.40	8.60	15.73
1973	7.50	8.00	10.50	14.40	18.40	22.40	18.10	27.50	23.50	16.90	13.70	7.40	15.69
1974	9.30	8.20	10.40	12.00	18.90	21.70	21.30	26.70	22.70	15.60	12.50	10.70	15.83
1975	9.00	10.10	10.00	13.30	16.10	21.30	23.09	26.80	21.50	18.50	10.10	9.20	15.80
1976	7.90	9.30	10.80	12.40	17.90	23.90	23.09	27.10	21.50	15.00	11.90	10.80	16.45
1977	8.00	9.70	13.20	16.20	18.30	22.08	22.20	23.80	23.20	18.00	11.90	10.90	16.04
1978	7.50	10.80	11.80	13.00	16.10	19.00	22.70	26.20	24.50	17.30	12.70	10.70	17.23
1979	14.80	10.10	10.60	12.70	20.00	24.10	23.30	27.50	22.70	17.20	13.10	10.90	17.09
1980	9.40	11.90	12.90	16.60	18.30	24.20	18.10	28.60	24.70	18.40	13.40	8.60	17.19
1981	9.00	10.30	15.70	14.50	18.40	25.10	21.30	25.30	23.50	20.40	11.40	11.40	17.71
1982	10.70	11.00	14.20	15.40	19.80	24.90	23.00	25.60	24.60	19.10	14.00	10.20	17.11
1983	12.50	11.40	16.30	16.20	18.10	23.60	23.60	24.00	25.50	20.60	15.70	10.90	18.20
1984	8.80	9.40	10.80	15.70	14.40	20.80	27.60	25.20	23.20	17.90	13.80	10.80	16.53
1985	8.20	13.10	11.30	14.18	18.18	22.08	23.09	26.03	22.73	18.00	12.40	9.20	16.54
1986	6.90	7.70	10.30	8.60	17.40	20.70	24.70	24.40	22.73	17.30	11.40	6.70	14.90
1987	6.40	8.30	11.70	14.18	16.20	21.70	23.70	24.10	24.00	14.80	10.50	10.30	15.49
1988	7.60	7.80	10.90	13.40	15.70	18.50	25.50	26.10	22.30	16.70	12.70	7.90	15.42
1989	6.90	8.60	11.80	11.30	17.20	22.20	27.30	27.00	21.50	19.50	14.00	13.40	16.73
1990	8.40	12.00	12.22	12.10	18.60	22.70	26.70	27.10	24.70	17.50	12.60	9.30	16.99
1991	8.60	8.20	12.10	13.00	17.40	23.30	26.80	27.60	24.00	15.30	11.90	10.80	16.58
1992	8.30	10.70	12.40	15.40	19.20	18.10	25.80	25.90	22.80	15.00	13.40	10.50	16.46
1993	8.80	9.90	12.40	13.00	15.80	21.30	25.80	25.10	19.20	14.60	11.60	9.50	15.58
1994	7.90	9.10	13.90	13.30	18.20	23.00	28.30	27.20	21.60	18.70	15.20	9.90	17.19
1995	8.50	11.50	12.60	15.30	19.80	23.00	28.30	27.20	21.60	18.70	15.20	9.90	17.19
media	8.83	9.94	12.22	14.18	18.18	22.08	23.09	26.03	22.73	17.61	12.49	9.27	16.38

año	5611ene	5611feb	5611mar	5611abr	5611may	5611jun	5611jul	5611ago	5611sep	5611oct	5611nov	5611dic	T °C media
1956	12.10	6.70	13.70	14.50	19.20	23.30	22.20	25.80	22.50	18.70	10.80	9.80	16.61
1957	8.10	13.00	16.50	17.00	17.50	21.70	22.70	27.00	23.30	18.10	13.70	9.10	17.31
1958	9.50	13.70	12.40	14.10	22.50	21.30	23.30	25.60	24.60	18.50	13.50	10.90	17.49
1959	11.10	10.00	12.10	14.40	16.30	21.71	18.10	25.80	21.90	16.40	12.70	10.10	15.88
1960	9.20	11.10	13.00	15.60	19.30	24.00	21.30	25.10	23.40	21.50	12.90	7.20	16.97
1961	7.80	13.70	15.40	17.10	20.90	22.70	23.00	26.80	22.00	17.30	11.50	10.70	17.41
1962	9.00	9.60	11.60	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.18
1963	10.10	7.70	10.90	14.30	18.40	21.71	22.20	24.60	20.10	18.90	12.90	9.80	15.97
1964	9.40	10.10	11.94	14.10	23.20	22.10	22.70	25.60	25.90	16.80	12.80	6.20	16.74
1965	7.90	9.80	13.50	16.60	21.40	24.10	23.30	25.60	21.60	19.30	13.40	9.90	17.20
1966	10.90	11.20	12.70	15.20	18.70	20.80	18.10	26.50	23.00	15.00	8.80	7.20	15.67
1967	8.80	8.70	12.80	13.93	17.30	21.70	21.30	26.80	20.50	18.00	10.90	5.90	15.55
1968	7.00	8.60	11.94	13.80	18.00	23.10	23.00	25.20	21.70	19.50	12.31	8.40	16.05
1969	8.90	8.00	10.20	12.60	16.30	20.10	23.53	26.10	18.70	16.00	11.50	6.10	14.84
1970	8.50	8.00	9.20	13.40	17.20	20.30	22.20	25.20	23.50	16.30	13.80	6.80	15.37
1971	7.50	10.80	10.60	13.50	15.70	21.70	22.70	27.50	24.70	20.70	10.10	8.40	16.16
1972	6.60	9.70	10.90	16.60	18.60	21.20	23.30	25.20	19.70	16.00	12.40	8.60	15.73
1973	7.50	8.00	10.50	14.40	18.40	22.40	18.10	27.50	23.50	16.90	13.70	7.40	15.69
1974	9.30	8.20	10.40	12.00	18.90	21.70	21.30	26.70	22.70	15.60	12.50	10.70	15.83
1975	9.00	10.10	10.00	13.30	16.10	21.30	23.00	26.80	21.30	18.50	12.30	7.90	15.80
1976	7.90	9.30	10.80	12.40	17.90	23.90	23.53	27.10	21.50	15.00	10.10	9.20	15.72
1977	8.00	9.70	13.20	16.20	18.30	21.71	22.20	22.30	21.90	17.30	11.20	12.20	16.18
1978	8.60	11.00	12.10	12.80	15.90	18.40	25.60	25.20	23.90	17.00	12.40	11.70	16.22
1979	10.30	10.10	10.60	12.70	18.00	21.90	24.70	25.70	21.50	15.80	12.00	9.90	16.10
1980	8.00	10.70	11.90	14.90	17.40	21.70	24.50	27.30	24.70	17.90	12.60	8.50	16.67
1981	8.60	10.00	15.00	13.80	17.60	24.10	25.50	25.30	22.70	20.10	16.50	11.30	17.54
1982	10.40	10.70	13.20	14.50	18.90	24.30	24.60	25.60	22.60	16.50	12.60	8.20	16.84
1983	10.10	9.10	13.70	14.10	16.20	23.60	23.60	24.00	25.50	20.60	15.70	10.90	17.26
1984	8.80	9.40	10.80	15.70	14.40	20.80	27.60	25.20	23.20	17.90	13.80	10.80	16.53
1985	8.20	13.10	11.30	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	18.00	12.40	9.20	16.46
1986	6.90	7.70	10.30	8.60	17.40	20.70	24.70	24.40	22.46	17.30	11.40	6.70	14.88
1987	6.40	8.30	11.70	13.93	16.20	21.70	23.70	24.10	24.00	14.80	10.50	10.30	15.47
1988	7.60	7.80	10.90	13.40	15.70	18.50	25.50	26.10	22.30	16.70	12.70	7.90	15.42
1989	6.90	8.60	11.80	11.30	17.20	22.00	28.40	27.00	21.50	18.30	12.80	10.70	16.38
1990	8.40	10.40	11.94	12.10	18.60	21.10	26.70	27.10	24.70	15.80	12.60	9.30	16.56
1991	8.60	8.20	10.70	13.00	17.40	23.30	26.10	27.60	24.00	15.30	10.00	10.80	16.25
1992	5.50	8.50	11.30	14.20	18.00	17.30	25.20	25.40	22.30	14.00	11.60	8.90	15.18
1993	6.70	9.00	10.80	12.30	14.60	19.90	24.70	24.00	18.30	13.20	11.00	8.30	14.40
1994	7.00	8.00	12.50	11.70	16.30	21.60	28.30	25.60	19.20	16.80	13.40	8.70	15.76
1995	7.60	10.80	12.60	15.30	18.80	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.16
media	8.47	9.68	11.94	13.93	17.86	21.71	23.53	25.79	22.46	17.27	12.31	9.07	16.16





**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: EL SAUCEJO N° 5629 LATITUD 37 GRADOS

I= 75.47021 AÑO MEDIO A= 1.695829

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.52	64.7	NOVIEMBRE	12.39	31.5
DICIEMBRE	9.18	18.5	ENERO	8.75	17.7
FEBRERO	9.86	21.1	MARZO	12.14	36.9
ABRIL	14.13	51	MAYO	18.11	86.1
JUNIO	22	120.8	JULIO	23.07	133
AGOSTO	25.99	152.4	SEPTIEMBRE	22.67	106.4

E.T.P. ANUAL 840.1  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N°56111 LATITUD 37 GRADOS

I= 74.55019 AÑO MEDIO A= 1.679501

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.27	63.6	NOVIEMBRE	12.31	31.6
DICIEMBRE	9.07	18.5	ENERO	8.47	17
FEBRERO	9.68	20.8	MARZO	11.94	36.4
ABRIL	13.93	50.3	MAYO	17.86	84.7
JUNIO	21.71	118.5	JULIO	23.53	137.8
AGOSTO	25.79	150.5	SEPTIEMBRE	22.46	105

E.T.P. ANUAL 834.7  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

(T en °C - E.T.P. en mm.)

ESTACION TERMOMETRICA: MARTIN DE LA JARA (COOP.) N° 5632A LATITUD 37 GRADOS

I= 75.91296 AÑO MEDIO A= 1.703732

MES	T	ETP	MES	T	ETP
OCTUBRE	17.61	65.1	NOVIEMBRE	12.49	31.8
DICIEMBRE	9.27	18.7	ENERO	8.83	17.8
FEBRERO	9.94	21.3	MARZO	12.22	37.1
ABRIL	14.18	51	MAYO	18.18	86.4
JUNIO	22.08	121.3	JULIO	23.09	133.1
AGOSTO	26.03	152.8	SEPTIEMBRE	22.73	106.8

E.T.P. ANUAL 843.2  
 ÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁÁ

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	25.7	36.1	16.9	30.0	48.3	61.0	31.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	281.3
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	4.3	0.0	12.2	27.0	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	4.3	0.0	12.2	27.0	23.9	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	25.7	31.8	16.9	17.8	21.3	37.1	31.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	213.9
EXC.	0.0	4.3	0.0	12.2	27.0	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.4
FALTA	39.4	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	19.4	77.9	102.8	131.4	152.8	103.8	629.3

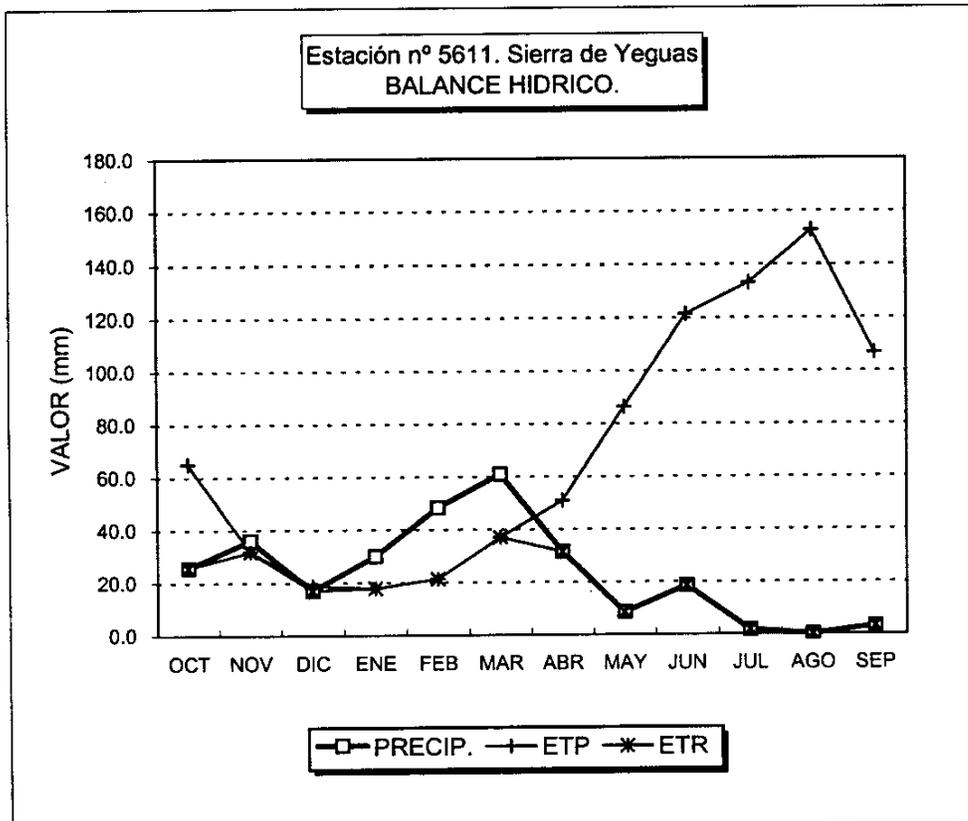


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	25.7	36.1	16.9	30.0	48.3	61.0	31.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	281.3
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	4.3	-1.8	12.2	27.0	23.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	4.3	2.5	14.7	37.0	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	4.3	2.5	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	25.7	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	41.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	225.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	4.7	27.0	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.6
FALTA	39.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	77.9	102.8	131.4	152.8	103.8	617.5

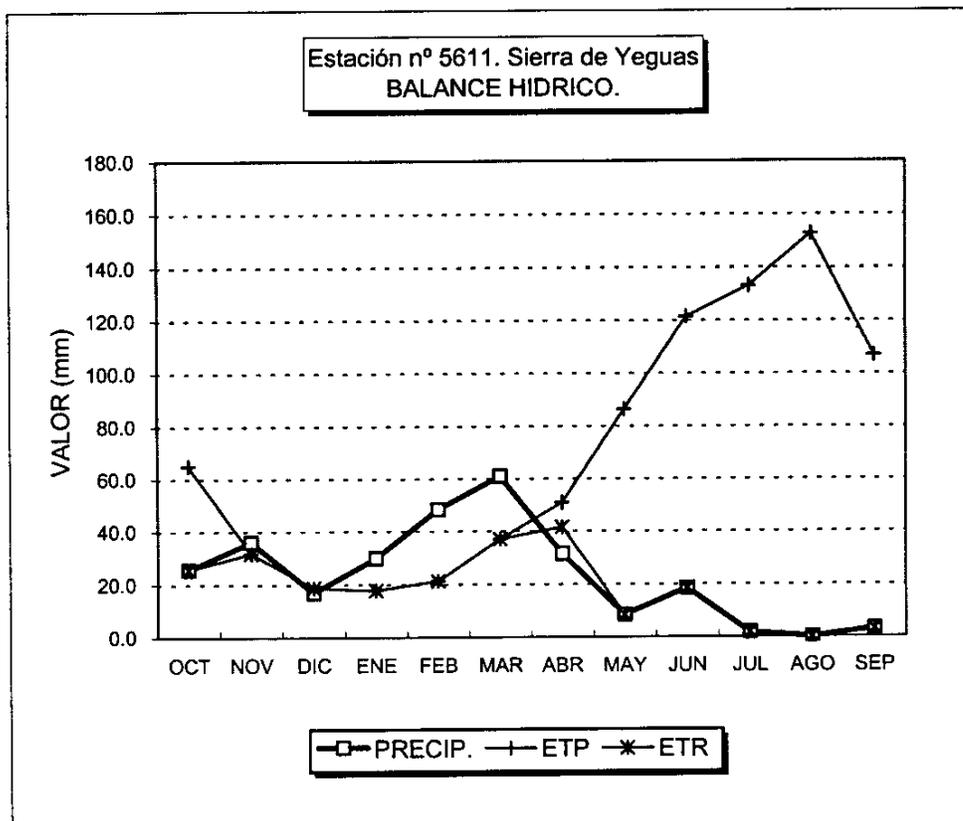


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	25.7	36.1	16.9	30.0	48.3	61.0	31.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	281.3
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	4.3	-1.8	12.2	27.0	23.9	-19.4	-5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	4.3	2.5	14.7	41.7	48.9	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	4.3	2.5	14.7	25.0	25.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	25.7	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	14.1	18.5	1.7	0.0	3.1	240.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6
FALTA	39.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.3	102.8	131.4	152.8	103.8	602.5

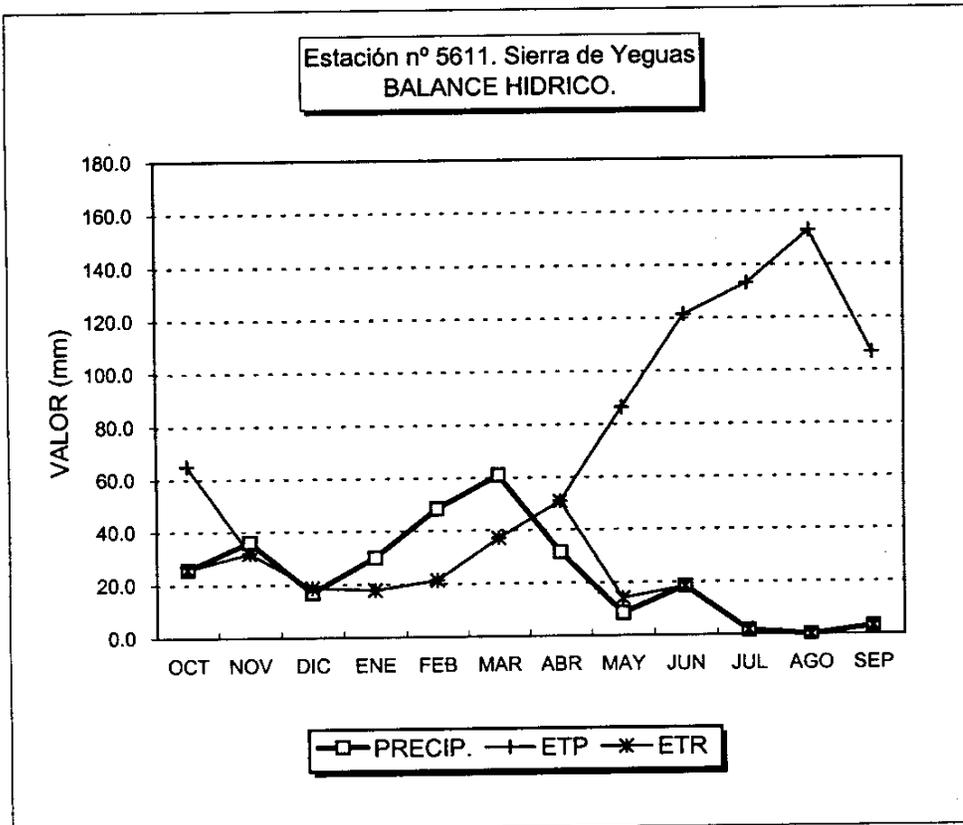


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	25.7	36.1	16.9	30.0	48.3	61.0	31.6	8.5	18.5	1.7	0.0	3.1	281.3
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	4.3	-1.8	12.2	27.0	23.9	-19.4	-30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	4.3	2.5	14.7	41.7	65.6	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	4.3	2.5	14.7	41.7	50.0	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	25.7	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	39.1	18.5	1.7	0.0	3.1	265.7
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6
FALTA	39.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.3	102.8	131.4	152.8	103.8	577.5

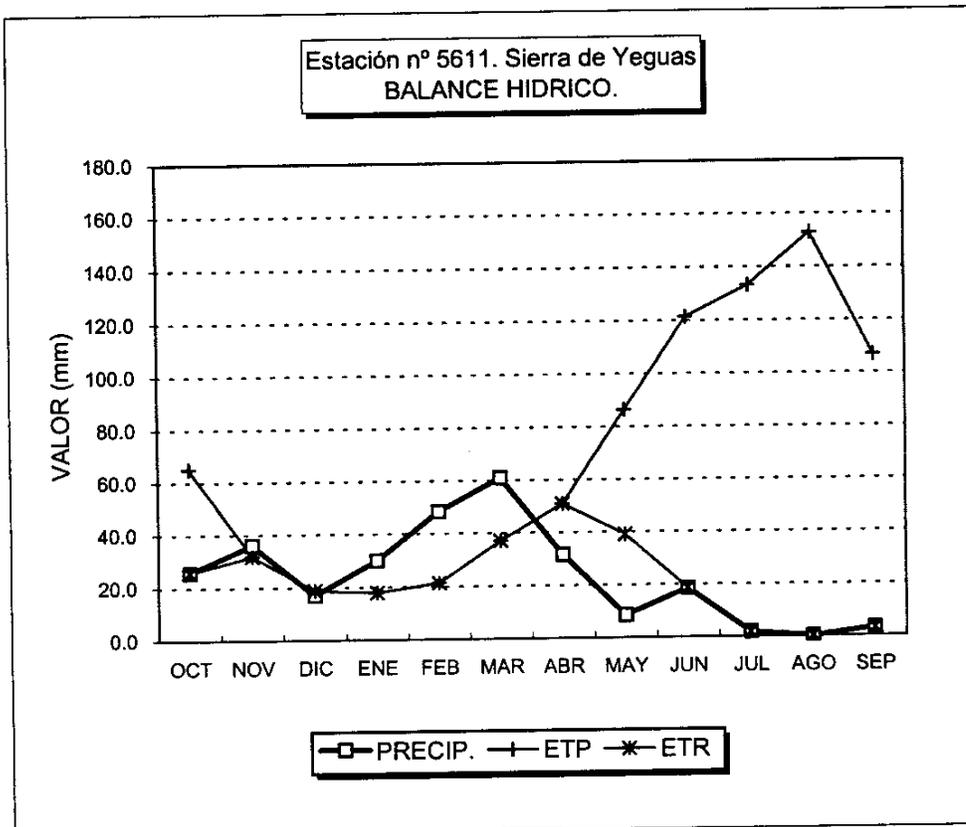


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	64.0	69.3	63.4	59.5	62.0	54.9	45.8	30.8	16.0	3.0	5.7	19.2	493.6
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	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	64.0	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	45.8	30.8	16.0	3.0	5.7	19.2	311.2
EXC.	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.4
FALTA	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	55.6	105.3	130.1	147.2	87.6	532.1

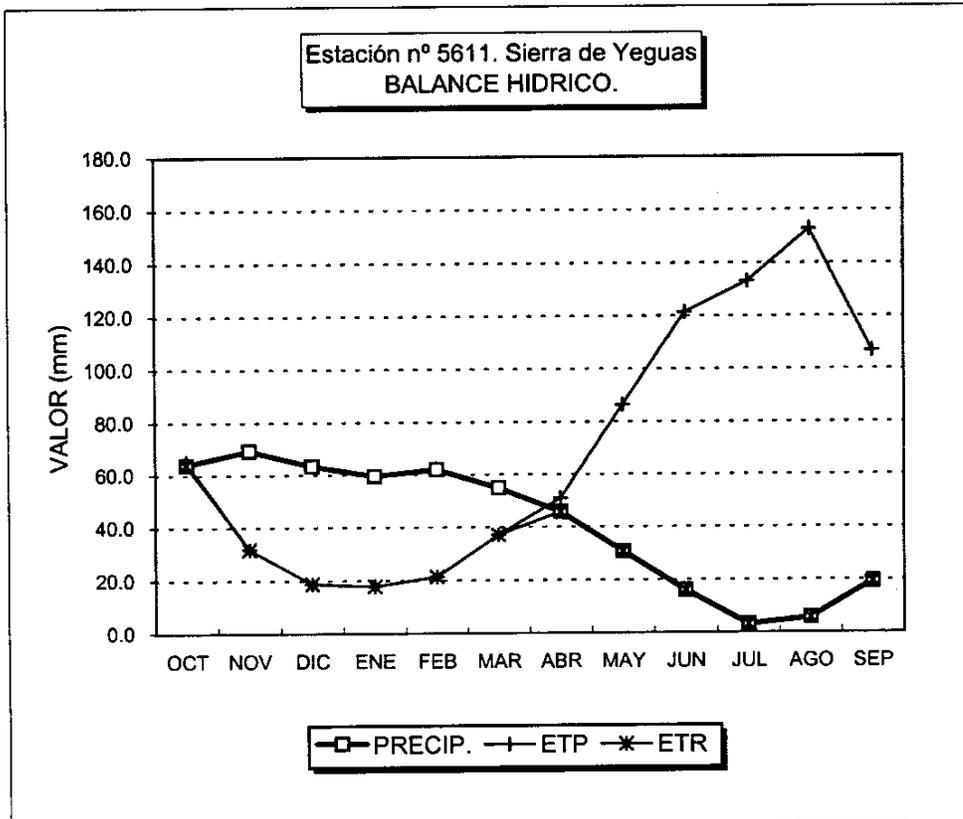


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	64.0	69.3	63.4	59.5	62.0	54.9	45.8	30.8	16.0	3.0	5.7	19.2	493.6
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	-5.3	-4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.5	54.7	51.7	50.7	27.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	64.0	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	35.6	16.0	3.0	5.7	19.2	321.2
EXC.	0.0	27.5	44.7	41.7	40.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	172.4
FALTA	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.9	105.3	130.1	147.2	87.6	522.1

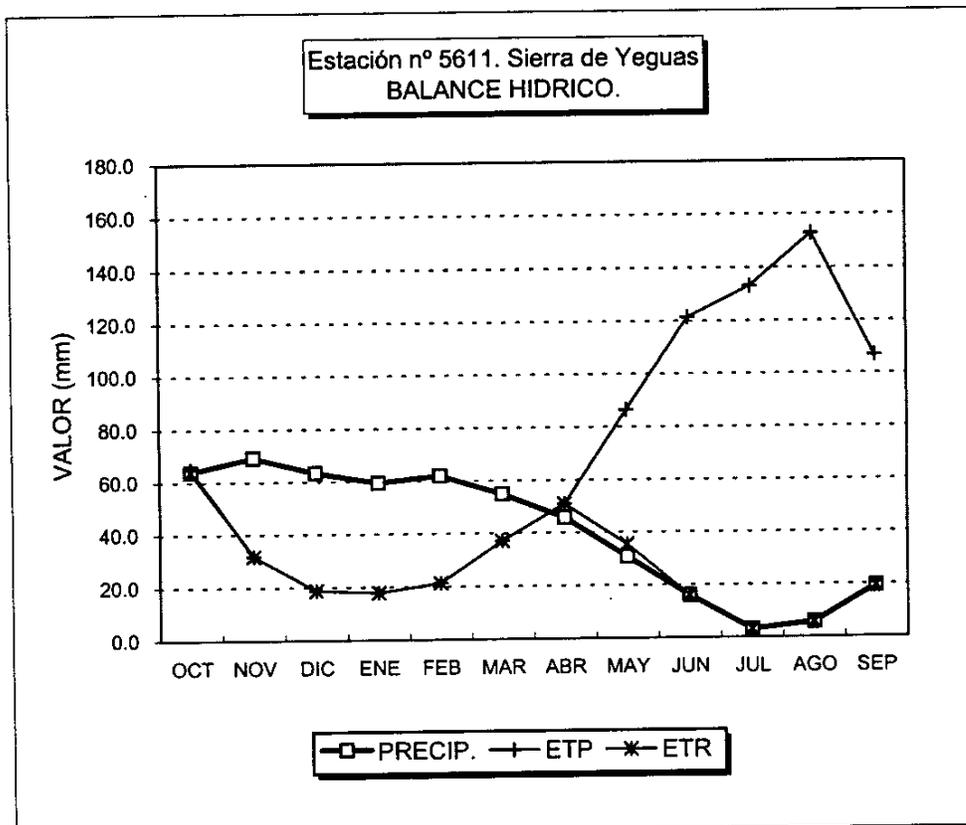


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	64.0	69.3	63.4	59.5	62.0	54.9	45.8	30.8	16.0	3.0	5.7	19.2	493.6
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	-5.3	-19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.5	69.7	66.7	65.7	42.8	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	64.0	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	50.6	16.0	3.0	5.7	19.2	336.2
EXC.	0.0	12.5	44.7	41.7	40.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	157.4
FALTA	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	105.3	130.1	147.2	87.6	507.1

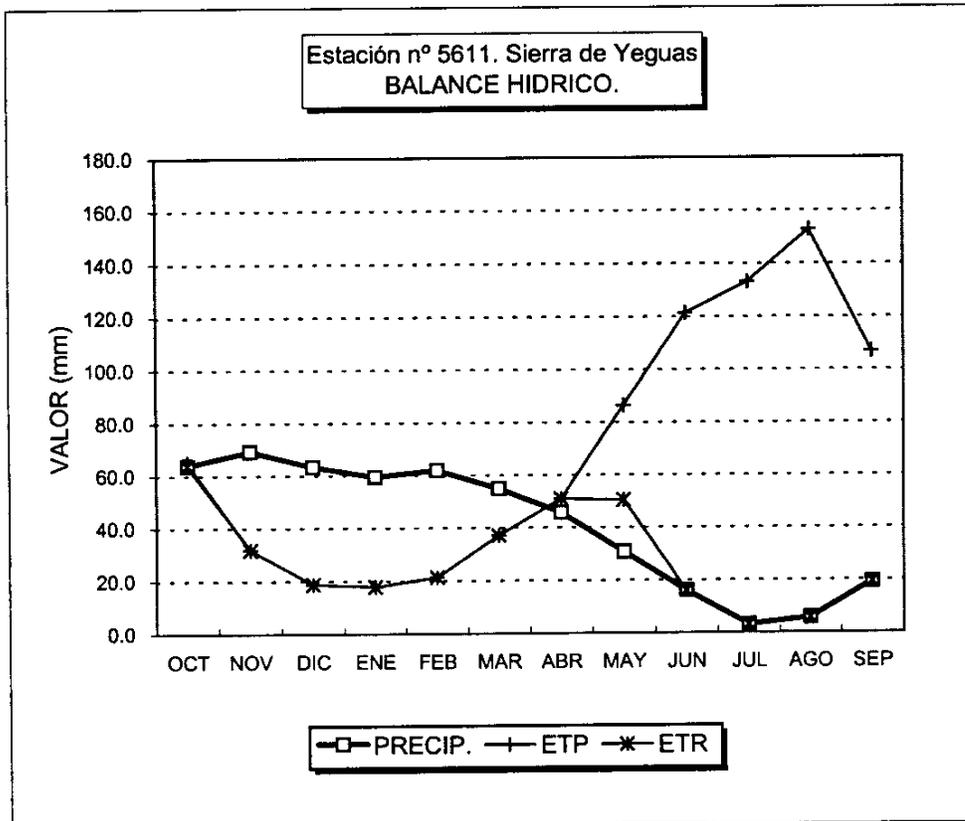


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	64.0	69.3	63.4	59.5	62.0	54.9	45.8	30.8	16.0	3.0	5.7	19.2	493.6
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	37.5	44.7	41.7	40.7	17.8	-5.3	-44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	37.5	82.2	91.7	90.7	67.8	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	37.5	50.0	50.0	50.0	50.0	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	64.0	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	75.6	16.0	3.0	5.7	19.2	361.2
EXC.	0.0	0.0	32.2	41.7	40.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.4
FALTA	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	105.3	130.1	147.2	87.6	482.1

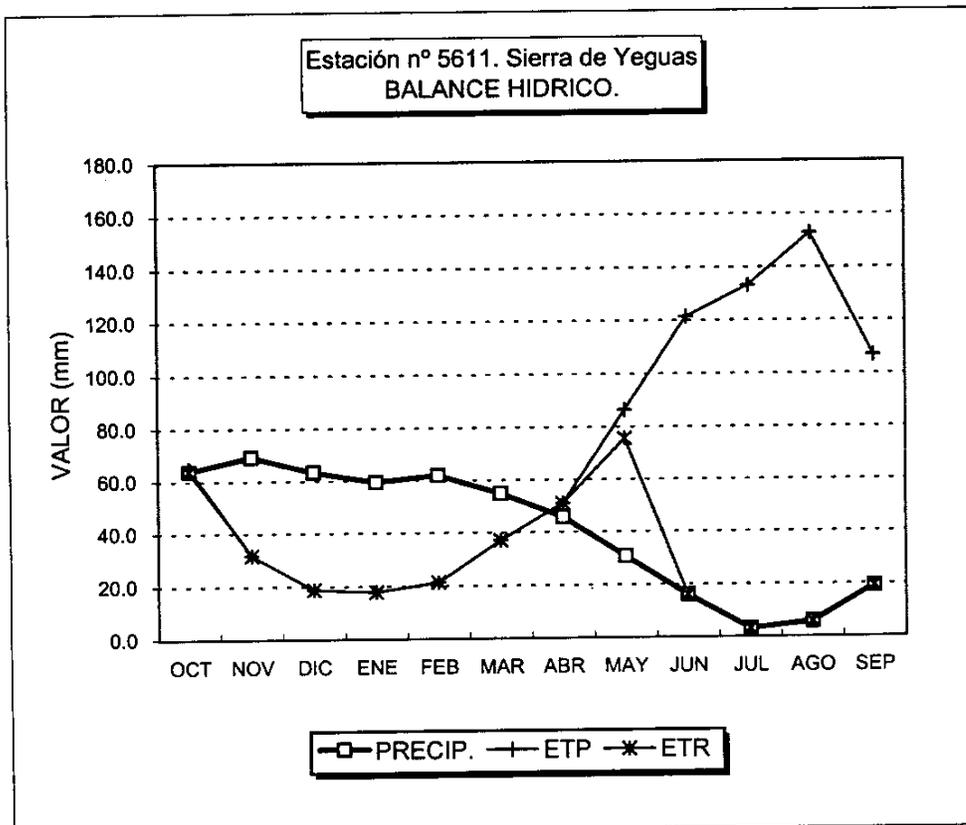


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	176.6	107.2	93.7	88.0	121.4	86.5	50.5	26.5	10.5	1.8	2.1	43.0	807.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	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	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	50.5	26.5	10.5	1.8	2.1	43.0	326.3
EXC.	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	481.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	59.9	110.8	131.3	150.7	63.8	516.9

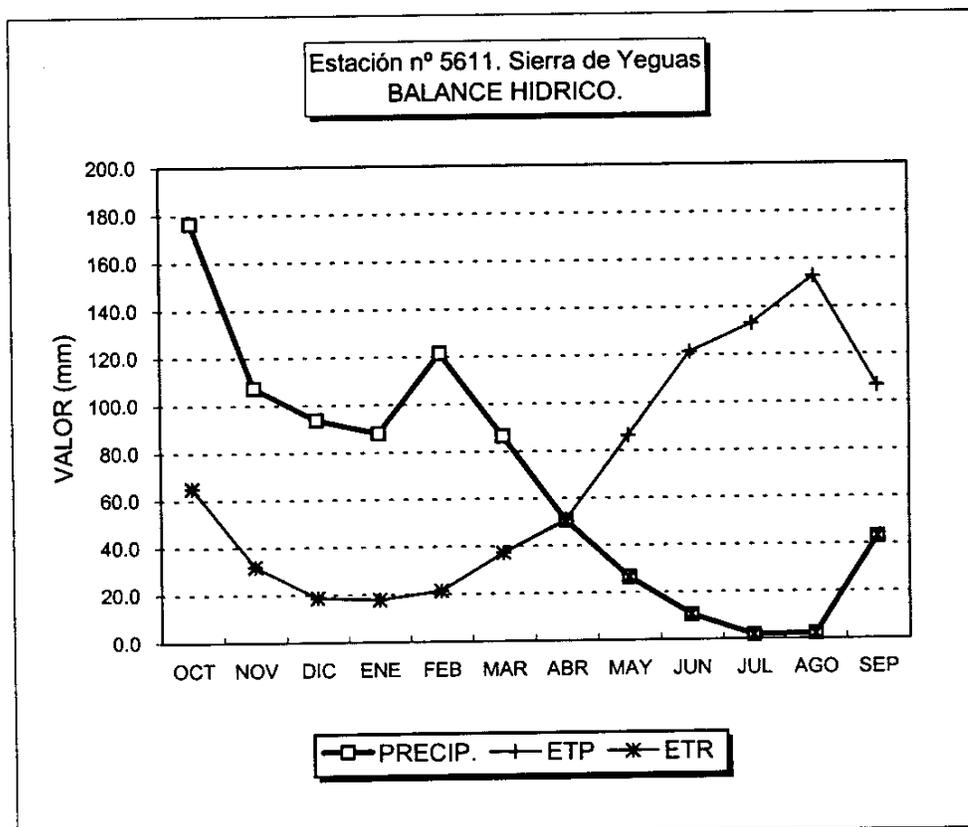


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	176.6	107.2	93.7	88.0	121.4	86.5	50.5	26.5	10.5	1.8	2.1	43.0	807.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	-0.5	-9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	111.5	85.4	85.0	80.2	110.1	59.4	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	36.0	10.5	1.8	2.1	43.0	336.3
EXC.	101.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	471.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.4	110.8	131.3	150.7	63.8	506.9

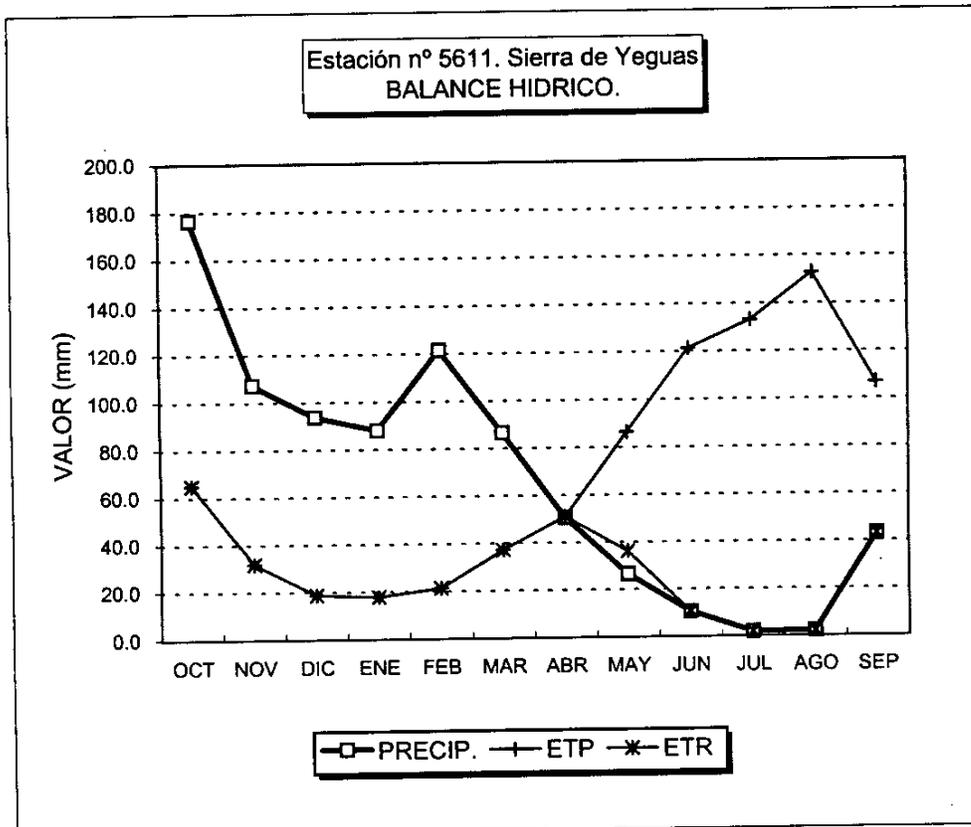


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611. Sierra de Yeguas

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	176.6	107.2	93.7	88.0	121.4	86.5	50.5	26.5	10.5	1.8	2.1	43.0	807.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	-0.5	-24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	111.5	100.4	100.0	95.2	125.1	74.4	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	51.0	10.5	1.8	2.1	43.0	351.3
EXC.	86.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	456.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	110.8	131.3	150.7	63.8	491.9

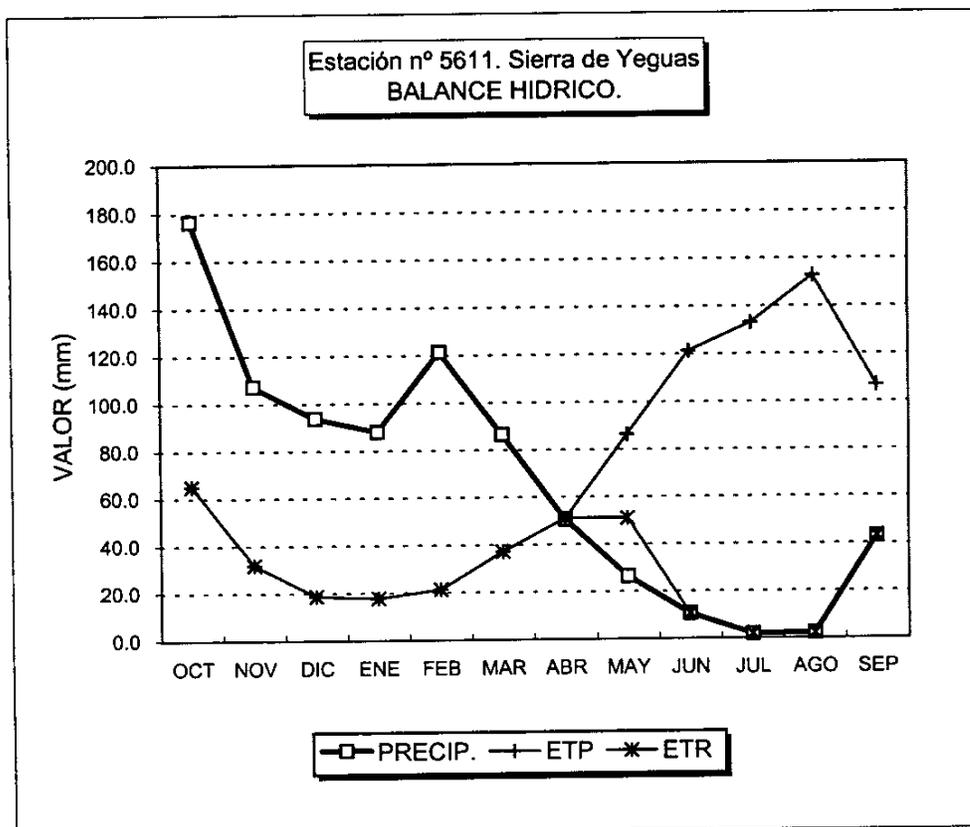


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611. Sierra de Yeguas

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>	176.6	107.2	93.7	88.0	121.4	86.5	50.5	26.5	10.5	1.8	2.1	43.0	807.9
<b>ETP</b>	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
<b>V.RES</b>	111.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	-0.5	-49.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	111.5	125.4	125.0	120.2	150.1	99.4	49.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.R.</b>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	49.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>ETR</b>	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	76.0	10.5	1.8	2.1	43.0	376.3
<b>EXC.</b>	61.5	75.4	75.0	70.2	100.1	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	431.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	110.8	131.3	150.7	63.8	466.9

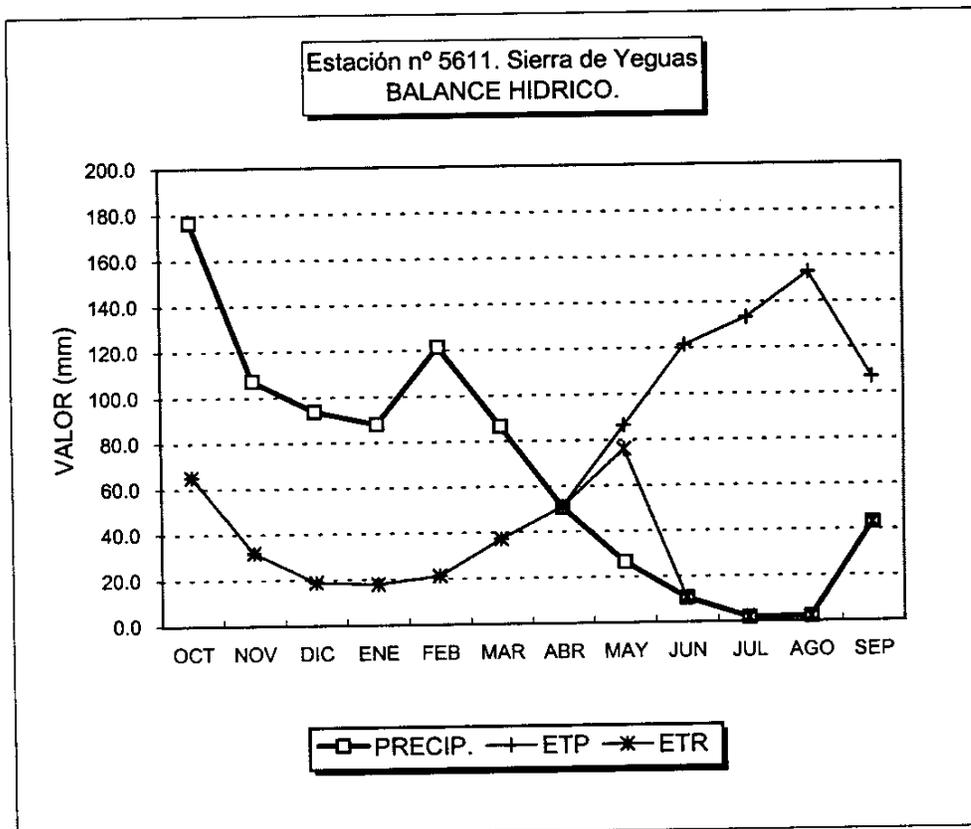


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	30.9	37.2	29.1	36.0	46.0	49.6	51.2	7.6	16.1	0.0	0.5	7.5	311.6
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	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	30.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	7.6	16.1	0.0	0.5	7.5	237.3
EXC.	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.3
FALTA	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.1	102.4	137.8	150.0	97.6	597.4

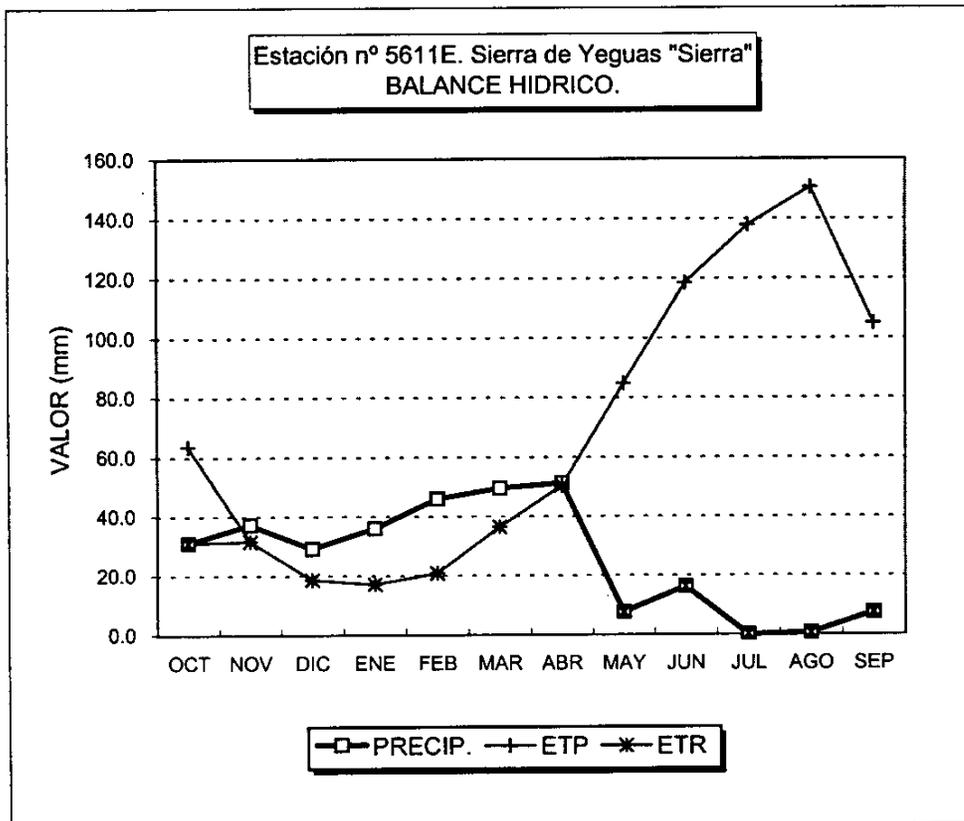


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	30.9	37.2	29.1	36.0	46.0	49.6	51.2	7.6	16.1	0.0	0.5	7.5	311.6
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.6	16.1	29.0	35.2	23.2	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	5.6	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	30.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	17.6	16.1	0.0	0.5	7.5	247.3
EXC.	0.0	0.0	6.1	19.0	25.2	13.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.3
FALTA	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.1	102.4	137.8	150.0	97.6	587.4

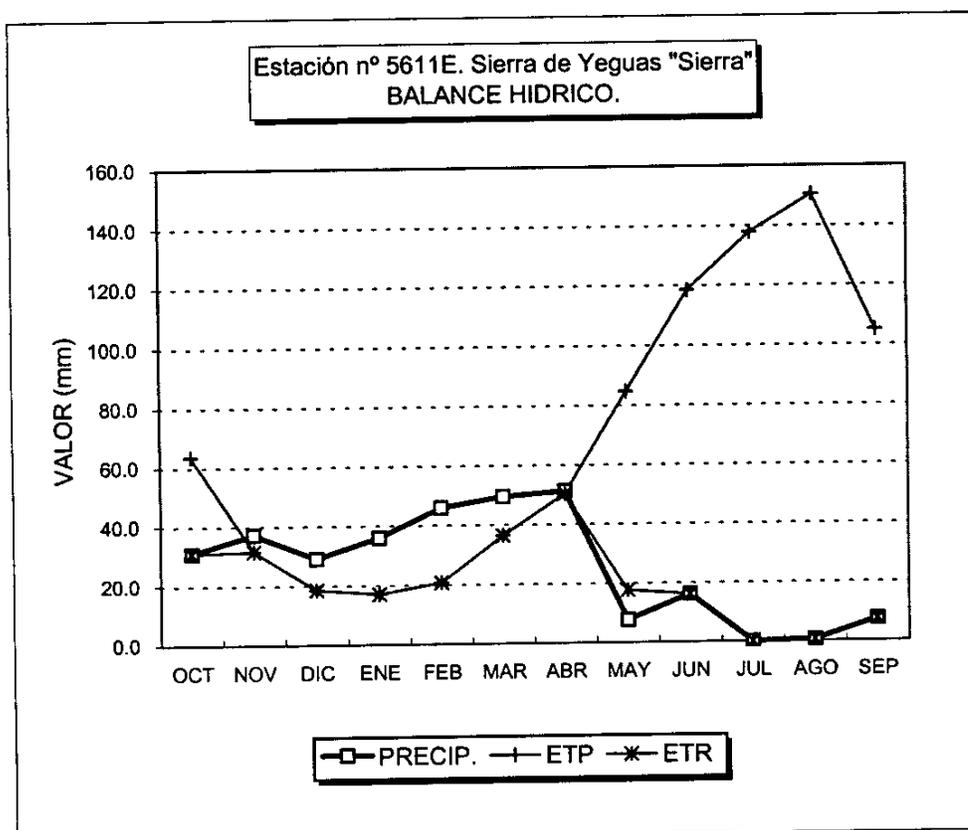


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	30.9	37.2	29.1	36.0	46.0	49.6	51.2	7.6	16.1	0.0	0.5	7.5	311.6
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.6	16.1	35.1	50.2	38.2	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	5.6	16.1	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	30.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	32.6	16.1	0.0	0.5	7.5	262.3
EXC.	0.0	0.0	0.0	10.1	25.2	13.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.3
FALTA	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1	102.4	137.8	150.0	97.6	572.4

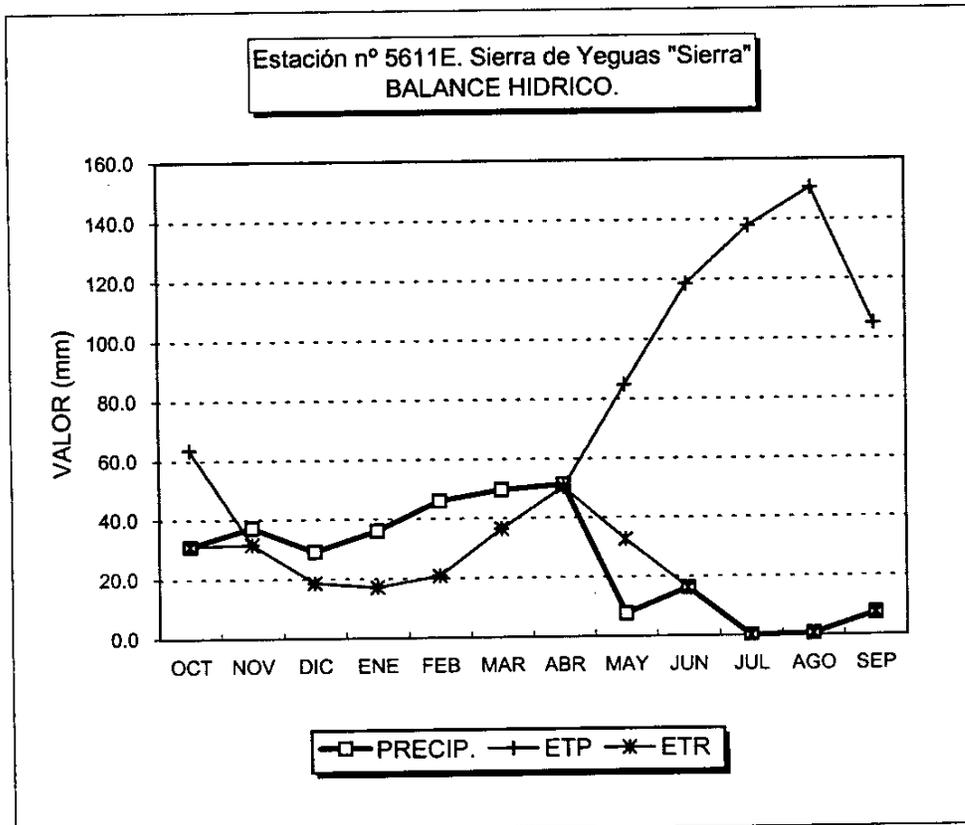


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	30.9	37.2	29.1	36.0	46.0	49.6	51.2	7.6	16.1	0.0	0.5	7.5	311.6
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	5.6	10.6	19.0	25.2	13.2	0.9	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	5.6	16.1	35.1	60.3	63.2	50.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	5.6	16.1	35.1	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	30.9	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	57.6	16.1	0.0	0.5	7.5	267.3
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	13.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3
FALTA	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	102.4	137.8	150.0	97.6	547.4

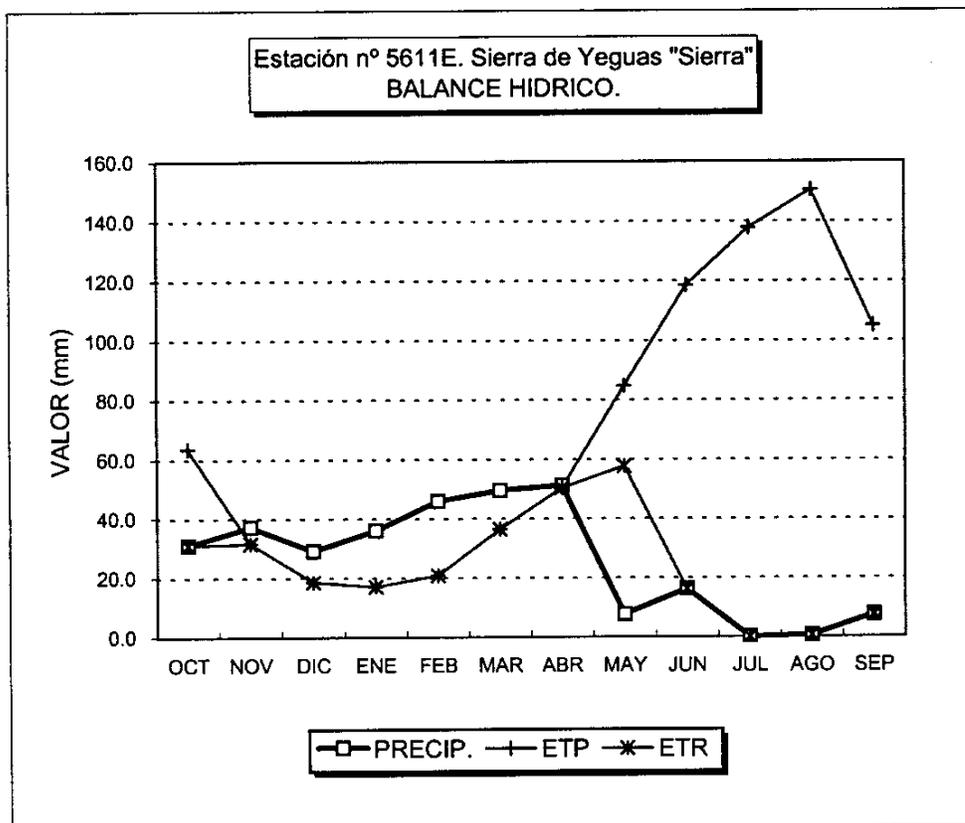


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	55.8	72.3	71.9	62.5	60.7	58.4	48.2	29.5	18.2	2.1	6.1	20.3	506.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	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	55.8	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	48.2	29.5	18.2	2.1	6.1	20.3	304.6
EXC.	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	201.5
FALTA	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	55.2	100.3	135.7	144.4	84.7	530.1

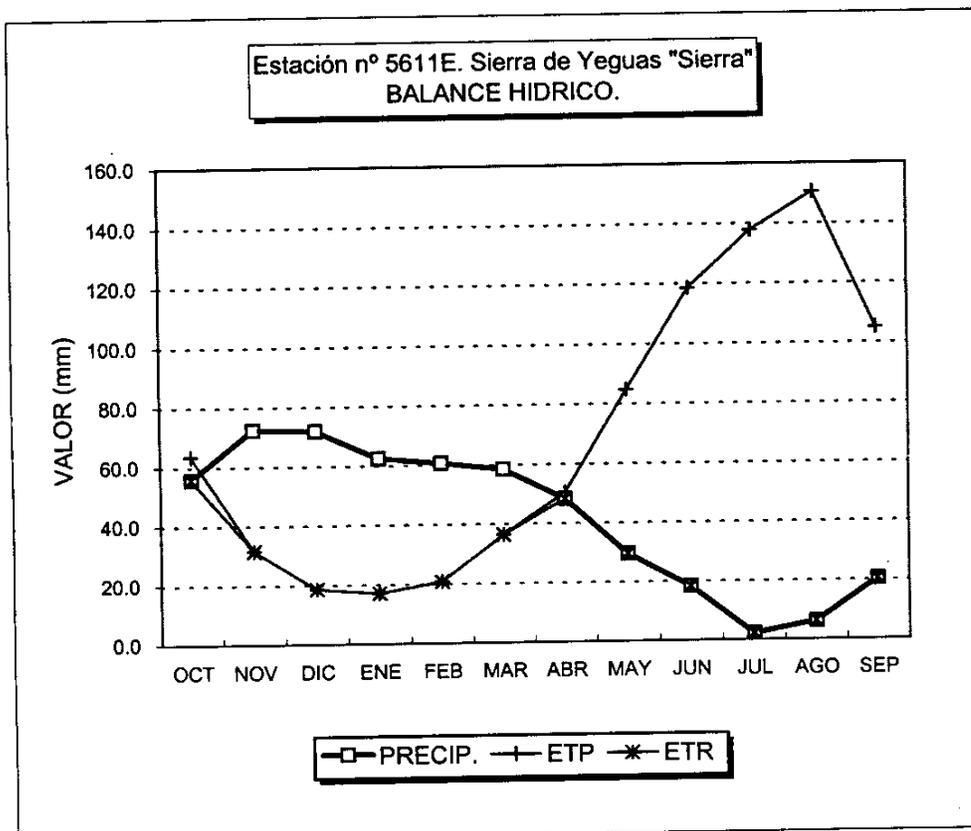


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	55.8	72.3	71.9	62.5	60.7	58.4	48.2	29.5	18.2	2.1	6.1	20.3	506.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	-2.1	-7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.7	63.4	55.5	49.9	32.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.8	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	37.4	18.2	2.1	6.1	20.3	314.6
EXC.	0.0	30.7	53.4	45.5	39.9	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	191.5
FALTA	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.3	100.3	135.7	144.4	84.7	520.1

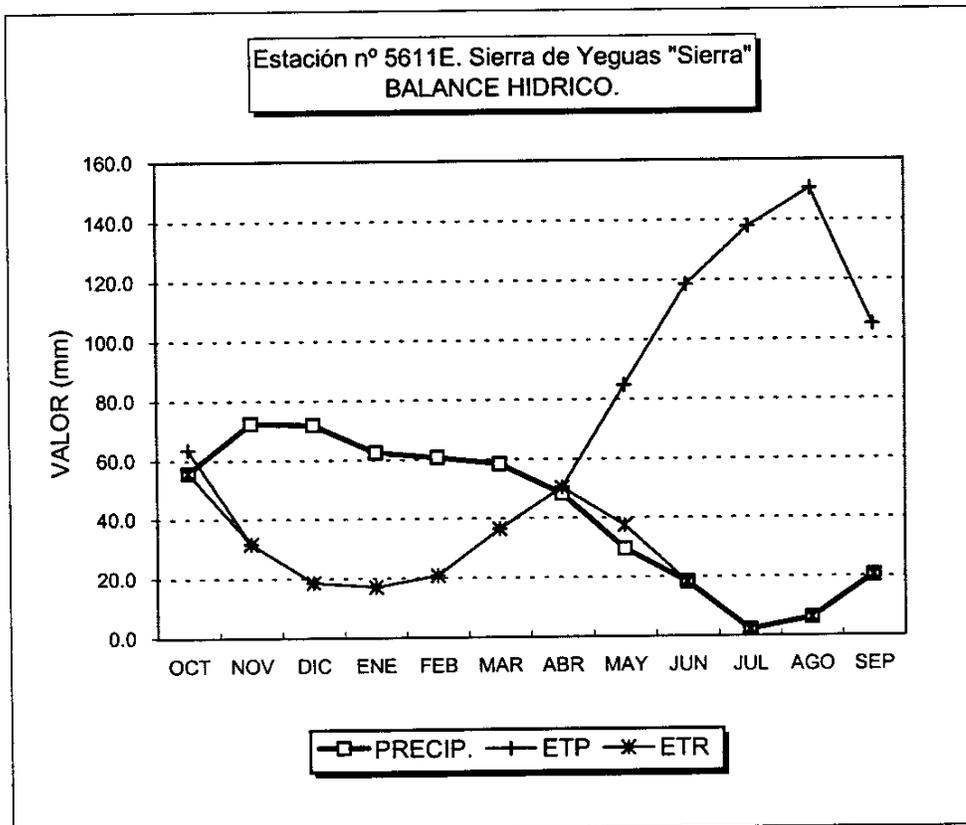


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	55.8	72.3	71.9	62.5	60.7	58.4	48.2	29.5	18.2	2.1	6.1	20.3	506.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	-2.1	-22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.7	78.4	70.5	64.9	47.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.8	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	52.4	18.2	2.1	6.1	20.3	329.6
EXC.	0.0	15.7	53.4	45.5	39.9	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	176.5
FALTA	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.3	100.3	135.7	144.4	84.7	505.1

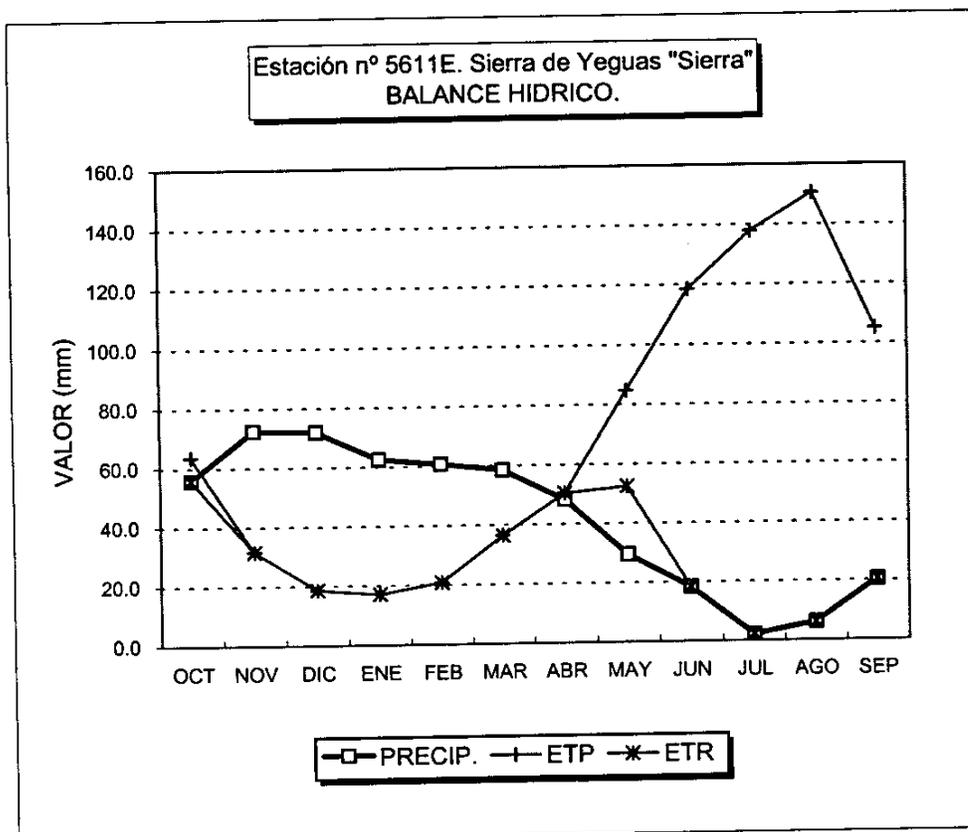


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	55.8	72.3	71.9	62.5	60.7	58.4	48.2	29.5	18.2	2.1	6.1	20.3	506.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.7	53.4	45.5	39.9	22.0	-2.1	-47.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.7	94.1	95.5	89.9	72.0	47.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	40.7	50.0	50.0	50.0	50.0	47.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	55.8	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	77.4	18.2	2.1	6.1	20.3	354.6
EXC.	0.0	0.0	44.1	45.5	39.9	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	151.5
FALTA	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	100.3	135.7	144.4	84.7	480.1

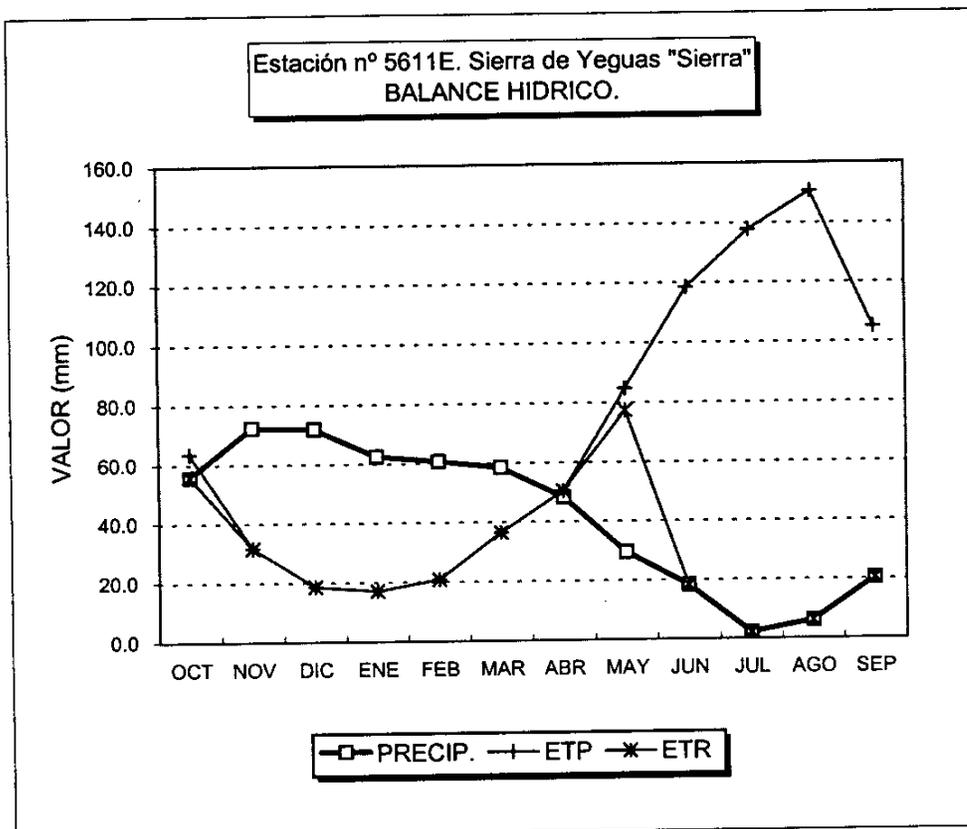


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

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>	126.4	107.8	108.6	108.2	124.0	91.6	54.0	24.5	16.3	0.9	4.0	51.4	817.5
<b>ETP</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
<b>V.RES</b>	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	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>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	24.5	16.3	0.9	4.0	51.4	335.2
<b>EXC.</b>	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	482.3
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	102.2	136.9	146.5	53.6	499.5

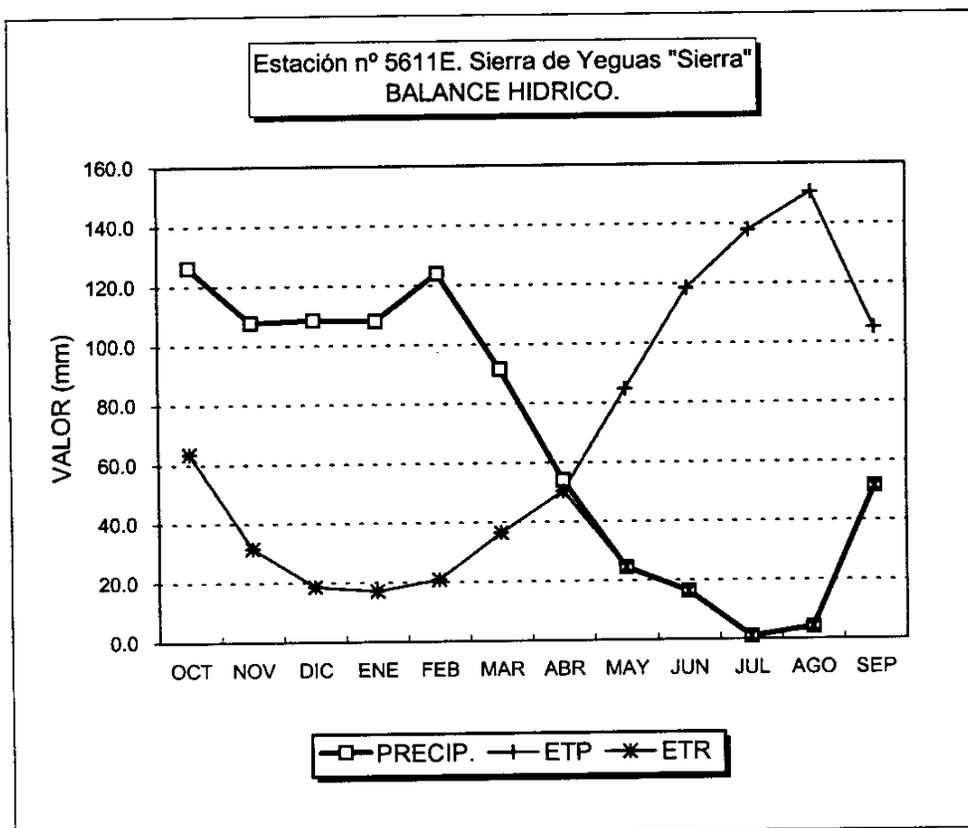


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	126.4	107.8	108.6	108.2	124.0	91.6	54.0	24.5	16.3	0.9	4.0	51.4	817.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	62.8	86.2	100.1	101.2	113.2	65.2	13.7	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	34.5	16.3	0.9	4.0	51.4	345.2
EXC.	52.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	472.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	102.2	136.9	146.5	53.6	489.5

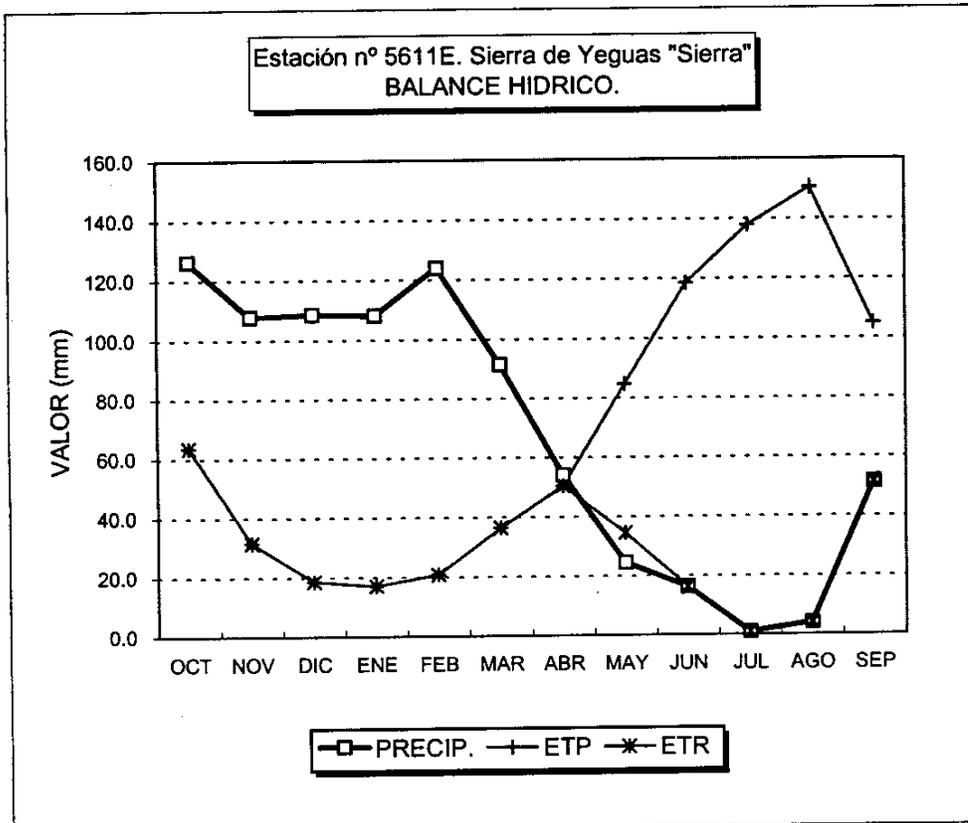


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	126.4	107.8	108.6	108.2	124.0	91.6	54.0	24.5	16.3	0.9	4.0	51.4	817.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	62.8	101.2	115.1	116.2	128.2	80.2	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	49.5	16.3	0.9	4.0	51.4	360.2
EXC.	37.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	457.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	102.2	136.9	146.5	53.6	474.5

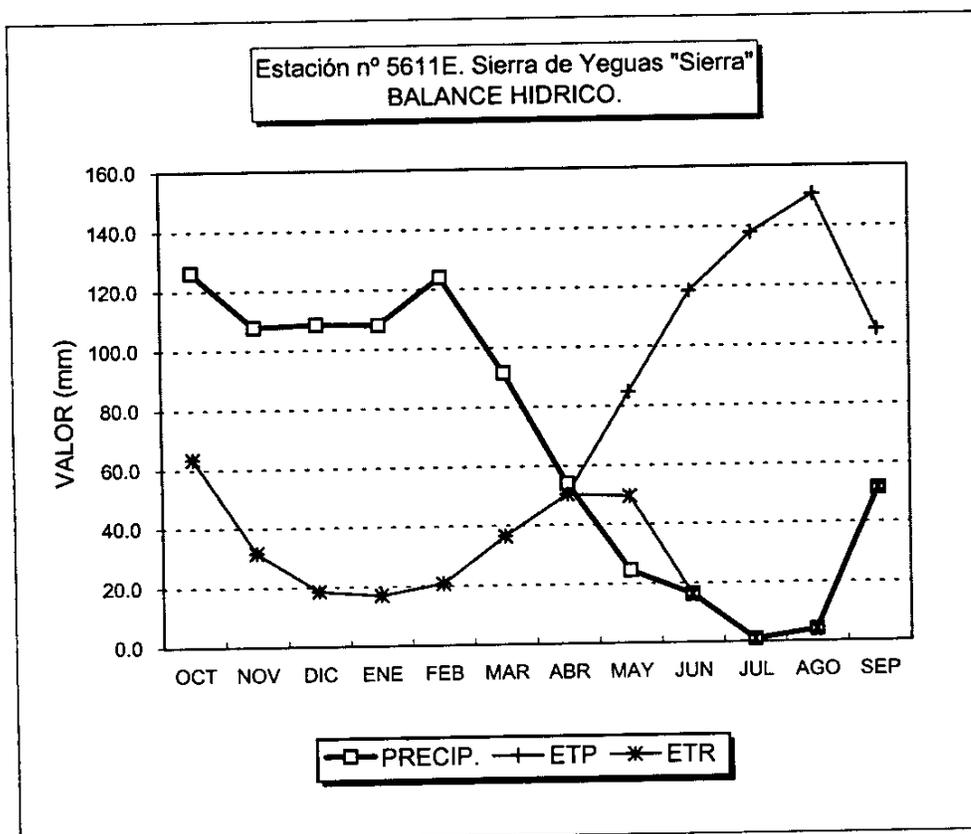


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5611E. Sierra de Yeguas "Sierra"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	126.4	107.8	108.6	108.2	124.0	91.6	54.0	24.5	16.3	0.9	4.0	51.4	817.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	62.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	62.8	126.2	140.1	141.2	153.2	105.2	53.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	74.5	16.3	0.9	4.0	51.4	385.2
EXC.	12.8	76.2	90.1	91.2	103.2	55.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	432.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	102.2	136.9	146.5	53.6	449.5

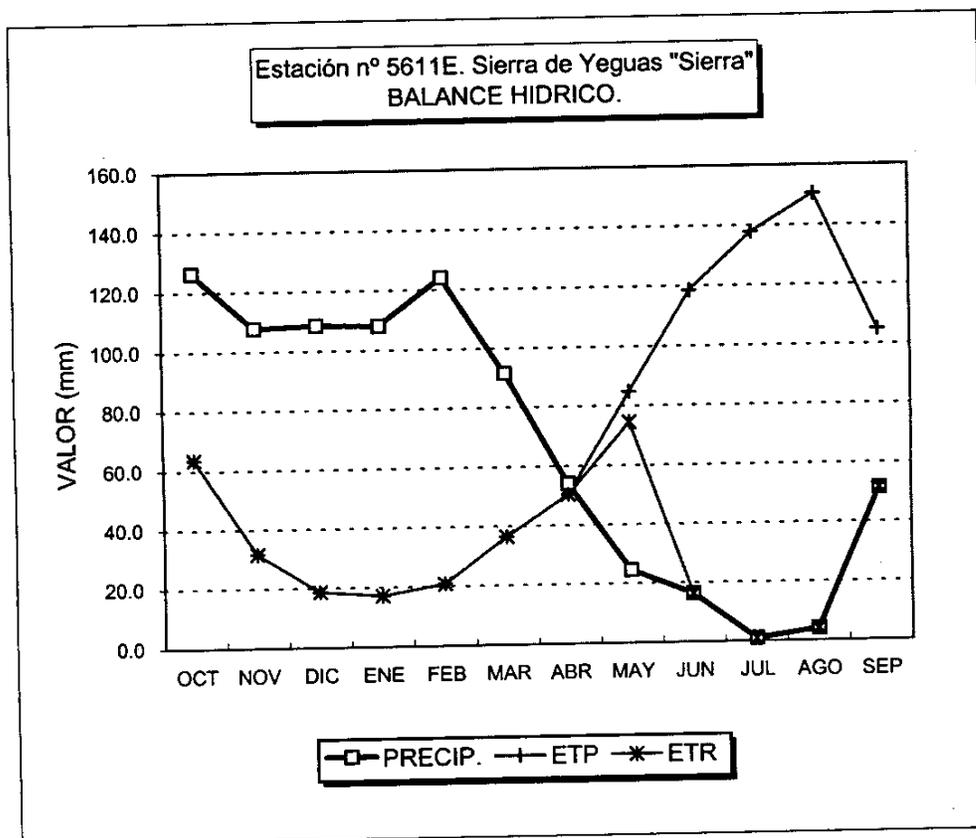


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	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	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	247.1
EXC.	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	70.1	105.0	137.4	149.3	98.3	587.6

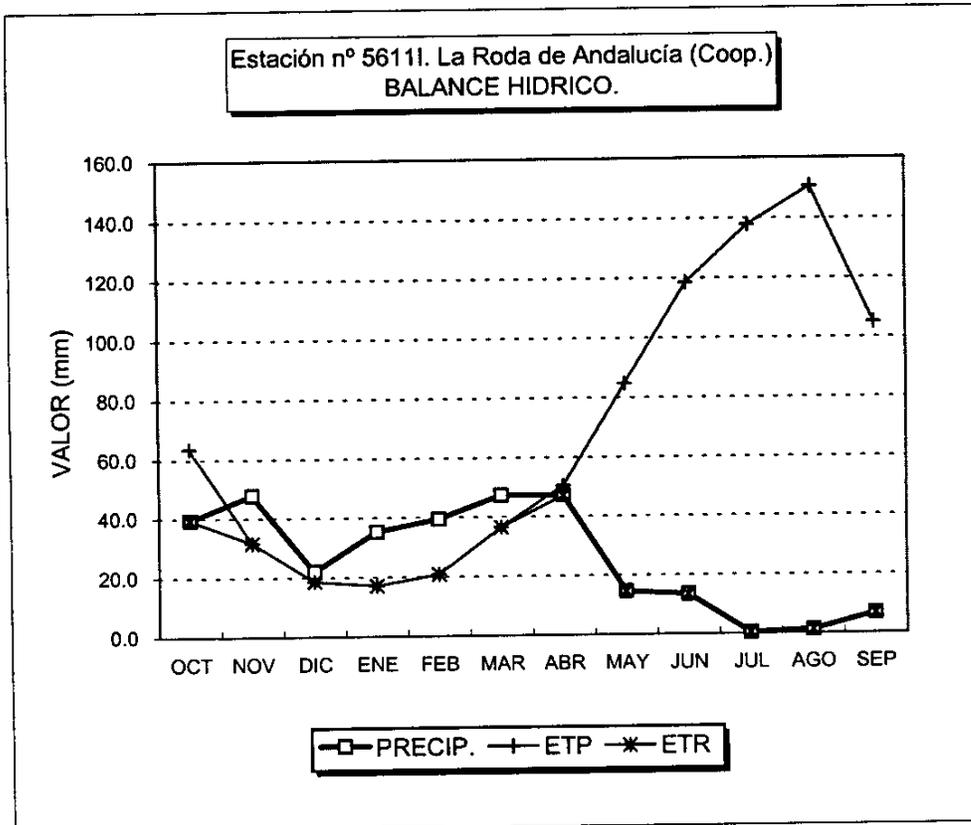


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	13.3	28.2	28.6	20.8	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	21.3	13.5	0.4	1.2	6.8	257.1
EXC.	0.0	6.1	3.3	18.2	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.4	105.0	137.4	149.3	98.3	577.6

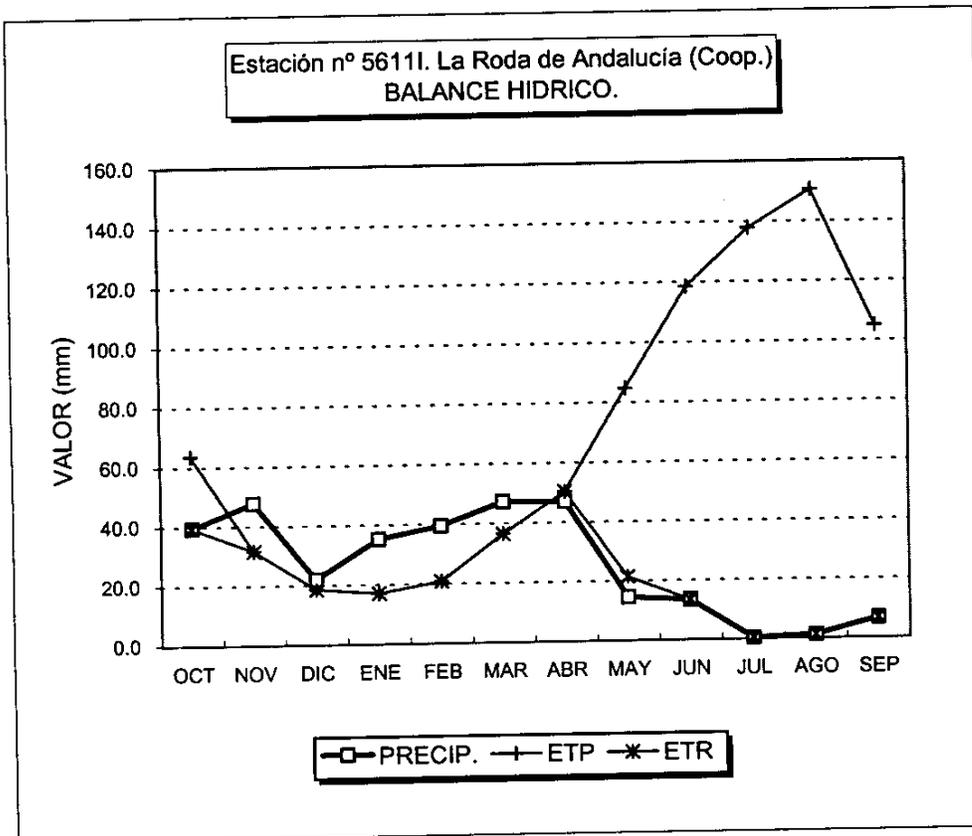


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm. Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	19.5	37.6	43.6	35.8	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.1	19.5	25.0	25.0	25.0	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	36.3	13.5	0.4	1.2	6.8	272.1
EXC.	0.0	0.0	0.0	12.6	18.6	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.4	105.0	137.4	149.3	98.3	562.6

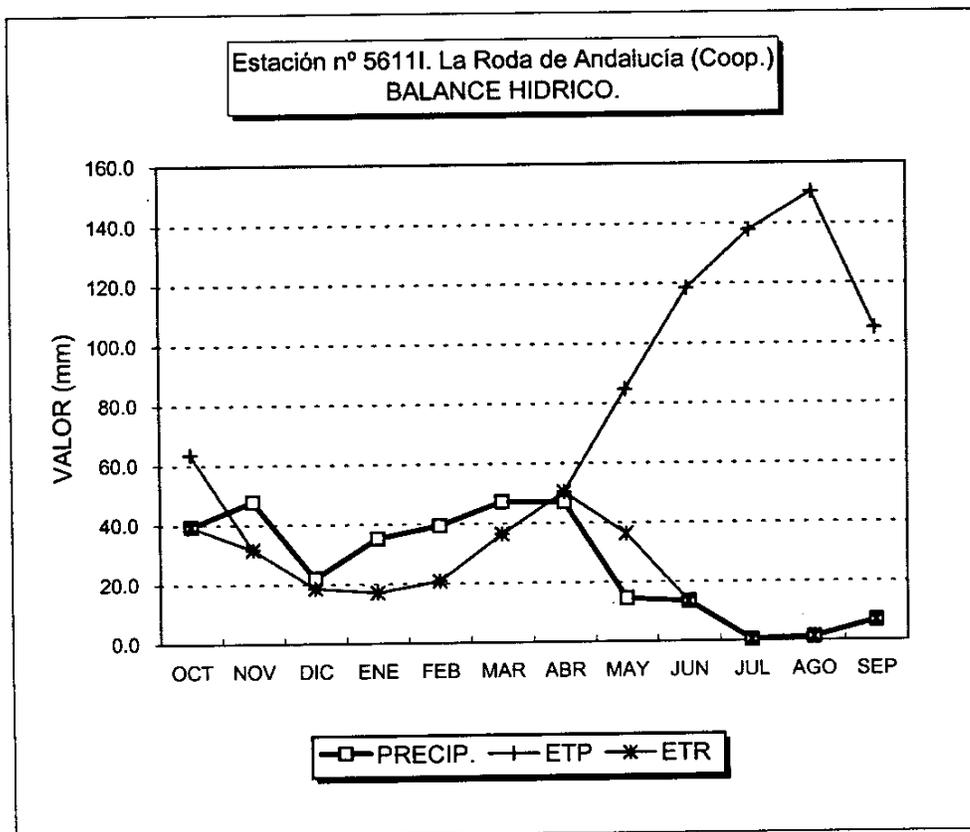


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm. Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	39.4	47.7	21.8	35.2	39.4	47.2	47.0	14.6	13.5	0.4	1.2	6.8	314.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	16.1	3.3	18.2	18.6	10.8	-3.3	-46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	16.1	19.5	37.6	56.3	60.8	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	16.1	19.5	37.6	50.0	50.0	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	39.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	61.3	13.5	0.4	1.2	6.8	297.1
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
FALTA	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	105.0	137.4	149.3	98.3	537.6

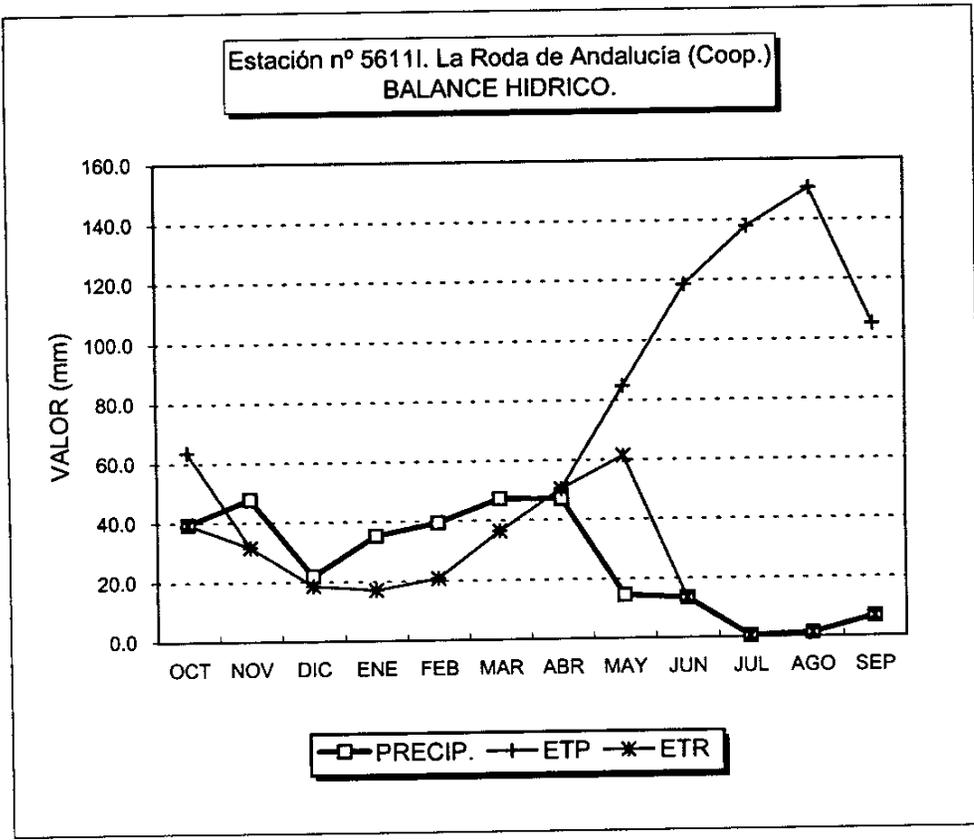


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm. Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	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	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	302.8
EXC.	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	53.9	101.6	135.2	143.8	85.4	531.9

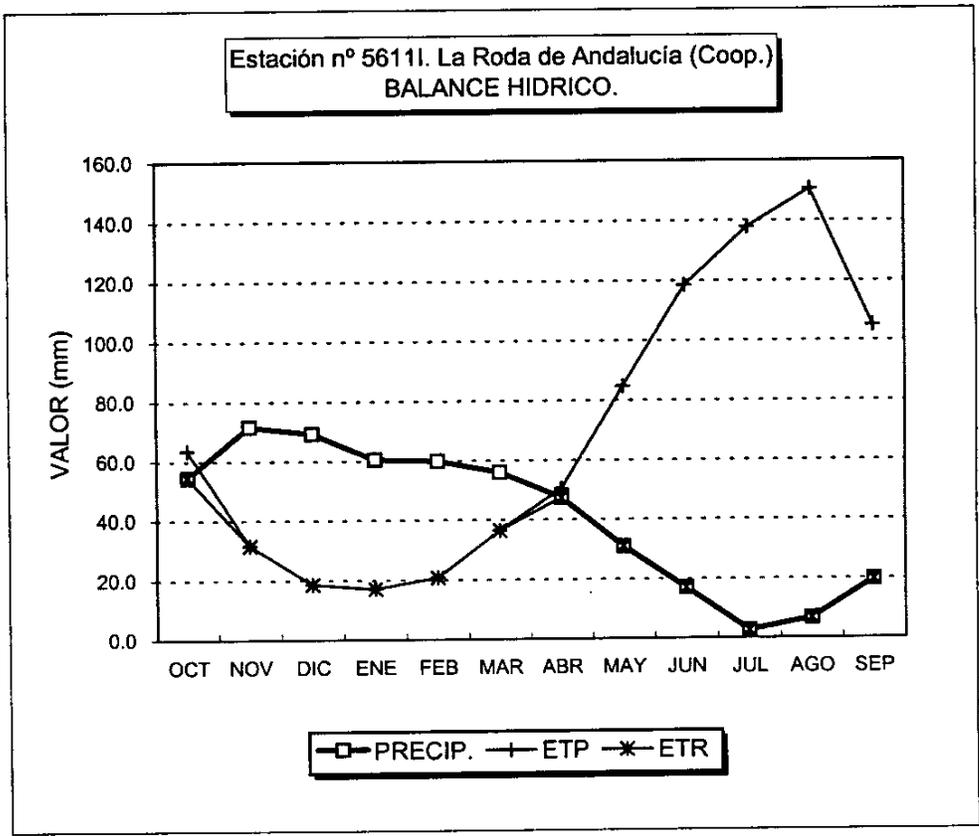


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	60.8	53.4	49.0	29.6	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	37.9	16.9	2.6	6.7	19.6	312.8
EXC.	0.0	30.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.8	101.6	135.2	143.8	85.4	521.9

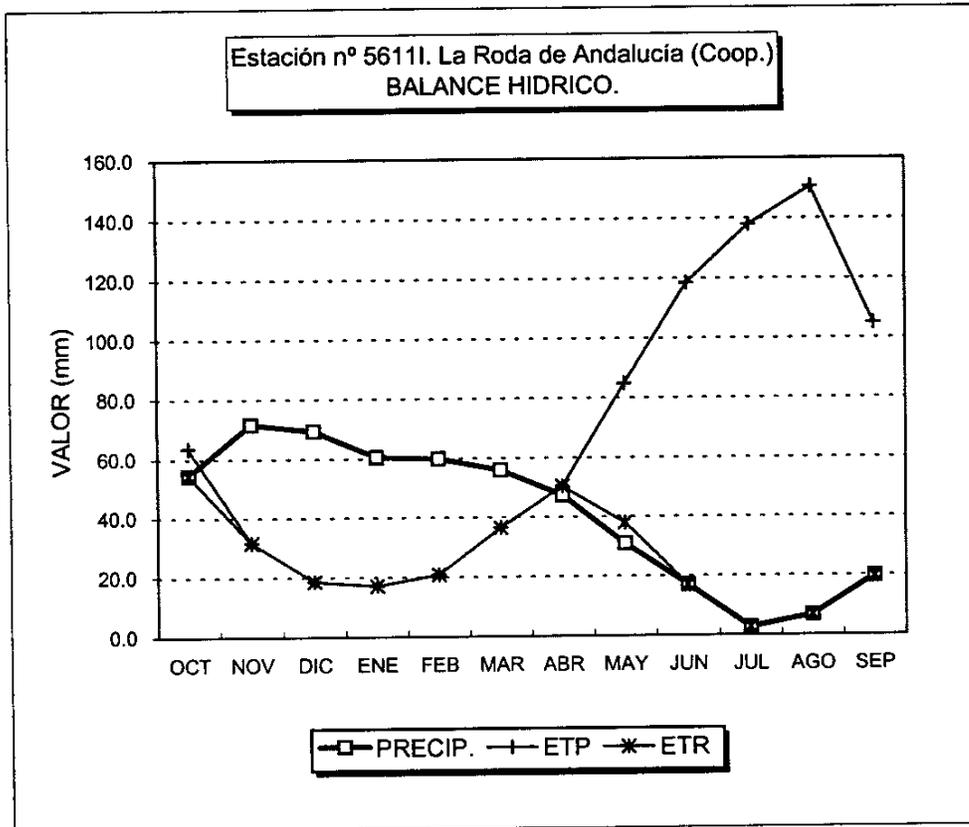


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	75.8	68.4	64.0	44.6	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	52.9	16.9	2.6	6.7	19.6	327.8
EXC.	0.0	15.0	50.8	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	167.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	101.6	135.2	143.8	85.4	506.9

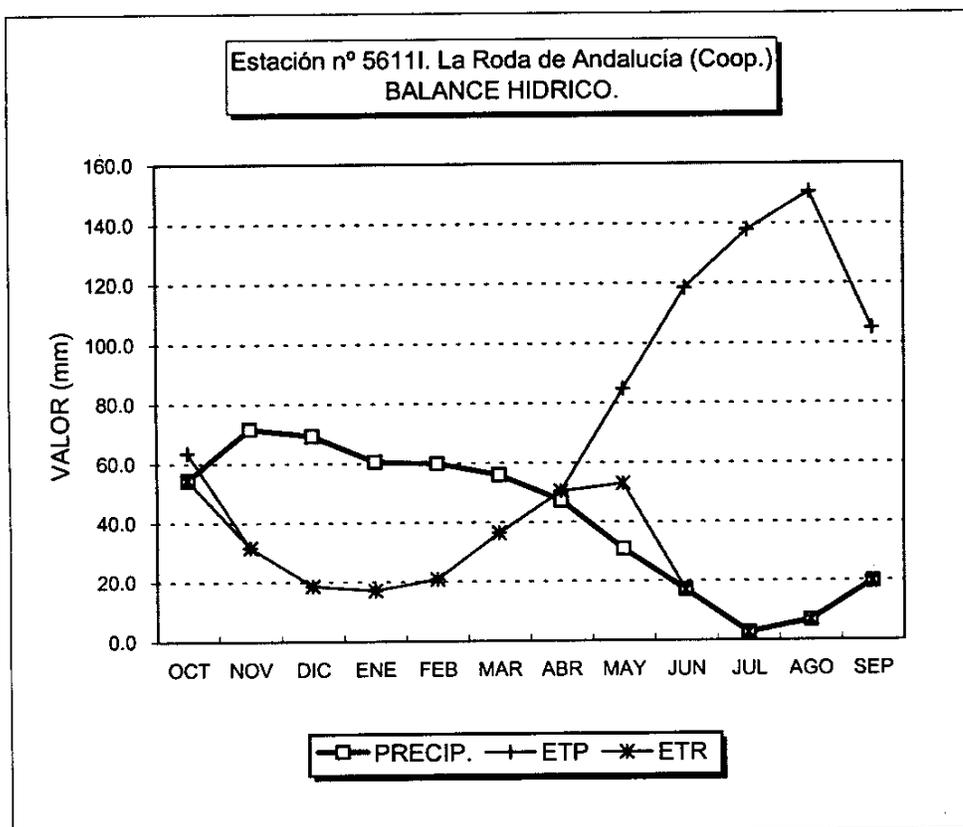


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	54.4	71.6	69.3	60.4	59.8	56.0	47.4	30.8	16.9	2.6	6.7	19.6	495.5
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	0.0	40.0	50.8	43.4	39.0	19.6	-3.0	-47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	40.0	90.7	93.4	89.0	69.6	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	54.4	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	77.9	16.9	2.6	6.7	19.6	352.8
EXC.	0.0	0.0	40.7	43.4	39.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	142.8
FALTA	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	101.6	135.2	143.8	85.4	481.9

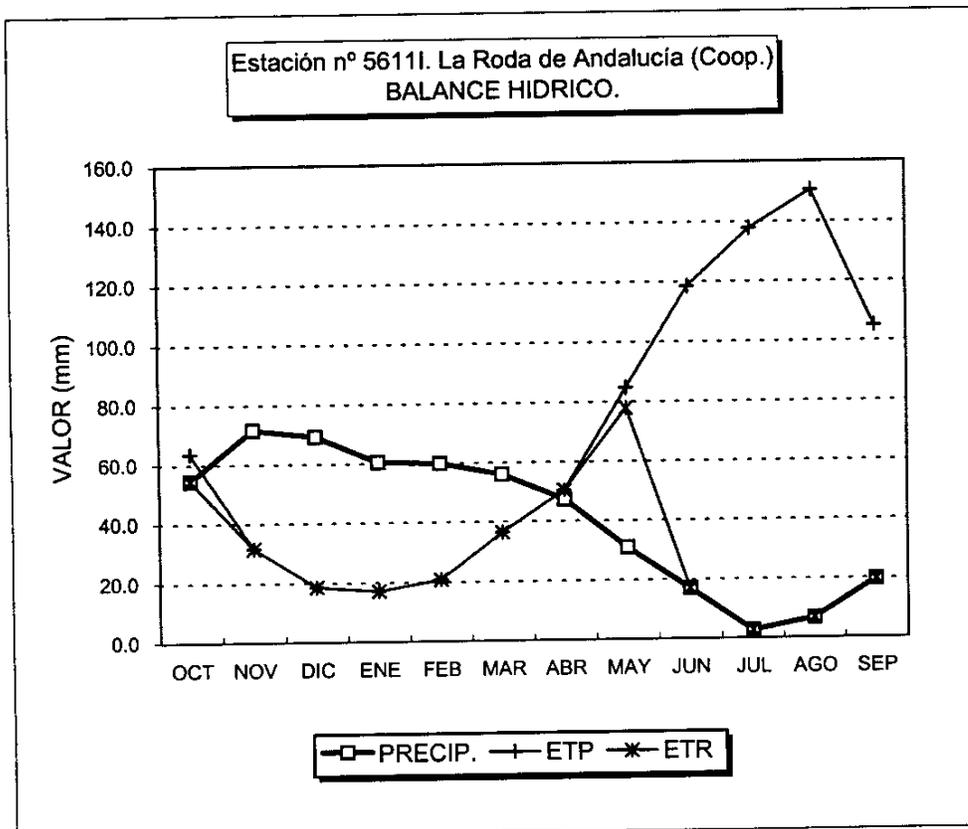


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

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>	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
<b>ETP</b>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
<b>V.RES</b>	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>RES.T.</b>	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	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>	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	320.5
<b>EXC.</b>	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	446.6
<b>FALTA</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	104.3	137.7	146.0	67.1	514.2

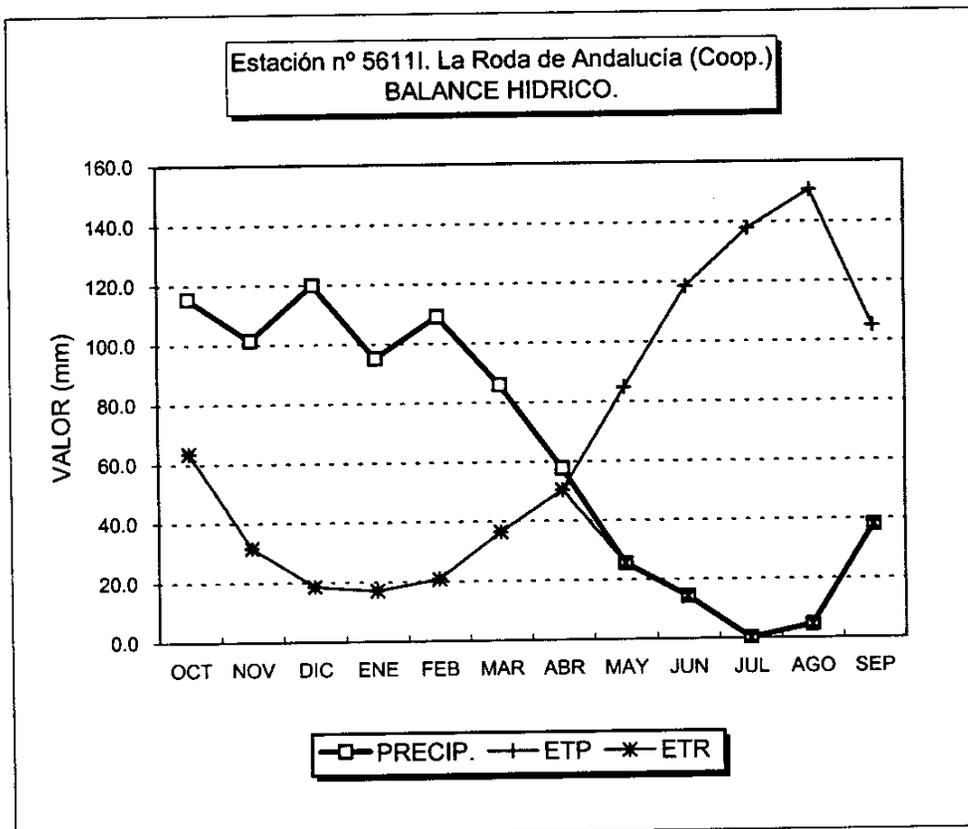


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5611I. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	79.9	111.6	88.2	98.3	59.5	17.3	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	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	35.5	14.2	0.1	4.5	37.9	330.5
EXC.	41.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	436.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	104.3	137.7	146.0	67.1	504.2

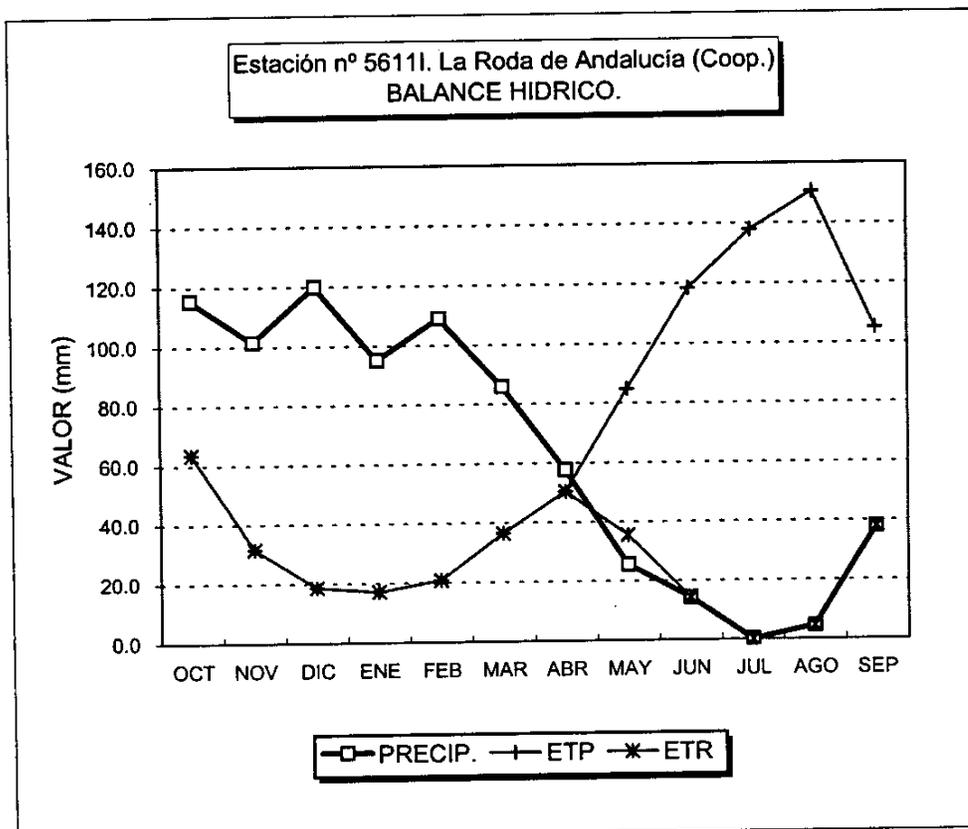


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	757.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	94.9	126.6	103.2	113.3	74.5	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	50.5	14.2	0.1	4.5	37.9	345.5
EXC.	26.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	421.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	104.3	137.7	146.0	67.1	489.2

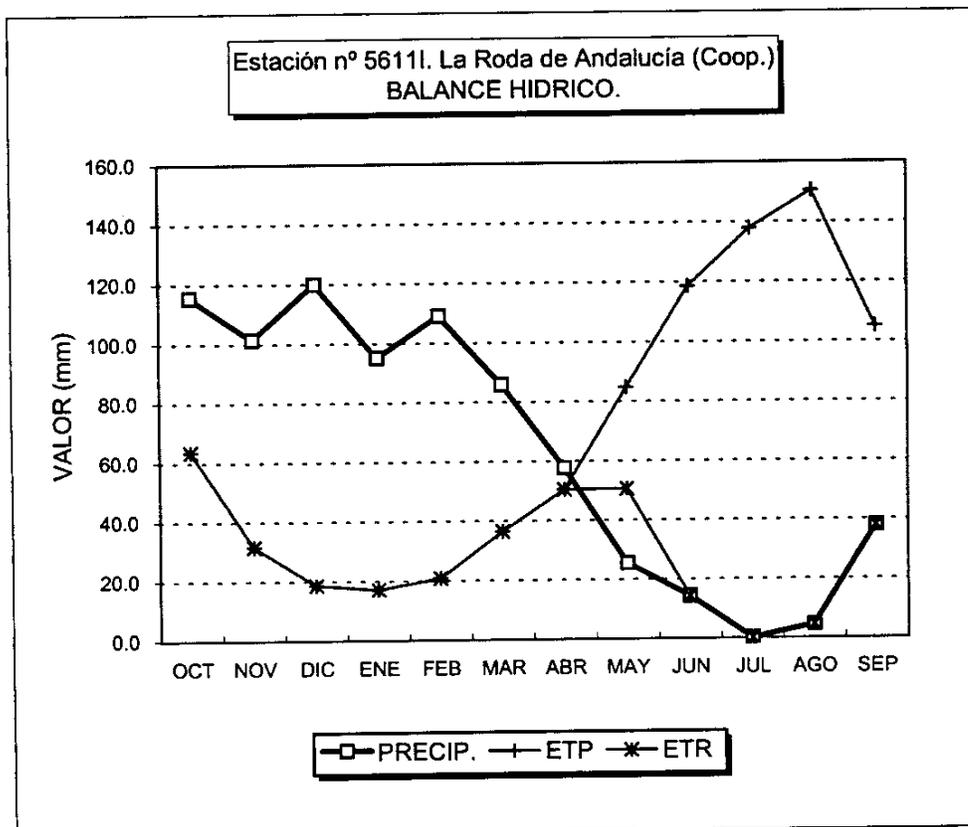


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 56111. La Roda de Andalucía (Cooperativa)

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	115.5	101.5	120.1	95.2	109.1	85.9	57.6	25.5	14.2	0.1	4.5	37.9	767.1
ETP	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	84.7	118.5	137.8	150.5	105.0	834.7
V.RES	51.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	51.9	119.9	151.6	128.2	138.3	99.5	57.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	63.6	31.6	18.5	17.0	20.8	36.4	50.3	75.5	14.2	0.1	4.5	37.9	370.5
EXC.	1.9	69.9	101.6	78.2	88.3	49.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	396.6
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	104.3	137.7	146.0	67.1	464.2

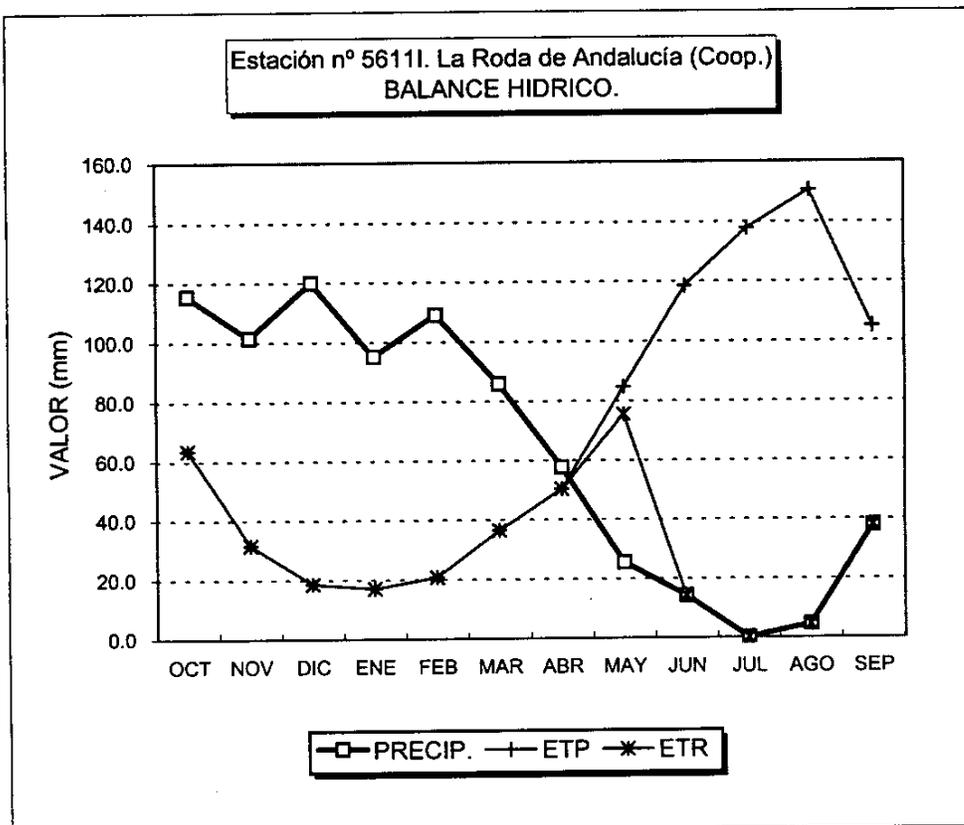


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	28.5	32.9	35.5	32.0	30.5	60.4	43.6	13.5	19.6	0.7	0.6	5.3	303.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	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	28.5	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	43.6	13.5	19.6	0.7	0.6	5.3	238.5
EXC.	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.6
FALTA	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	72.9	101.8	132.4	152.2	101.5	604.7

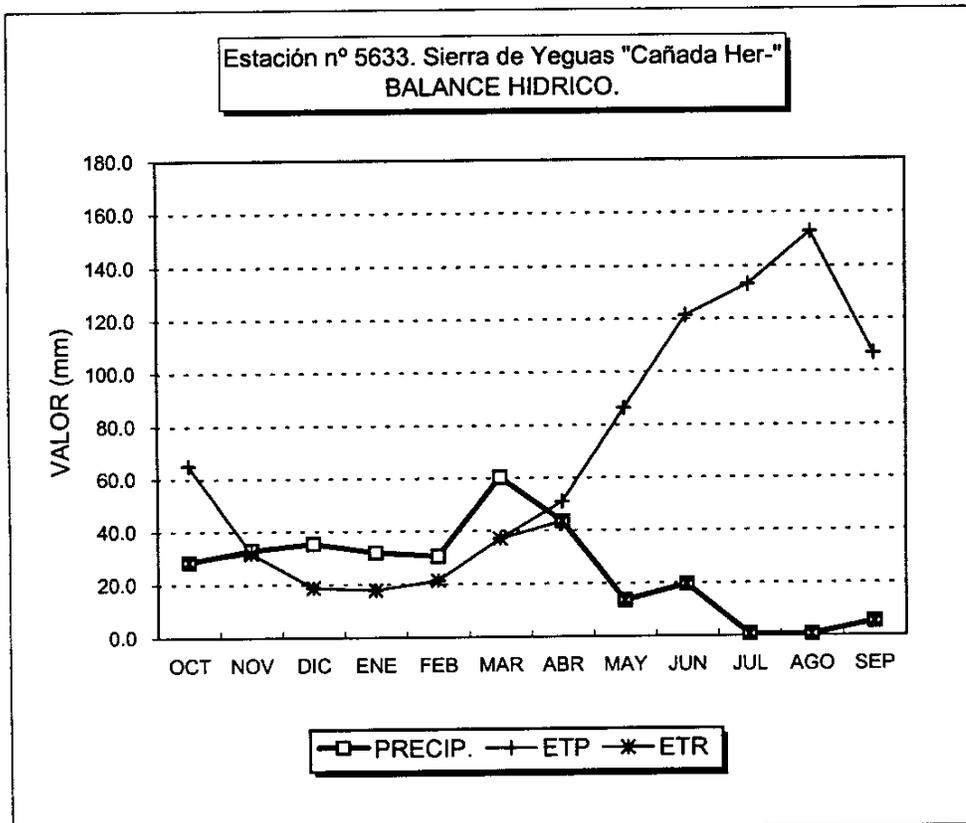


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	28.5	32.9	35.5	32.0	30.5	60.4	43.6	13.5	19.6	0.7	0.6	5.3	303.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	-7.4	-2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.1	17.9	24.2	19.2	33.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.1	10.0	10.0	10.0	10.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	28.5	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	16.1	19.6	0.7	0.6	5.3	248.5
EXC.	0.0	0.0	7.9	14.2	9.2	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.6
FALTA	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.3	101.8	132.4	152.2	101.5	594.7

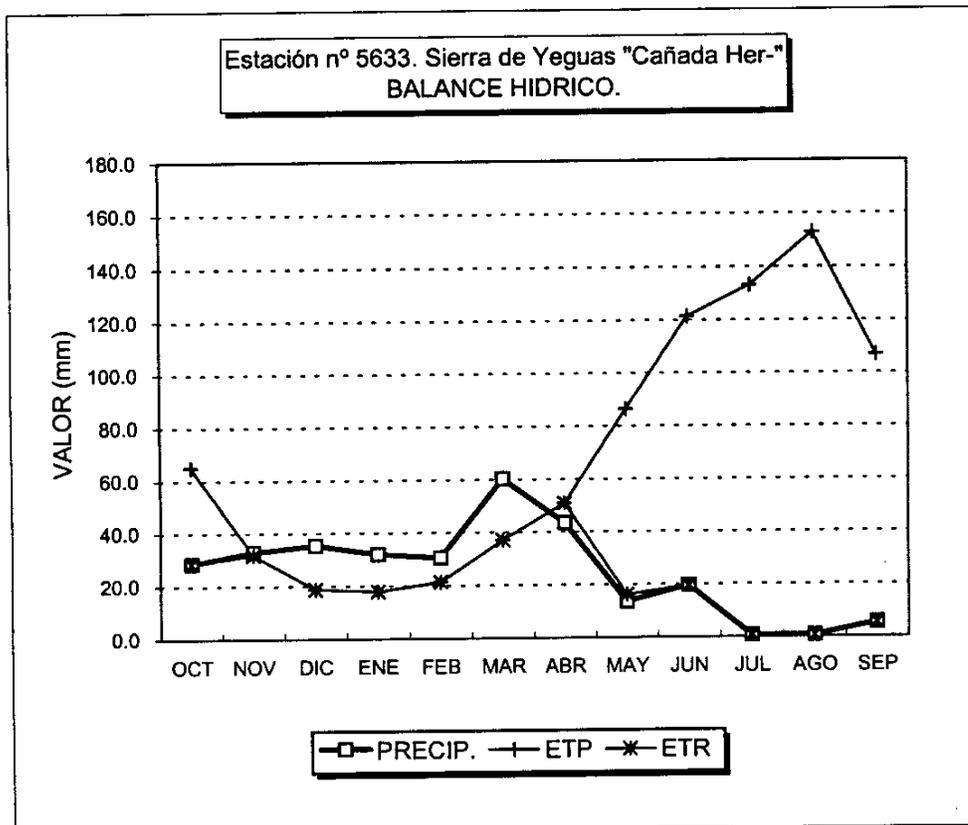


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	28.5	32.9	35.5	32.0	30.5	60.4	43.6	13.5	19.6	0.7	0.6	5.3	303.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	-7.4	-17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.1	17.9	32.1	34.2	48.3	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.1	17.9	25.0	25.0	25.0	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	28.5	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	31.1	19.6	0.7	0.6	5.3	263.5
EXC.	0.0	0.0	0.0	7.1	9.2	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6
FALTA	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.3	101.8	132.4	152.2	101.5	579.7

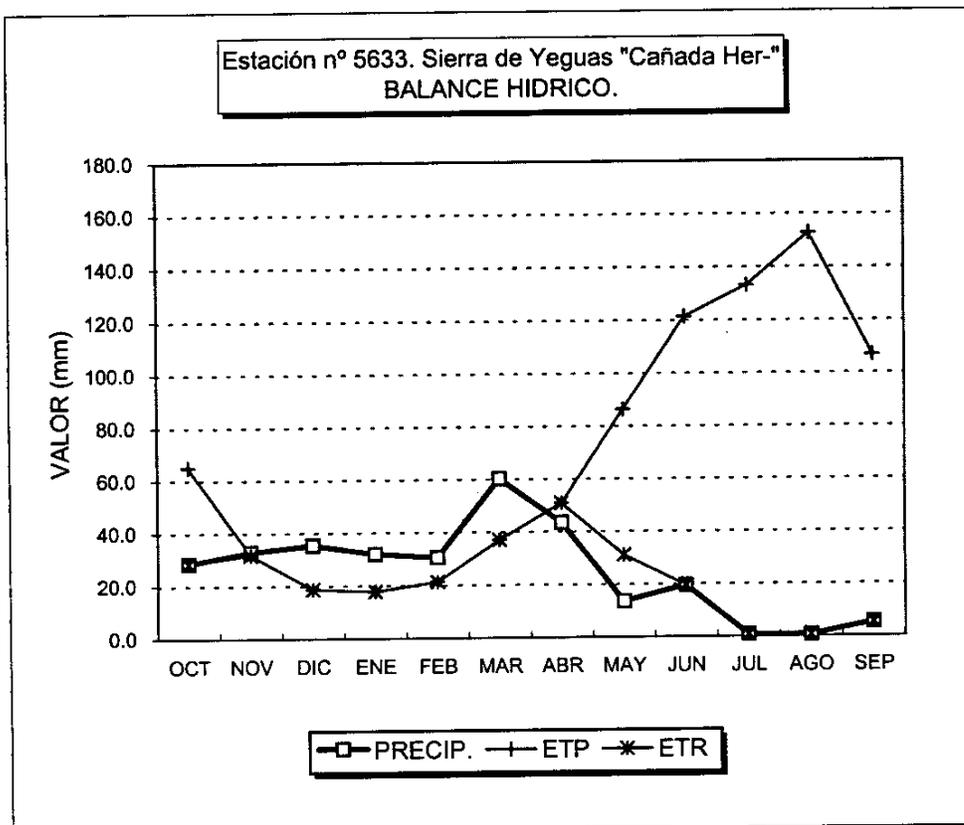


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año seco

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	28.5	32.9	35.5	32.0	30.5	60.4	43.6	13.5	19.6	0.7	0.6	5.3	303.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	1.1	16.8	14.2	9.2	23.3	-7.4	-42.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	1.1	17.9	32.1	41.3	64.6	42.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	1.1	17.9	32.1	41.3	50.0	42.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	28.5	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	56.1	19.6	0.7	0.6	5.3	288.5
EXC.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6
FALTA	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.3	101.8	132.4	152.2	101.5	554.7

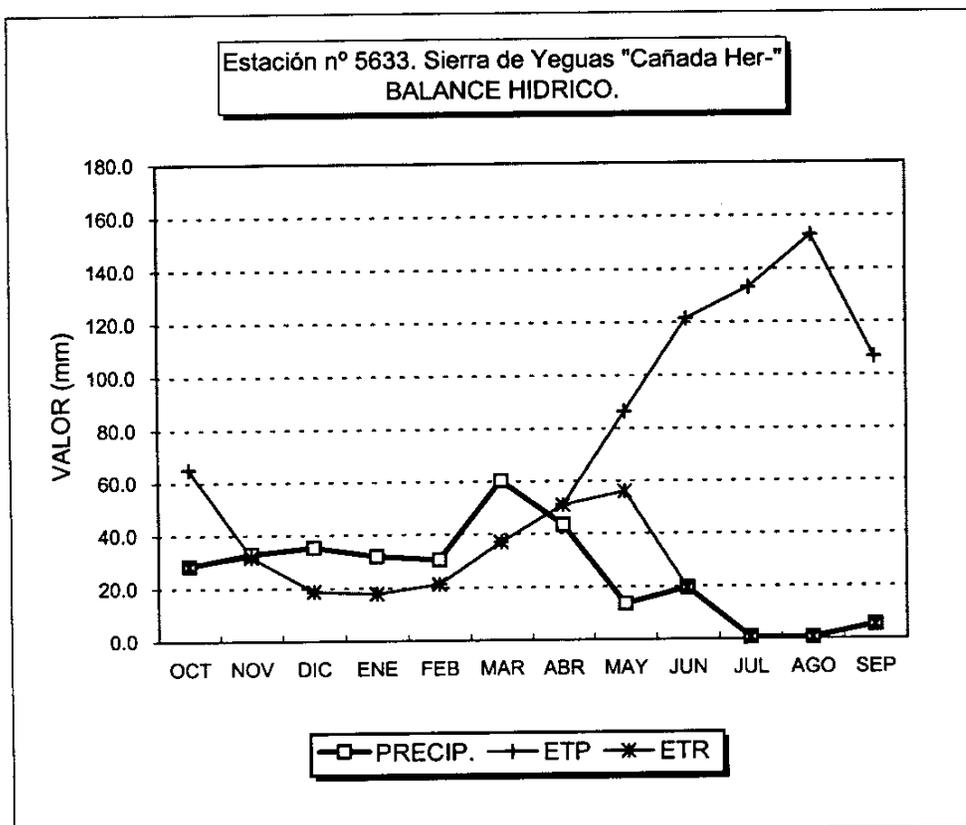


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	52.2	71.0	66.1	60.2	61.5	55.2	49.5	30.4	16.5	1.9	5.4	20.1	489.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	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	52.2	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	49.5	30.4	16.5	1.9	5.4	20.1	302.6
EXC.	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	187.3
FALTA	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	56.0	104.8	131.3	147.4	86.7	540.6

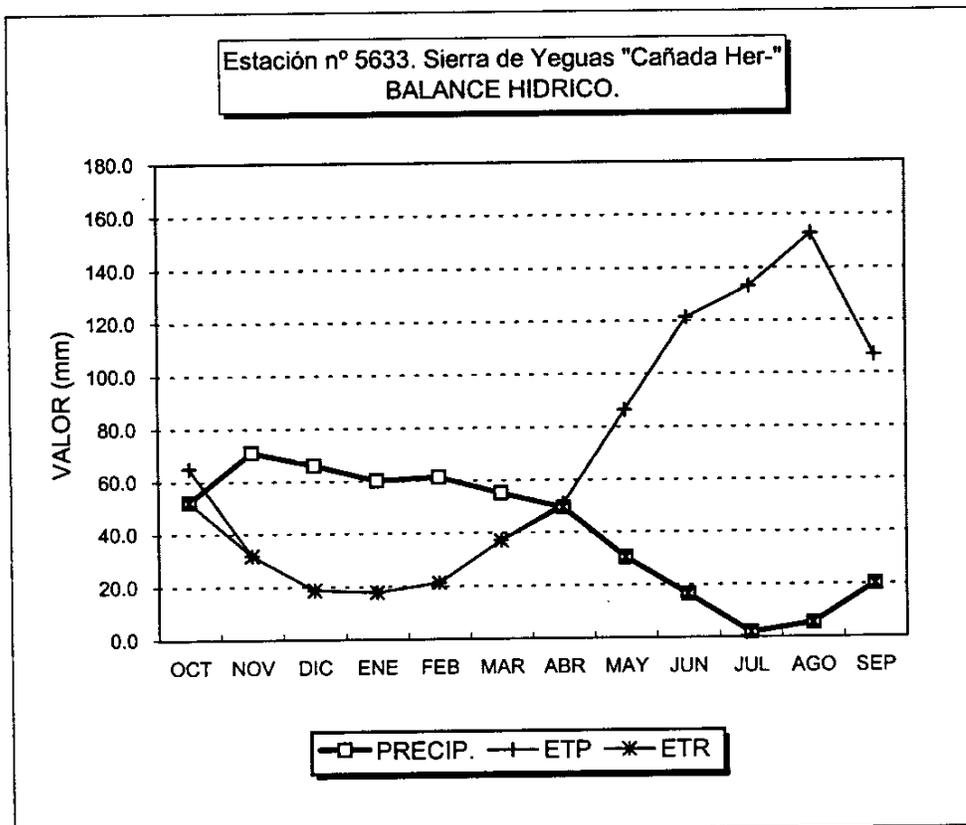


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	52.2	71.0	66.1	60.2	61.5	55.2	49.5	30.4	16.5	1.9	5.4	20.1	489.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	-1.5	-8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.2	57.4	52.4	50.2	28.1	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	52.2	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	38.9	16.5	1.9	5.4	20.1	312.6
EXC.	0.0	29.2	47.4	42.4	40.2	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	177.3
FALTA	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	104.8	131.3	147.4	86.7	530.6

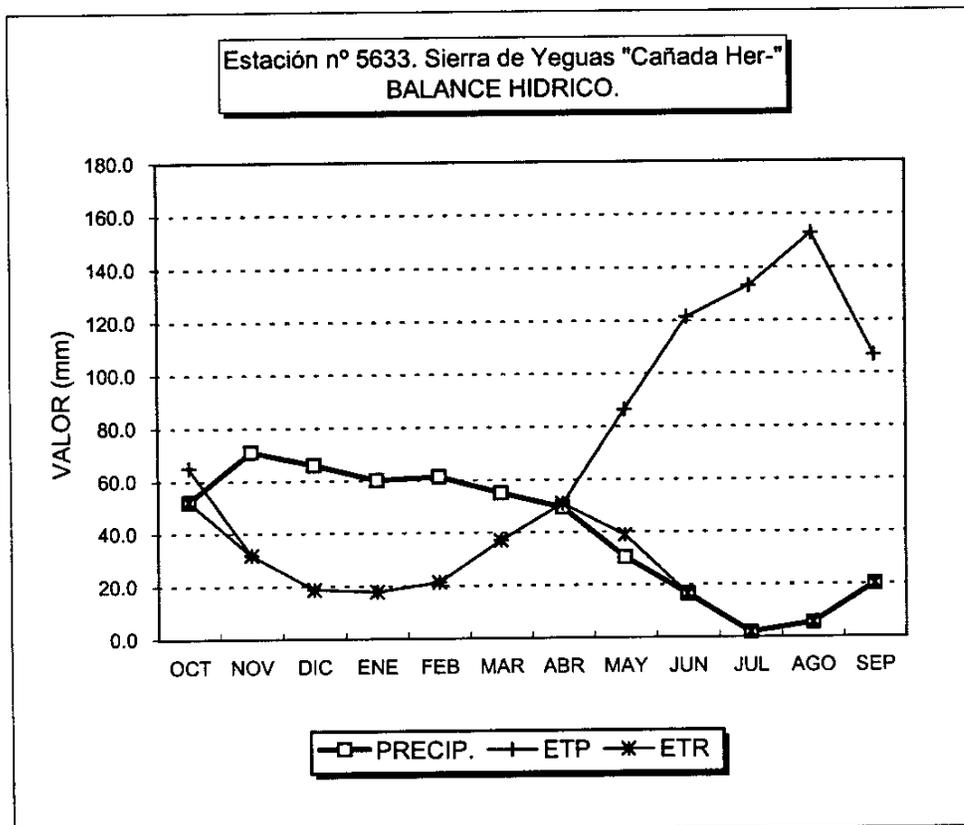


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica nº 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	52.2	71.0	66.1	60.2	61.5	55.2	49.5	30.4	16.5	1.9	5.4	20.1	489.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	-1.5	-23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.2	72.4	67.4	65.2	43.1	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	52.2	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	53.9	16.5	1.9	5.4	20.1	327.6
EXC.	0.0	14.2	47.4	42.4	40.2	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162.3
FALTA	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	104.8	131.3	147.4	86.7	515.6

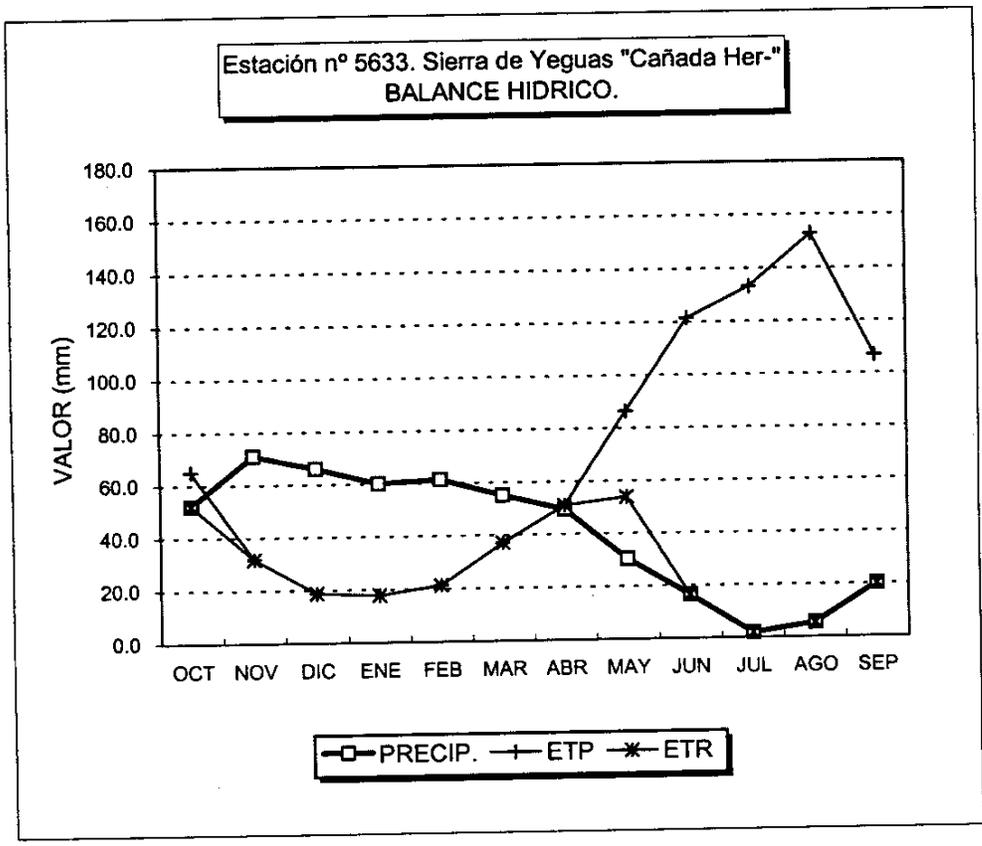


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año medio

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	52.2	71.0	66.1	60.2	61.5	55.2	49.5	30.4	16.5	1.9	5.4	20.1	489.9
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	0.0	39.2	47.4	42.4	40.2	18.1	-1.5	-48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	0.0	39.2	86.6	92.4	90.2	68.1	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	0.0	39.2	50.0	50.0	50.0	50.0	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	52.2	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	78.9	16.5	1.9	5.4	20.1	352.6
EXC.	0.0	0.0	36.6	42.4	40.2	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	137.3
FALTA	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	104.8	131.3	147.4	86.7	490.6

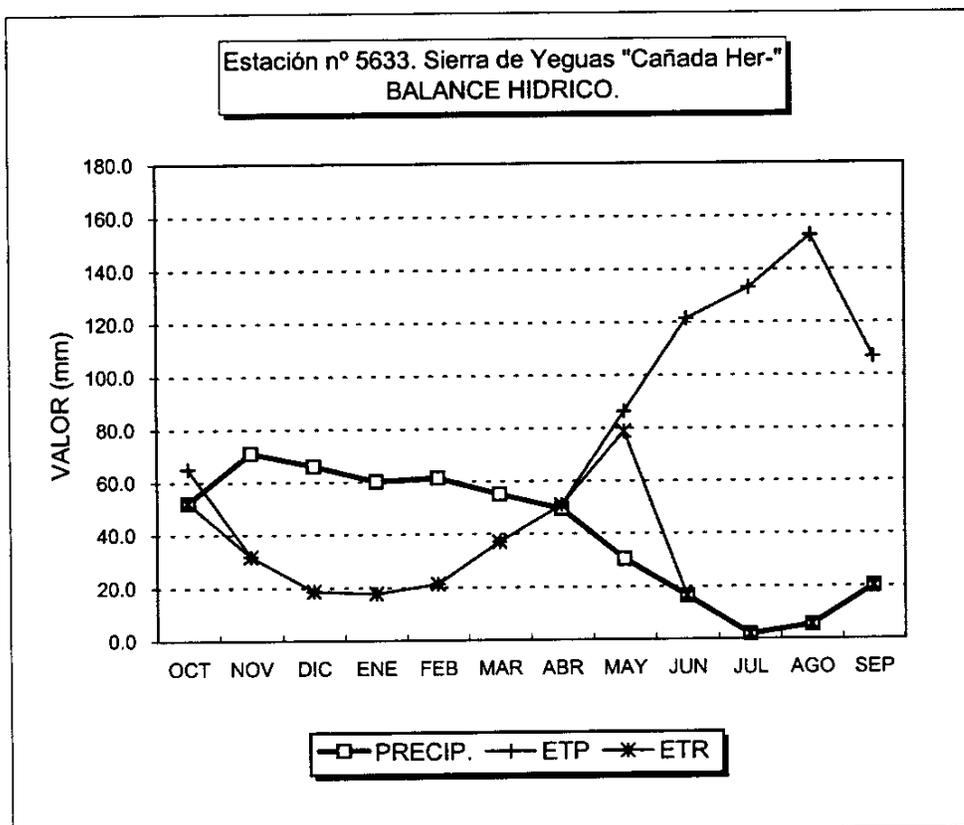


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 0 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	106.7	112.3	114.9	108.8	107.7	88.5	51.2	25.8	19.3	0.7	2.1	40.1	778.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	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	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	25.8	19.3	0.7	2.1	40.1	330.8
EXC.	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	447.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.6	102.0	132.4	150.7	66.7	512.4

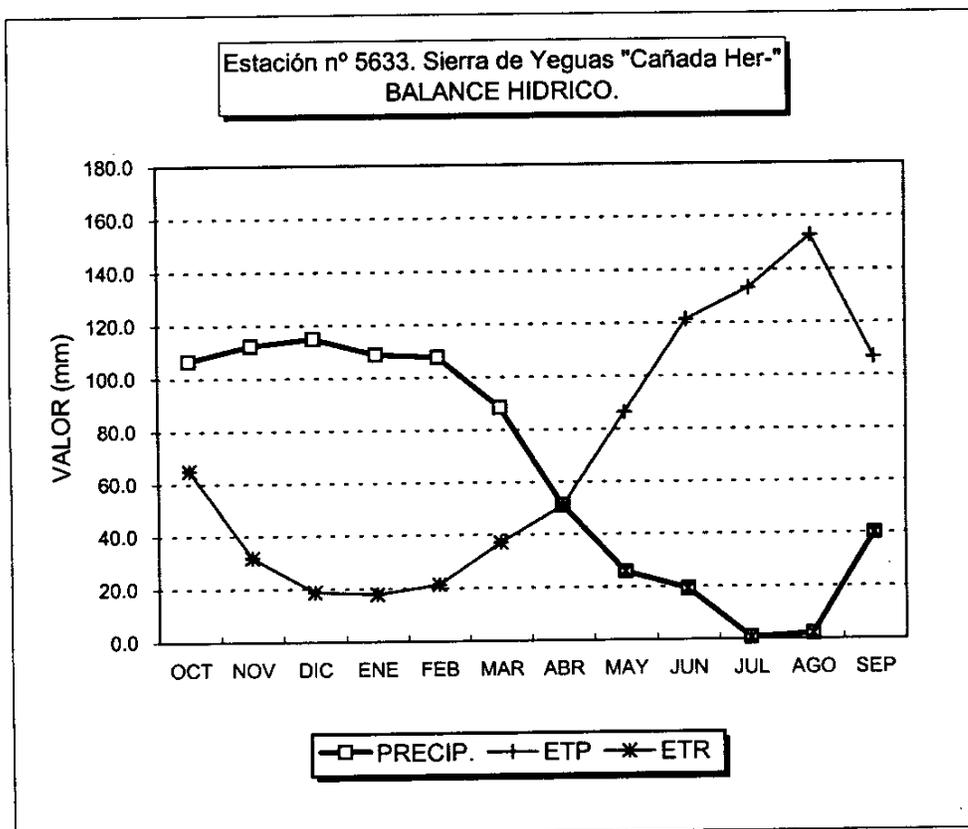


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 10 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	106.7	112.3	114.9	108.8	107.7	88.5	51.2	25.8	19.3	0.7	2.1	40.1	778.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	-10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	41.6	90.5	106.2	101.0	96.4	61.4	10.2	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	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	35.8	19.3	0.7	2.1	40.1	340.8
EXC.	31.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	437.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.6	102.0	132.4	150.7	66.7	502.4

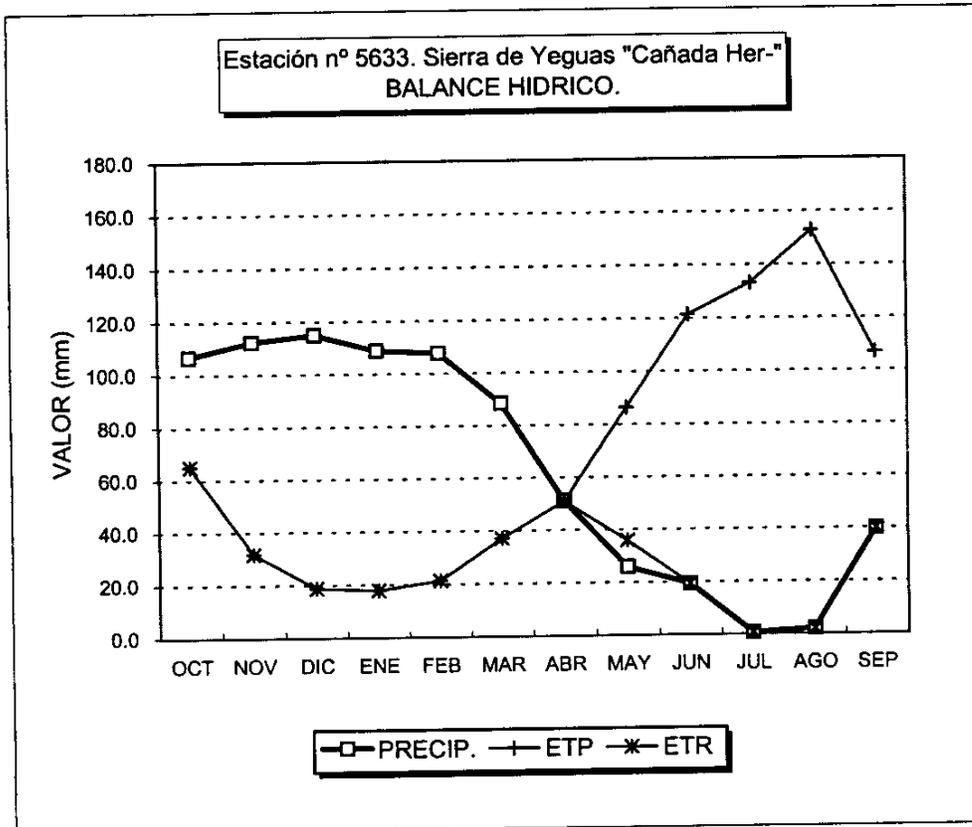


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 25 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	106.7	112.3	114.9	108.8	107.7	88.5	51.2	25.8	19.3	0.7	2.1	40.1	778.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	-25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	41.6	105.5	121.2	116.0	111.4	76.4	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	50.8	19.3	0.7	2.1	40.1	355.8
EXC.	16.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	422.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6	102.0	132.4	150.7	66.7	487.4

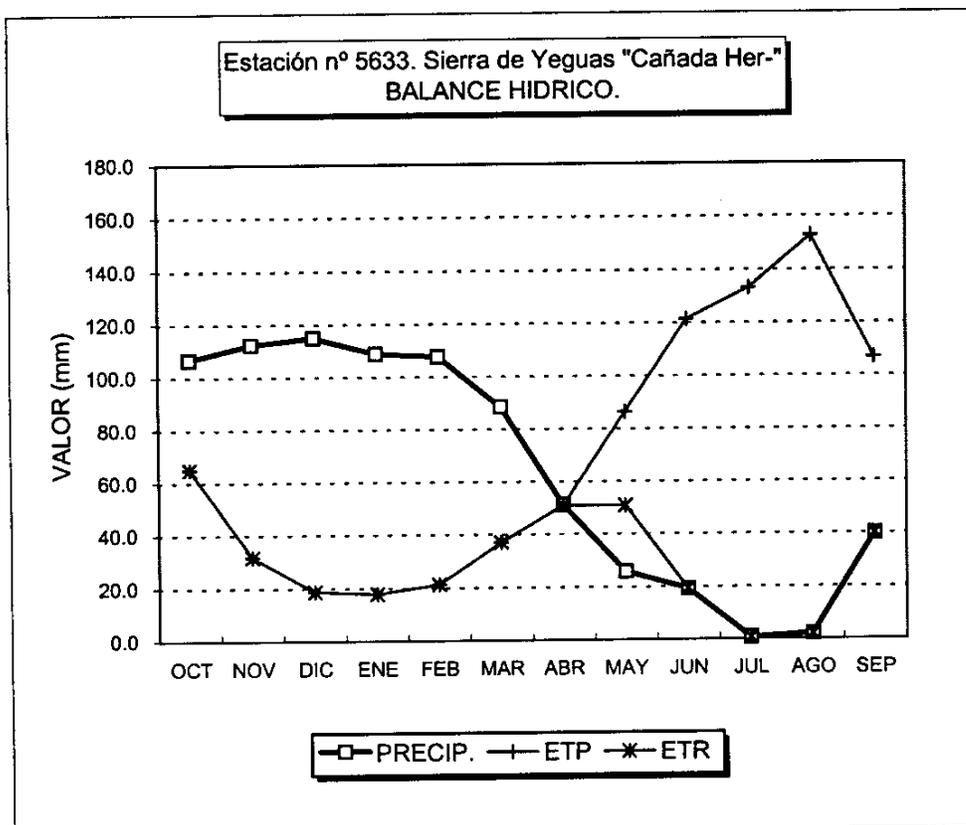


GRAFICO DEL BALANCE

# BALANCE HIDRICO

Estación pluviométrica n° 5633. Sierra de Yeguas "Cañada Her-"

Valores en mm.

Capacidad de campo: 50 mm

Año húmedo

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PREC.	106.7	112.3	114.9	108.8	107.7	88.5	51.2	25.8	19.3	0.7	2.1	40.1	778.1
ETP	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	86.4	121.3	133.1	152.8	106.8	843.2
V.RES	41.6	80.5	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	-50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.T.	41.6	122.1	146.2	141.0	136.4	101.4	50.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
RES.R.	41.6	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ETR	65.1	31.8	18.7	17.8	21.3	37.1	51.0	75.8	19.3	0.7	2.1	40.1	380.8
EXC.	0.0	72.1	96.2	91.0	86.4	51.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	397.3
FALTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	102.0	132.4	150.7	66.7	462.4

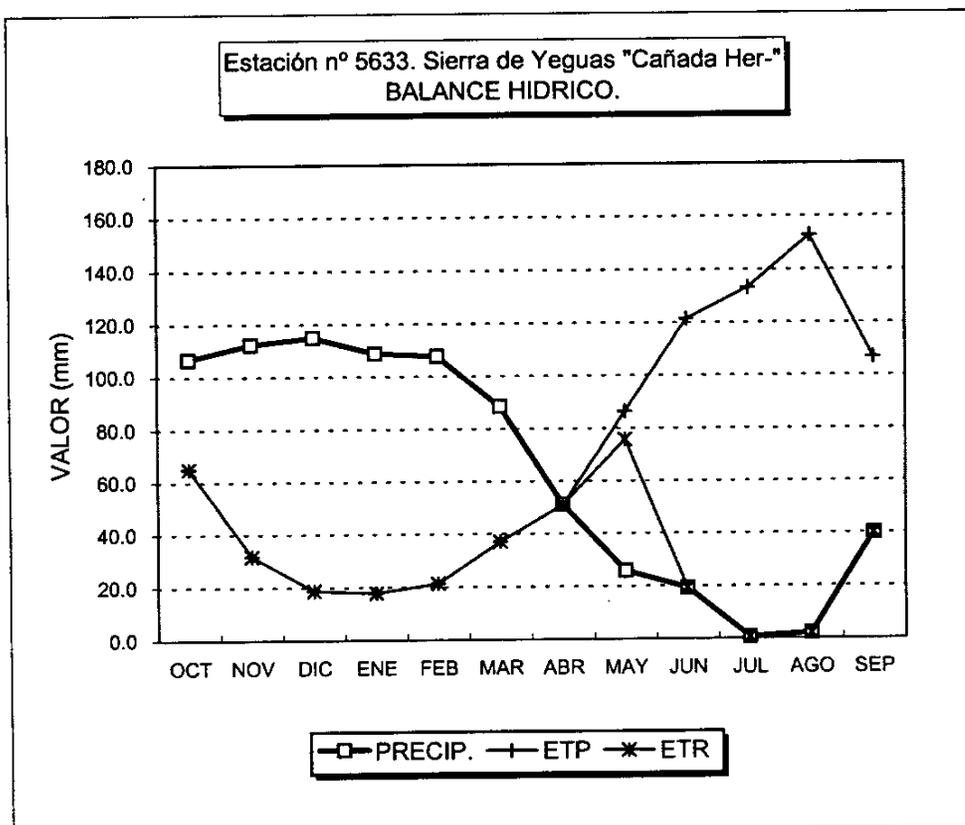


GRAFICO DEL BALANCE





**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. MARTIN DE LA JARA (COOP.) N° 5632A  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS N° 5611

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	500	460.2257	39.77429
1957	17.31	413	398.6476	14.35236
1958	17.49	414.8	400.9212	13.87878
1959	15.91	445.4	416.1711	29.22885
1960	16.97	699.6	586.743	112.8569
1961	17.41	501.2	467.0362	34.16379
1962	16.32	615.4	531.1691	84.23096
1963	16	824	626.5894	197.4106
1964	16.76	364	355.9978	8.002197
1965	17.2	525.1	482.4695	42.63052
1966	15.67	456	422.2937	33.7063
1967	15.57	490.2	445.318	44.88199
1968	16.08	415.1	394.3282	20.77182
1969	14.8	1147	685.4459	461.5541
1970	15.37	591	505.6729	85.32712
1971	16.16	448.4	419.9373	28.46265
1972	15.73	594.9	512.2067	82.69336
1973	15.69	381.9	366.4574	15.44263
1974	15.83	283.3	283.2435	5.64E-02
1975	15.8	403.8	384.1657	19.63425
1976	15.68	684.9	559.3586	125.5414
1977	16.45	564.5	501.817	62.68301
1978	16.04	531	476.3738	54.62616
1979	17.23	721.5	602.3174	119.1826
1980	17.09	361.8	355.2552	6.544769
1981	17.19	357.7	352.0736	5.626404
1982	17.71	543	499.2099	43.79007
1983	18.2	415.7	404.7501	10.94989
1984	16.53	504.5	462.7444	41.75555
1985	16.54	472.1	439.7813	32.31866
1986	14.9	428.7	397.7341	30.96591
1987	15.49	615.7	520.8622	94.83777
1988	15.42	415.9	391.3937	24.50629
1989	16.73	769.4	617.4684	151.9316
1990	16.99	358.3	351.9429	6.357086
1991	16.58	454.5	427.0669	27.43314
1992	16.46	382.4	370.1204	12.2796
1993	15.58	388.6	371.2541	17.34595
1994	17.19	319.3	318.4488	.8511963

EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. MARTIN DE LA JARA (COOP.) N° 5632A  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS N° 5611

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	500	420.0103	79.98975
1957	17.31	413	360.0841	52.91586
1958	17.49	414.8	361.8359	52.96405
1959	15.91	445.4	379.8714	65.52856
1960	16.97	699.6	545.4844	154.1155
1961	17.41	501.2	423.6064	77.59357
1962	16.32	615.4	492.6312	122.7688
1963	16	824	600.6526	223.3474
1964	16.76	364	364	0
1965	17.2	525.1	439.1493	85.95071
1966	15.67	456	386.5445	69.45554
1967	15.57	490.2	409.5583	80.64166
1968	16.08	415.1	358.6278	56.47223
1969	14.8	1147	688.9189	458.0811
1970	15.37	591	472.6719	118.3281
1971	16.16	448.4	382.7448	65.65521
1972	15.73	594.9	477.0178	117.8822
1973	15.69	381.9	333.2289	48.67105
1974	15.83	283.3	283.3	0
1975	15.8	403.8	349.665	54.13495
1976	15.68	684.9	528.2868	156.6132
1977	16.45	564.5	461.8058	102.6942
1978	16.04	531	438.4202	92.57977
1979	17.23	721.5	559.4421	162.0579
1980	17.09	361.8	361.8	0
1981	17.19	357.7	357.7	0
1982	17.71	543	453.0905	89.90945
1983	18.2	415.7	415.7	0
1984	16.53	504.5	422.7711	81.72894
1985	16.54	472.1	400.5638	71.53625
1986	14.9	428.7	365.0189	63.68112
1987	15.49	615.7	488.0013	127.6987
1988	15.42	415.9	357.4395	58.46045
1989	16.73	769.4	581.0045	188.3955
1990	16.99	358.3	358.3	0
1991	16.58	454.5	388.317	66.18295
1992	16.46	382.4	382.4	0
1993	15.58	388.6	337.9459	50.65408
1994	17.19	319.3	319.3	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS "SIERRA" N° 5611E

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	500.8	460.7868	40.01315
1957	17.31	441.42	421.2658	20.15424
1958	17.49	487.2	457.2844	29.91565
1959	15.88	545.9	484.3721	61.52789
1960	16.97	946.1	694.8213	251.2787
1961	17.41	569.9	514.8319	55.06812
1962	16.18	662	555.152	106.848
1963	15.97	825.7	626.6271	199.0729
1964	16.74	339	334.5919	4.408051
1965	17.2	482	451.4869	30.51312
1966	15.67	403.43	383.2283	20.20166
1967	15.55	386.3	369.309	16.99097
1968	16.05	484.75	445.3009	39.4491
1969	14.84	984.2	650.1979	334.0021
1970	15.37	562	488.9089	73.09109
1971	16.16	476.8	440.513	36.28702
1972	15.73	608.3	519.8181	88.48193
1973	15.69	525.8	469.7856	56.01437
1974	15.83	318.1	313.955	4.14505
1975	15.8	424.8	400.2051	24.59491
1976	15.72	697.9	566.3062	131.5938
1977	16.18	552.5	491.5086	60.99139
1978	16.22	576.5	506.866	69.634
1979	16.1	705.3	576.0332	129.2668
1980	16.67	361.9	353.9172	7.982819
1981	17.54	407.4	395.0966	12.30338
1982	16.84	602.1	529.3925	72.70746
1983	17.26	426.9	409.5592	17.34079
1984	16.53	490.2	452.7101	37.4899
1985	16.46	458.7	429.4337	29.26633
1986	14.88	411.18	384.8547	26.32529
1987	15.47	594.4	508.7981	85.60196
1988	15.42	418.95	393.6764	25.27359
1989	16.38	745.55	600.0571	145.4929
1990	16.56	345.15	339.3432	5.806824
1991	16.25	464.75	432.4901	32.25992
1992	15.18	370.1	354.8765	15.22354
1993	14.4	393.74	369.306	24.43402
1994	15.76	330.15	324.0983	6.051727

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS "SIERRA" N° 5611E

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	500.8	420.5541	80.24591
1957	17.31	441.42	380.9709	60.4491
1958	17.49	487.2	414.1335	73.0665
1959	15.88	545.9	447.3267	98.5733
1960	16.97	946.1	664.2481	281.8519
1961	17.41	569.9	469.5769	100.3231
1962	16.18	662	519.0259	142.9741
1963	15.97	825.7	601.1198	224.5802
1964	16.74	339	339	0
1965	17.2	482	409.5798	72.4202
1966	15.67	403.43	349.0657	54.36429
1967	15.55	386.3	336.1731	50.12686
1968	16.05	484.75	407.6307	77.11932
1969	14.84	984.2	647.5828	336.6172
1970	15.37	562	454.9995	107.0005
1971	16.16	476.8	402.5647	74.23532
1972	15.73	608.3	485.0474	123.2526
1973	15.69	525.8	433.5402	92.25977
1974	15.83	318.1	318.1	0
1975	15.8	424.8	364.888	59.91202
1976	15.72	697.9	535.5885	162.3115
1977	16.18	552.5	452.9123	99.58771
1978	16.22	576.5	468.2701	108.2299
1979	16.1	705.3	542.4159	162.8841
1980	16.67	361.9	361.9	0
1981	17.54	407.4	356.4187	50.98132
1982	16.84	602.1	487.2899	114.8101
1983	17.26	426.9	370.2393	56.66074
1984	16.53	490.2	413.0386	77.16141
1985	16.46	458.7	390.9234	67.77661
1986	14.88	411.18	352.5406	58.63937
1987	15.47	594.4	475.2715	119.1285
1988	15.42	418.95	359.629	59.32104
1989	16.38	745.55	565.851	179.699
1990	16.56	345.15	345.15	0
1991	16.25	464.75	394.5085	70.24149
1992	15.18	370.1	323.2745	46.82553
1993	14.4	393.74	338.6863	55.05368
1994	15.76	330.15	330.15	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I  
 EST. PLUV. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	518.47	473.0187	45.45126
1957	17.31	428.24	410.8723	17.36768
1958	17.49	495.95	463.7596	32.1904
1959	15.88	516.83	465.6672	51.16284
1960	16.97	898.33	677.1102	221.2198
1961	17.41	615.8	544.3191	71.4809
1962	16.18	674.27	561.5984	112.6716
1963	15.97	826.25	626.8434	199.4066
1964	16.74	368.72	359.8889	8.831146
1965	17.2	505.1	468.3152	36.78485
1966	15.67	419.12	395.1997	23.92026
1967	15.55	377.43	362.2911	15.13885
1968	16.05	465.9	431.9649	33.93512
1969	14.84	932.35	636.0738	296.2762
1970	15.37	516.4	460.8244	55.57562
1971	16.16	447.65	419.3826	28.2674
1972	15.73	552.15	486.7547	65.39529
1973	15.69	420.4	396.2758	24.12421
1974	15.83	309.05	306.0832	2.966827
1975	15.8	413	391.2505	21.74948
1976	15.72	646.4	540.397	106.003
1977	16.18	558.7	495.4182	63.28186
1978	16.22	527.4	475.6487	51.75128
1979	16.1	670.1	558.2497	111.8503
1980	16.67	336.6	332.3123	4.287659
1981	17.54	366.5	360.7526	5.747375
1982	16.84	548.1	494.9865	53.11346
1983	17.26	420.1	404.133	15.96704
1984	16.53	494.5	455.7491	38.75095
1985	16.46	421	400.8673	20.13266
1986	14.88	428.35	397.3579	30.99213
1987	15.47	574.2	497.1962	77.00378
1988	15.42	423.85	397.3223	26.52771
1989	16.38	721.7	588.6394	133.0606
1990	16.56	332	328.0123	3.987671
1991	16.25	471.1	437.0749	34.02512
1992	15.18	357.8	345.0333	12.76669
1993	14.4	398.8	373.0486	25.75137
1994	15.76	341	333.2754	7.724579

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG.- 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I  
 EST. PLUV. LA RODA DE ANDALUCIA (COOP.) N° 5611I

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	518.47	432.4614	86.00854
1957	17.31	428.24	371.3468	56.89319
1958	17.49	495.95	420.2354	75.7146
1959	15.88	516.83	428.4756	88.35446
1960	16.97	898.33	644.2218	254.1082
1961	17.41	615.8	498.666	117.134
1962	16.18	674.27	525.9469	148.3231
1963	15.97	826.25	601.3705	224.8795
1964	16.74	368.72	368.72	0
1965	17.2	505.1	425.572	79.52805
1966	15.67	419.12	360.4449	58.67514
1967	15.55	377.43	329.5787	47.85132
1968	16.05	465.9	394.6618	71.23819
1969	14.84	932.35	630.2661	302.0839
1970	15.37	516.4	426.0589	90.34113
1971	16.16	447.65	382.2142	65.43579
1972	15.73	552.15	450.6013	101.5488
1973	15.69	420.4	361.4211	58.97888
1974	15.83	309.05	309.05	0
1975	15.8	413	356.3702	56.62982
1976	15.72	646.4	507.1595	139.2405
1977	16.18	558.7	456.8647	101.8353
1978	16.22	527.4	436.8207	90.57928
1979	16.1	670.1	523.0685	147.0314
1980	16.67	336.6	336.6	0
1981	17.54	366.5	366.5	0
1982	16.84	548.1	452.9601	95.13983
1983	17.26	420.1	365.2299	54.87006
1984	16.53	494.5	415.979	78.52103
1985	16.46	421	363.9065	57.09348
1986	14.88	428.35	364.7111	63.63892
1987	15.47	574.2	463.0308	111.1692
1988	15.42	423.85	363.1332	60.7168
1989	16.38	721.7	553.3142	168.3858
1990	16.56	332	332	0
1991	16.25	471.1	398.926	72.17404
1992	15.18	357.8	357.8	0
1993	14.4	398.8	342.3222	56.47778
1994	15.76	341	341	0

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN TURC

PAG.- 1

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. MARTIN DE LA JARA (COOP.) N° 5632A  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS "CAÑADA" N° 5633

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	571.2	507.6914	63.50864
1957	17.31	387.5	377.7008	9.799194
1958	17.49	459.99	436.6837	23.30634
1959	15.91	462.5	428.571	33.92899
1960	16.97	799.6	635.8293	163.7707
1961	17.41	592.72	529.7326	62.98737
1962	16.32	689.28	571.4566	117.8234
1963	16	898.4	654.1992	244.2008
1964	16.76	385.8	374.1213	11.67865
1965	17.2	507.51	470.0411	37.46887
1966	15.67	440.14	410.8217	29.31833
1967	15.57	426.79	400.3759	26.41406
1968	16.08	454.93	424.2272	30.70282
1969	14.8	880.5	619.557	260.943
1970	15.37	476.91	434.7388	42.1712
1971	16.16	418.5	397.3674	21.13257
1972	15.73	484.75	442.8664	41.88364
1973	15.69	315	310.8952	4.104767
1974	15.83	300	298.1299	1.870056
1975	15.8	401.2	382.1472	19.05286
1976	15.68	595.8	512.1242	83.67578
1977	16.45	521.75	473.8925	47.85751
1978	16.04	530.61	476.1203	54.48965
1979	17.23	655.38	565.8763	89.50372
1980	17.09	366.61	359.3427	7.267303
1981	17.19	427.45	409.647	17.80304
1982	17.71	562.68	512.7945	49.8855
1983	18.2	418.43	407.0147	11.41525
1984	16.53	490.6	452.9936	37.60641
1985	16.54	453.78	426.2829	27.4971
1986	14.9	428.55	397.6263	30.92374
1987	15.49	615.88	520.9603	94.91968
1988	15.42	419.58	394.1466	25.43335
1989	16.73	745.55	606.1543	139.3957
1990	16.99	345.15	340.6458	4.504211
1991	16.58	463.48	433.7311	29.74887
1992	16.46	377.02	365.7155	11.30447
1993	15.58	395.83	376.8997	18.93027
1994	17.19	346.58	342.4737	4.106293

## EVAPOTRANSPIRACION REAL SEGUN COUTAGNE

PAG. - 2

(T en °C P , E.T.R. y LL U. en mm.)

EST. TERM. MARTIN DE LA JARA (COOP.) N° 5632A  
 EST. PLUV. SIERRA DE YEGUAS "CAÑADA" N° 5633

AÑO	TEMP. MEDIA	PLUV. ANUAL	EVAPOTR. REAL	LLUVIA UTIL
1956	16.61	571.2	466.8072	104.3929
1957	17.31	387.5	387.5	0
1958	17.49	459.99	394.8571	65.1329
1959	15.91	462.5	391.8433	70.65674
1960	16.97	799.6	598.2775	201.3225
1961	17.41	592.72	484.2017	108.5182
1962	16.32	689.28	535.2645	154.0155
1963	16	898.4	632.8992	265.5009
1964	16.76	385.8	385.8	0
1965	17.2	507.51	427.2212	80.28879
1966	15.67	440.14	375.4319	64.70816
1967	15.57	426.79	365.6618	61.12817
1968	16.08	454.93	387.1005	67.82947
1969	14.8	880.5	610.5556	269.9444
1970	15.37	476.91	399.8576	77.05237
1971	16.16	418.5	361.3088	57.19116
1972	15.73	484.75	406.4799	78.27011
1973	15.69	315	315	0
1974	15.83	300	300	0
1975	15.8	401.2	347.76	53.44003
1976	15.68	595.8	477.2845	118.5155
1977	16.45	521.75	434.021	87.729
1978	16.04	530.61	438.1661	92.44385
1979	17.23	655.38	521.6639	133.7161
1980	17.09	366.61	366.61	0
1981	17.19	427.45	370.4695	56.98047
1982	17.71	562.68	466.1353	96.54471
1983	18.2	418.43	418.43	0
1984	16.53	490.6	413.3126	77.28738
1985	16.54	453.78	387.688	66.09201
1986	14.9	428.55	364.9134	63.63657
1987	15.49	615.88	488.1066	127.7734
1988	15.42	419.58	360.0804	59.49957
1989	16.73	745.55	568.6533	176.8967
1990	16.99	345.15	345.15	0
1991	16.58	463.48	394.6559	68.82407
1992	16.46	377.02	377.02	0
1993	15.58	395.83	343.2735	52.55649
1994	17.19	346.58	346.58	0





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

ESTACIÓN	Sierra de Yeguas Nº 5611	Sierra de Yeguas "Sierra" nº 5611E	La Roda de Andalucía (Coop.) nº 5611I	Sierra de Yeguas "Cañada" nº 5633
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	281.3	311.53	314.10	303.06
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.39	16.17	16.17	16.39
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	843.2	834.7	834.7	843.2
TURC	ETR	327.997	324.921	316.557
	Llu	0.454	4.742	3.493
	CE	0.2%	1.5%	1.2%
COUTAGNE	ETR	301.300	329.662	320.050
	Llu	0.0	0.0	0.0
	CE	0.0%	0.0%	0.0%
THORNTHWAITE	ETR	213.9	247.1	238.5
	Llu	67.4	67.0	64.6
	CE	24.0%	21.3%	21.3%
CC = 0 mm	ETR	225.7	257.1	248.5
	Llu	55.6	57.0	54.6
	CE	19.8%	18.1%	18.0%
CC = 10 mm	ETR	240.7	272.1	263.5
	Llu	40.6	42.0	39.6
	CE	14.4%	13.4%	13.1%
CC = 25 mm	ETR	265.7	297.1	288.5
	Llu	15.6	17.0	14.6
	CE	5.5%	5.4%	4.8%
CC = 50 mm	ETR	265.7	297.1	288.5
	Llu	15.6	17.0	14.6
	CE	5.5%	5.4%	4.8%

AÑO SECO

ESTACIÓN	Sierra de Yeguas Nº 5611	Sierra de Yeguas "Sierra" nº 5611E	La Roda de Andalucía (Coop.) nº 5611I	Sierra de Yeguas "Cañada" nº 5633
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	493.61	506.10	495.54	489.89
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16.39	16.17	16.17	16.39
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)	843.2	834.7	834.7	843.2
TURC	ETR	450.385	450.076	448.246
	Llu	57.400	62.233	52.111
	CE	11.6%	12.3%	10.6%
COUTAGNE	ETR	423.254	428.953	421.950
	Llu	84.530	92.274	78.407
	CE	17.1%	18.2%	16.0%
THORNTHWAITE	ETR	311.2	304.6	302.6
	Llu	182.4	201.5	187.3
	CE	37.0%	39.8%	38.2%
CC = 0 mm	ETR	321.2	314.6	312.8
	Llu	172.4	191.5	182.8
	CE	34.9%	37.8%	36.9%
CC = 10 mm	ETR	336.2	329.6	327.8
	Llu	157.4	176.5	167.8
	CE	31.9%	34.9%	33.9%
CC = 25 mm	ETR	361.2	354.6	352.8
	Llu	132.4	151.5	142.8
	CE	26.8%	29.9%	28.8%
CC = 50 mm	ETR	361.2	354.6	352.8
	Llu	132.4	151.5	142.8
	CE	26.8%	29.9%	28.8%
AÑO MEDIO				

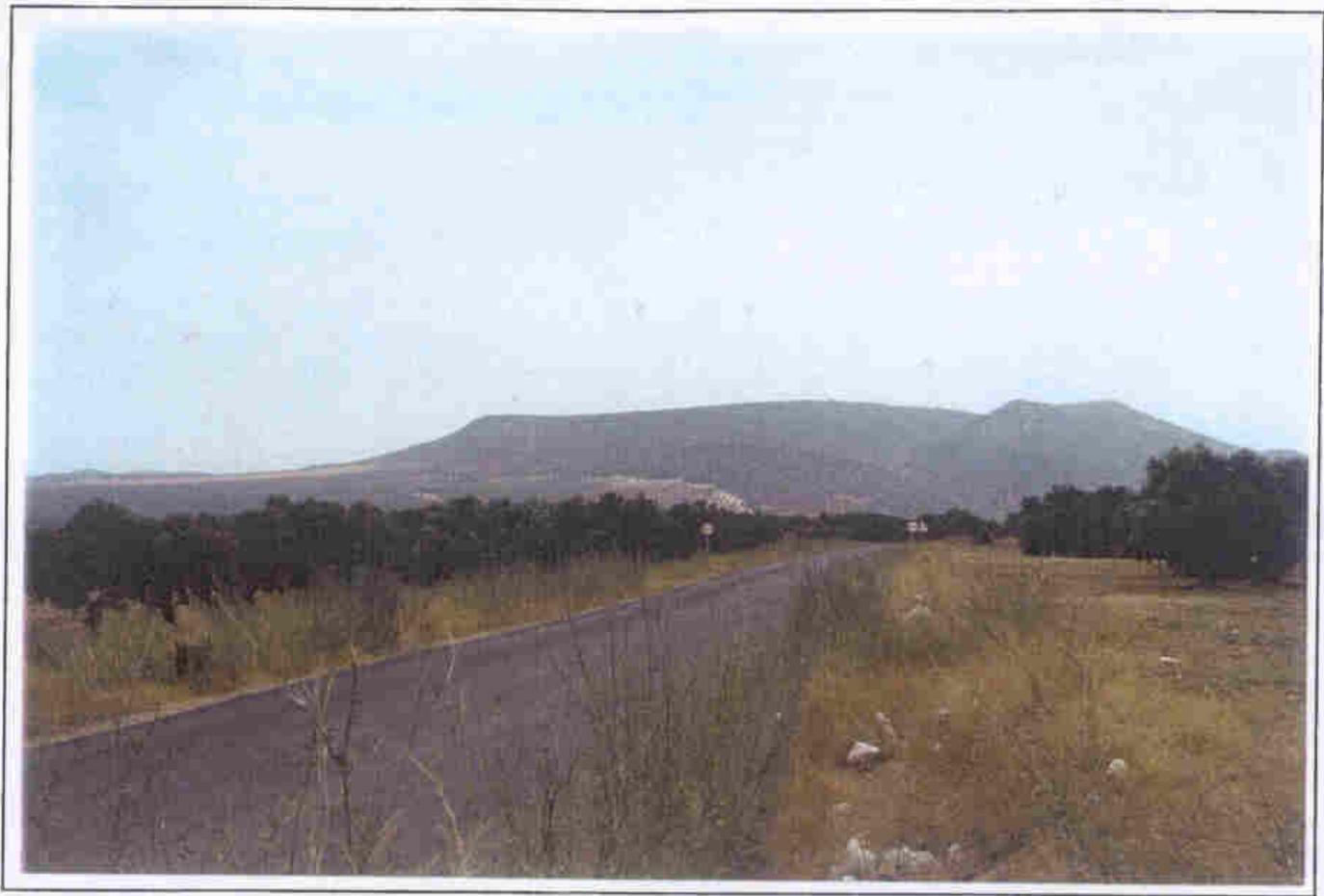
ESTACIÓN		Sierra de Yeguas Nº 5611	Sierra de Yeguas "Sierra" nº 5611E	La Roda de Andalucía (Coop.) nº 5611I	Sierra de Yeguas "Cañada" nº 5633	
PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)		807.88	817.46	767.06	778.12	
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C		16.39	16.17	16.17	16.39	
ETP ANUAL THORNTHWAITE (mm)		843.2	834.7	834.7	843.2	
TURC	ETR	612.987	619.007	598.416	608.845	
	Llu	194.746	198.451	168.641	196.273	
	CE	24.1%	24.3%	22.0%	25.2%	
COUTAGNE	ETR	583.965	592.801	596.335	577.886	
	Llu	223.768	224.657	197.722	200.233	
	CE	27.7%	27.5%	25.8%	25.7%	
THORNTHWAITE	CC = 0 mm	ETR	326.3	320.5	330.8	
		Llu	481.6	482.3	446.6	447.3
		CE	59.6%	59.0%	58.2%	57.5%
THORNTHWAITE	CC = 10 mm	ETR	336.3	330.5	340.8	
		Llu	471.6	472.3	436.6	437.3
		CE	58.4%	57.8%	56.9%	56.2%
THORNTHWAITE	CC = 25 mm	ETR	351.3	345.5	355.8	
		Llu	456.6	457.3	421.6	422.3
		CE	56.5%	55.9%	55.0%	54.3%
THORNTHWAITE	CC = 50 mm	ETR	376.3	370.5	380.8	
		Llu	431.6	432.3	396.6	397.3
		CE	53.4%	52.9%	51.7%	51.1%

AÑO HÚMEDO





**ANEXO VII. Album fotográfico**



F-1.- Vista general de la Sierra de los Caballos



F-2.-Ladera meridional de la sierra



F-3.-Vertiente septentrional de la Sierra de los Caballos



F-4.- Salida de cono de deyección en el Cortijo del Puntal



F-5.- Red fluvial incipiente en la ladera meridional de la sierra



F-6.- Contacto entre dolomías y calizas en la Sierra de los Caballos