

## **1. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA Y SU ENTORNO** **(Continuación)**

### **1.4. Antecedentes históricos, marco socioeconómico y explotaciones de recursos hídricos**

1.4.1. Antecedentes

1.4.2. Marco socioeconómico y explotación de recursos hídricos

### **1.5. Climatología**

1.5.1. Pluviometría

1.5.2. Temperaturas

1.5.3. Evapotranspiración y lluvia útil

1.5.4. Evaporación de la Laguna

### **1.6. Geología**

1.6.1. Estratigrafía

1.6.2. Tectónica

## 1.4.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS, MARCO SOCIO-ECONÓMICO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

### 1.4.1.- Antecedentes

*De la Fuente de Piedra o "Fons Divinus" se tiene constancia desde el emperador Trajano. Las referencias históricas más antiguas y documentadas sobre La Fuente de Piedra y sus cualidades corresponden al año 1697 ("Espejo cristalino de las aguas" del Dr. Alfonso Limón) y al año 1789 ("Conversaciones históricas malagueñas" de C. García de la Leña) que, junto con otros de interés, son transcritos y comentados por MUÑOZ HIDALGO, F. y GARCÍA CAÑERO, A. R. (1983) y VARGAS YAÑEZ, J. M. (1979).*



Foto 7.- Vista aérea donde puede observarse el canal perimetral y el longitudinal que atraviesa la laguna.

En la Laguna, *el aprovechamiento de la sal data, al menos, desde los árabes. Alrededor de 1880 se construye un canal longitudinal que atraviesa la laguna, según la dirección de su eje mayor y otro periférico comunicado con el pri-*

mero por diversas acequias. Con ellas se pretendía recoger las aguas de escorrentía superficial que afluyen a la laguna por el arroyo de Santillán y otros menos caudalosos, y transportarlas hasta el extremo suroeste de la laguna donde se excavó un túnel de algo menos de un kilómetro de longitud que permitía trasvasar las aguas recogidas por los canales al arroyo de las Tinajas, tributario de río Guadalhorce. La finalidad de estas obras de desagüe era impedir que el agua de escorrentía superficial, poco cargada en sales, se mezclara con la de la laguna, mucho más concentrada, favoreciendo de este modo la producción de sal. Sin embargo, esta obra no llegó a durar 20 años, pues en la década de 1890 el túnel se hundió quedando inservible.

*A partir de los últimos años del siglo XIX fueron numerosos los estudiosos que se interesaron por la laguna publicando algunos trabajos en relación con las características de sus aguas, de la sal que de ella se extraía y también de los aspectos morfológicos, fisiográficos y geológicos de la propia laguna y de su entorno. Destacan los trabajos de CALDERÓN (1988), quien pone de relieve la importancia de la explotación salinera y calcula que su producción anual antes de construirse los desagües descritos, era de 20.000 m<sup>3</sup> de sal. CASARES (1932) publicó datos sobre la hidroquímica de las aguas de la laguna, DANTÍN (1940) la describió en el ámbito de un amplio trabajo sobre el endorreísmo en Andalucía y PARDO (1948), en su "Catálogo de los lagos de España", aporta datos morfométricos, menciona su interés salinero y le atribuye un volumen máximo de embalse de cinco millones de metros cúbicos.*

*Una vez abandonada la explotación de sal en el año 1951 y después de una clara persecución a los flamencos por considerarlos perjudiciales para la cristalización de la sal, la laguna empezó a ser objeto de atención desde el punto de vista biológico poniéndose pronto de manifiesto el excepcional interés de su fauna, especialmente en lo que se refiere a los flamencos.*

*En España, diversas actuaciones y normas legales van respondiendo a la preocupación medio-ambiental (MARRACO, 1987), destacando por su trascendencia internacional la adhesión al Convenio de RAMSAR, en 1982 y la ley 4/1989 de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. La actual Ley de Aguas -promulgada en 1985- y su Reglamento -publicado un año más tarde- conceden una especial relevancia a*

*estas zonas de interés natural y paisajístico, dedicando a ellas su capítulo V (MARTÍNEZ, 1987).*

*Por lo que se refiere al caso de Fuente de Piedra, durante la década de los setenta, la Administración, a través del ICONA, se interesa profundamente por el problema aportando medios humanos y económicos para paliar las consecuencias de las periódicas sequías que afectan a este ecosistema. En 1977 este organismo financia un estudio hidrogeológico y dos sondeos de investigación encaminados a determinar las posibilidades de alimentación de forma artificial a la laguna (CABANAS, 1977), recomendándose llevar a cabo un estudio hidrogeológico más detallado de la zona.*

Al mismo tiempo hay que destacar el trabajo que desde el año 1975 realiza *J. M. VARGAS* obteniendo datos que le permiten la elaboración y presentación en 1979 de su tesis doctoral en la Universidad de Málaga "Contribución al conocimiento de los vertebrados de la laguna de Fuente de Piedra (Málaga)". Este autor, en colaboración con otros, realiza un interesante trabajo, en el que analiza la evolución histórica de la laguna como hábitat de la colonia de flamencos, que resume las observaciones más importantes realizadas por él y otros investigadores.

En el año 1981 ICONA adquiere la propiedad de la laguna y un año más tarde, por el Real Decreto 1740/82 de 18 de junio, la laguna se convierte en Refugio Nacional de Caza. El consejo de Ministros del 15 de octubre de ese mismo año acuerda incluir la laguna en el catálogo de "zonas húmedas" de importancia internacional (lista MAR) promovido en la Conferencia Internacional sobre Conservación de Zonas Húmedas y Áreas Acuáticas, celebrada en Ramsar (Irán) en 1971.

A lo largo del año 1983 el Parlamento Andaluz se interesa por el problema, elaborando una proposición de ley para declarar la laguna como "Reserva integral", ley que después de ser debatida es aprobada y publicada (nº 1/1984 de 9 de enero). En dicha ley, tras un preámbulo en el que se pone de manifiesto la importancia del enclave que es calificado como la zona más importante de nidificación de los flamencos en la península ibérica y el interés de su protección y conservación, se establece un "régimen jurídico especial que se orien-

*ta a proteger y mejorar la integridad de la gea, fauna, flora, agua y atmósfera y, en definitiva, del conjunto del ecosistema de la Reserva Integral de la Laguna de Fuente de Piedra, en razón de su interés educativo y científico". También se establecen los límites de la "Reserva Integral" y de la "Zona de Protección".*

*La Ley 2/1989, de 18 de julio, de la presidencia de la Junta de Andalucía, aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, incluyendo en él la laguna de Fuente de Piedra como Reserva Natural, la máxima figura de protección, que corresponde a los espacios cuantitativamente más importantes en razón a sus valores naturales excepcionales o muy singulares, proporcionándole el régimen de protección más estricto, ante cualquier transformación o alteración.*

Presenta especial relevancia la tesis doctoral de LINARES GIRELA (1990) sobre la hidrogeología de la Laguna de Fuente de Piedra. Constituye una importante contribución a la actualización del balance hídrico y a la definición y funcionamiento de los acuíferos del área.

Por lo que se refiere al estudio de los flamencos de la Laguna, destaca la tesis doctoral de RENDÓN MARTOS (1996) en la que aporta una actualizada evaluación de la dinámica anual e interanual de los flamencos en relación a los principales cambios ambientales; recursos tróficos, evaluación de parámetros reproductores y de los factores que influyen; evaluación de intercambios efectivos entre la laguna y el resto de zonas húmedas andaluzas; relaciones con el resto de zonas húmedas frecuentadas por flamencos en el Mediterráneo Occidental y África Noroccidental, etc.

Recientemente, ALMECIJA RUIZ (1997) en su tesis doctoral aporta valiosa información sobre aspectos climatológicos, hidrológicos e hidroquímicos de la laguna y el entorno acuífero próximo.

#### 1.4.2.- Marco socioeconómico y explotación de recursos hídricos

*La cuenca incluye parte de los términos municipales de Fuente de Piedra, Humilladero, Mollina y Sierra de Yeguas de la provincia de Málaga y una pequeña parte del de La Roda de Andalucía en la provincia de Sevilla.*

Las comunicaciones en la zona son buenas, discurriendo en las proximidades la autovía A92, así como otras comarcales que comunican los distintos núcleos y una red de caminos vecinales, en general, en un estado de conservación aceptable. También atraviesa la zona el tramo de ferrocarril existente entre los nudos ferroviarios de Bobadilla y La Roda de Andalucía, con estación en Fuente de Piedra.



Foto 8.- El núcleo de Humilladero próximo a la laguna.

Los núcleos urbanos más importantes incluidos en la cuenca son Fuente de Piedra y Humilladero que totalizan unos 3400 habitantes (censo de 1991).

*La economía de la zona se basa fundamentalmente en la agricultura con pequeñas industrias de transformación ligadas a ella que dependen de la ubicación de los recursos hídricos subterráneos de la Cuenca.*

En el año 1983 se calculó un *volumen de explotación de las aguas subterráneas en la cuenca de 3 hm<sup>3</sup>*, con la siguiente distribución por municipios: Fuente de Piedra 1,3 hm<sup>3</sup>, Mollina 1,0 hm<sup>3</sup>, Humilladero 0,7 hm<sup>3</sup>.

De estos 3 hm<sup>3</sup>, la mayor parte (2,4 hm<sup>3</sup>) destinados a uso agrícola y el resto (0,6 hm<sup>3</sup>) para abastecimiento urbano.

En la figura 2, correspondiente a la situación existente en 1983, se han situado los puntos en que se realizaban explotaciones, cuantificando éstas en dam<sup>3</sup>/año. Se puede observar que la mayor parte de las extracciones se hallan concentradas en una superficie de unos 28 km<sup>2</sup> situada al noreste de la laguna y que comprende los parajes de La Albina, los Llanos de Málaga y La Coneja.



Foto 9.- Sondeo del IARA en la Sierra de Mollina, utilizado actualmente como piezómetro.

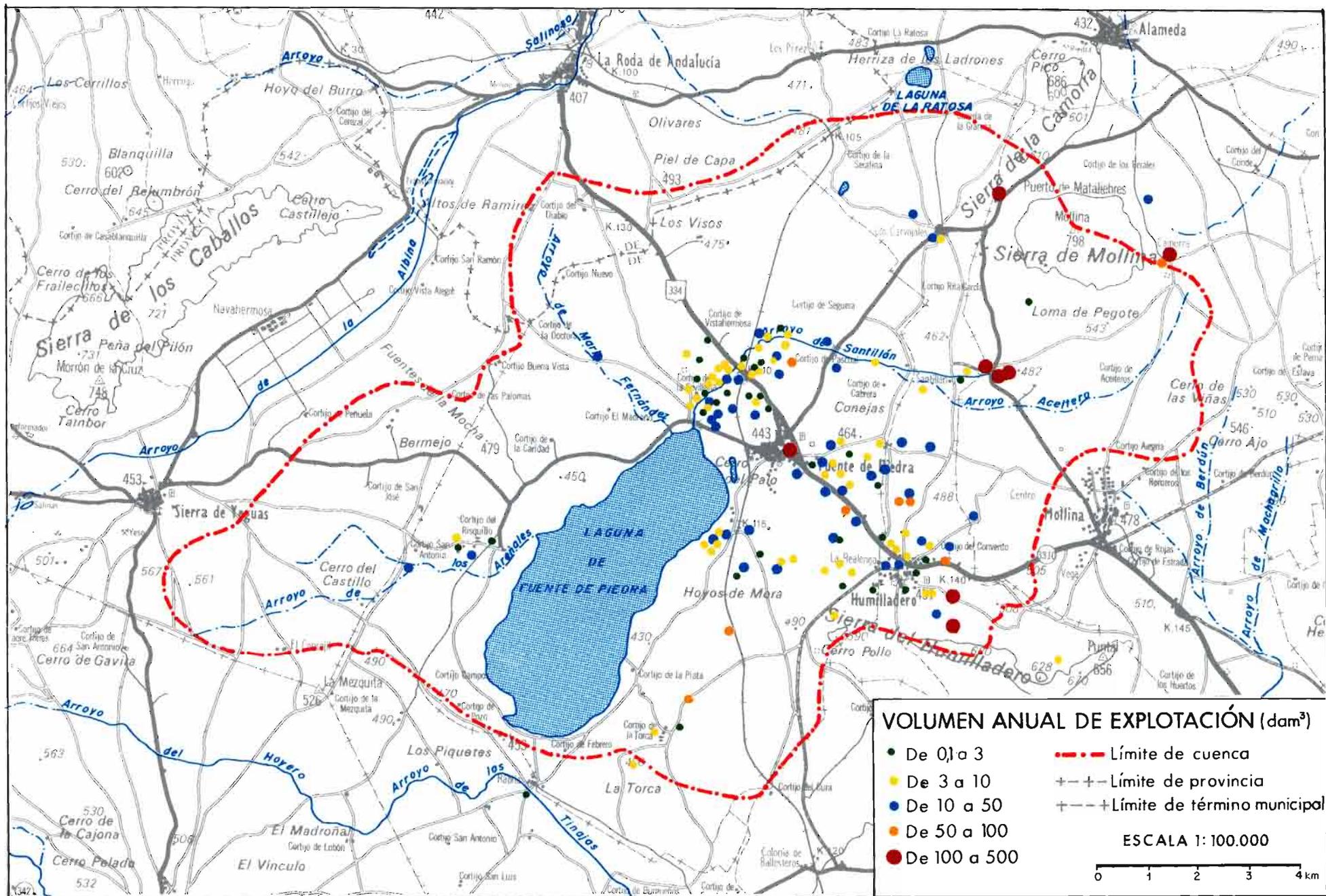


Figura 2.- Situación y volúmenes de extracción de los principales bombeos en la cuenca de Fuente de Piedra (año 1983).

Entre los años 1988 y 1991 se llevó a cabo un control de las captaciones que extraían mayor caudal para comprobar la evolución de la explotación, para ello se encuestaron todas las captaciones cuya extracción anual superaba los 30 dam<sup>3</sup>, en total 24 puntos, que representaban aproximadamente el 60% de las extracciones, con 1,56 hm<sup>3</sup>/a de media.

*La demanda urbana prácticamente permanece invariable a lo largo del año* debido a que el censo de población de los tres municipios ubicados en la cuenca apenas cambia a lo largo del mismo. En la figura 3 se muestra la evolución del consumo para abastecimiento urbano de los tres municipios incluidos en la Cuenca en el período 1988-1991.

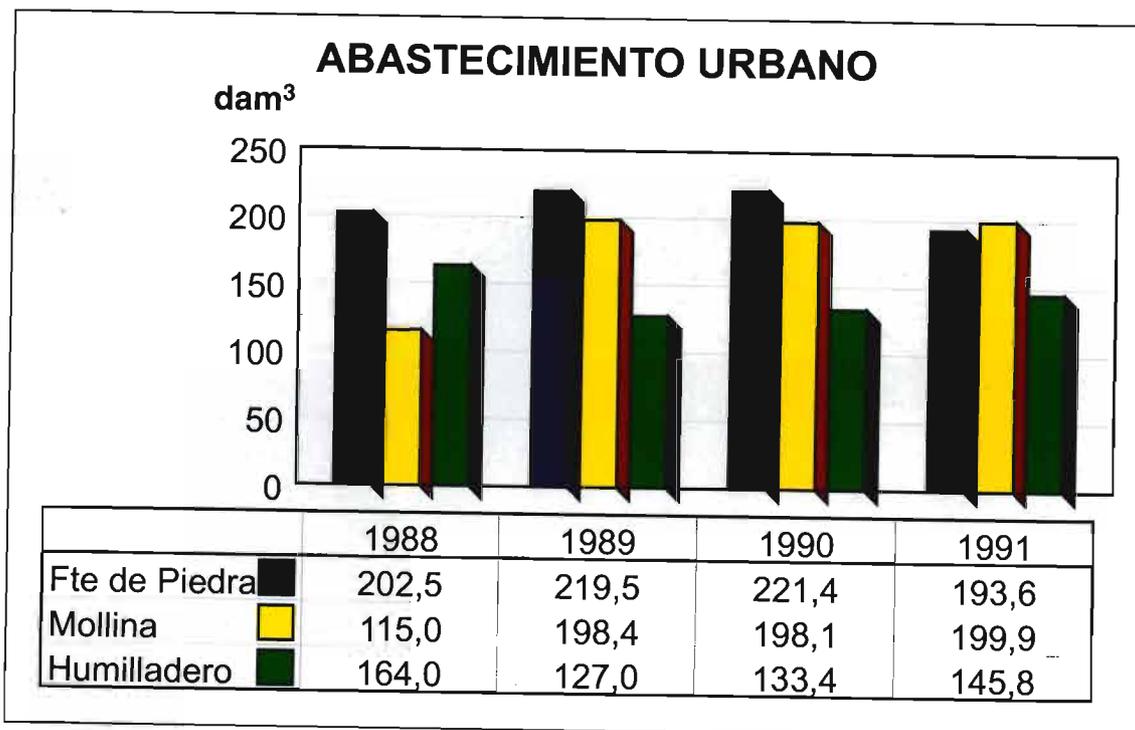


Figura 3.- Volumen de agua subterránea (dam<sup>3</sup>) consumida en abastecimiento urbano.

*La distribución de la demanda agrícola varía en función de la pluviometría de cada año.* De acuerdo con las encuestas que regularmente llevan a cabo las Cámaras Agrarias locales, entre 1970 y 1988 la evolución de la superficie regada en los tres municipios incluidos en la cuenca (Fuente de Piedra, Humilladero y Mollina) es la que se recoge en la figura 4 (LINARES, 1990). Se puede observar que, en conjunto, se produjo un aumento desde 1970 a los primeros años de la década de 1980, para descender posteriormente.

<b>HECTÁREAS REGADAS POR MUNICIPIO</b>				
<b>Año</b>	<b>Fuente de Piedra</b>	<b>Humilladero</b>	<b>Mollina</b>	<b>TOTAL</b>
1970	785	421	245	1451
1971	785	468	237	1490
1972	785	409	237	1431
1973	785	409	286	1480
1974	785	506	286	1577
1975	785	409	286	1480
1976	785	409	286	1480
1977	785	409	286	1480
1978	786	409	286	1481
1979	785	524	582	1891
1980	785	592	545	1922
1981	785	570	527	1882
1982	785	478	367	1630
1983	786	368	356	1510
1984	783	385	348	1516
1985	551	342	337	1230
1986	551	355	308	1214
1987	551	345	328	1224
1988	551	338	332	1221

SUPERFICIE EN REGADÍO EN LOS MUNICIPIOS  
DE LA CUENCA DE FUENTE DE PIEDRA  
Fuente: Cámaras Agrarias Locales

<b>Año</b>	<b>Cereales</b>	<b>Girasol</b>	<b>Maíz y sorgo</b>	<b>Alfalfa</b>	<b>Huerta</b>	<b>TOTAL</b>
1974	218,75	384,65	173,61	93,85	114,47	985,33
1983	562,48	407,15	38,33	12,69	26,43	1047,8

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE REGADA EN LA CUENCA DE FUENTE DE PIEDRA  
ENTRE 1974 Y 1983 (Datos de encuestas directas a partir de un inventario  
exhaustivo de todas las captaciones de agua).

Figura 4.- Evolución de la superficie regada en la cuenca.



Foto 10.- Cultivo de girasol en Fuente de Piedra.

Según los datos recopilados en el “Plan Hidrológico Cuenca Sur” (1983) (CHS, 1983), que se refieren al año 1979, la superficie regada en la cuenca ascendía a 1420 ha, con un consumo de agua de 3,29 hm<sup>3</sup>, cifras que como las anteriores, se supone que se refieren a la totalidad de los tres municipios incluidos en la cuenca.

Información extraída a partir de las encuestas directas llevadas a cabo por el ITGE en los años 1974 y 1983 mostró que la superficie regada evolucionó entre esos años, tal como se expresa en la figura 4.

Puede observarse que, a lo largo del período 1974-1983, *la superficie regada* en la cuenca experimentó un ligero incremento (del orden del 5%) aunque cambió la naturaleza de los cultivos de modo importante, evolucionando a los que precisan una menor dotación de agua o que incluso pueden prescindir de ella a costa de un menor rendimiento en la cosecha. Las dotaciones medias de riego, calculadas a partir de las cifras de explotación y superficies regadas que se basan en encuestas directas, eran de unos 7100 m<sup>3</sup>/ha en 1974, habiendo pasado a 2865 m<sup>3</sup>/ha en 1983. En esos años se observó un importante des-

censo de la superficie de huerta, alfalfa y maíz-sorgo, que son cultivos que precisan elevadas dotaciones, mientras que los cereales y el girasol, que pueden cultivarse incluso en seco, aumentaron notablemente.



Foto 11.- Olivar, cultivo actualmente en expansión en la cuenca.

Durante los últimos años, la tendencia observada se ha producido en el sentido de la progresiva desaparición de superficies de regadíos tradicionales a favor de la puesta en regadío de plantaciones de olivar por goteo.

## 1.5.- CLIMATOLOGÍA

### 1.5.1.- Pluviometría

Un análisis detallado de la pluviometría puede encontrarse en LINARES (1990), en el que se considera un período de 25 años comprendido entre 1962 y 1987 para las cuatro estaciones más representativas (Humilladero, La Herriza, La Roda y Bobadilla). La precipitación media obtenida es de 462,8 mm, produciéndose las lluvias más intensas entre los meses de noviembre a febrero, en los que se alcanzan 60 y 70 mm/mes; por el contrario el mes más seco es julio.

*En el año-tipo húmedo, las máximas precipitaciones se sitúan al norte y oeste de la cuenca de Fuente de Piedra, mientras que las mínimas corresponden al sector más deprimido de la cuenca.*

*El año-tipo seco, por el contrario, presenta sus máximos pluviométricos en el sector occidental y meridional de la cuenca mientras que los mínimos coinciden, también en este caso, con el área de la laguna.*

Para la estación de la Herriza próxima a la Laguna, en el período 1973 a 1996, los meses más lluviosos son octubre y noviembre y el mes más seco es sistemáticamente julio, con valores medios inferiores a 5 mm y frecuentemente con precipitación nula; el mes de agosto es ligeramente más lluvioso con valores medios, de unos 9 mm. Se observa que prácticamente el 90% de la precipitación se produce en siete meses del año hidrológico, mientras que el 10% restante tiene lugar entre los meses de marzo y septiembre. *La precipitación media de los 23 años considerados es de unos 430 mm.*

### 1.5.2.- Temperaturas

En el período comprendido entre los años 1962 y 1987, a partir de datos procedentes de las estaciones de Bobadilla, La Roda y La Herriza (LINARES, 1990), se obtiene un valor medio de 17 °C; el mes más frío es enero 9,6 °C, seguido

de diciembre 9,9 °C; el mes más caluroso es agosto 26,2 °C, seguido de julio 25,7 °C.

Si se toma la estación de la Herriza como referencia y el período 1982 a 1996, el mes más frío es enero con 8,60 °C de media, seguido de febrero 9,8 °C y diciembre 9,9 °C; el más caluroso es agosto 26,2 °C, seguido de julio 26,2 °C y septiembre 22,9 °C. *La temperatura media anual* varía entre los 15,8 °C (1983-84) y los 17,59 °C (1989-90) obteniendo, como valor representativo en esta estación, 16,7 °C.

### **1.5.3.- Evapotranspiración y lluvia útil**

En el período 1962-87, la evapotranspiración (ETP) media es de 830,8 mm, con valores extremos entre 818,1 mm (La Herriza) y 855 mm (Bobadilla). Los meses de julio y agosto son los que presentan valores de ETP más elevados, seguidos del de junio; los valores acumulados de estos tres meses representan prácticamente el 50% del total anual (LINARES, 1990). Los valores medios de evapotranspiración real (ETR) anual están comprendidos entre un mínimo de 259 mm, para una reserva útil de 25 mm, y un máximo de 333 mm, para una reserva útil de 100 mm. La ETR anual representa, en general, entre el 30% y el 40% de la ETP anual, a causa de la falta de disponibilidad de agua en los meses de estiaje.

*La lluvia útil oscila entre mínimos alrededor de los 115 mm, para reserva útil de 100 mm, y máximos, del orden de 190 mm, para reserva útil de 25 mm.* Estas cifras representan por término medio entre el 25% y el 42% respectivamente de la precipitación total.

### **1.5.4.- Evaporación de La Laguna**

La determinación de la cantidad de agua que se evapora de la laguna es, sin duda, uno de los parámetros que más influyen para determinar el balance hídrico.

Para el período 1962-82 se estimó una tasa media de evaporación de 1310 mm/año (IGME, 1984), cifra que posteriormente se ha considerado infravalorada. Así,

entre 1982-96 la tasa media de evaporación estimada fue de 1689,4 mm tomando como referencia la tasa obtenida en un evaporímetro tipo Piché.

En el gráfico de la figura 5 se representa el registro de los valores diarios de evaporación potencial del año hidrológico 1995-96. Se reseñan también los valores mensuales en mm y el volumen mensual que podría evaporarse en los 13 km<sup>2</sup> de la Laguna, en el supuesto de que exista agua suficiente para ello. Esta última cifra alcanzó un valor de 22,66 hm<sup>3</sup> para el total del año 1995-96.

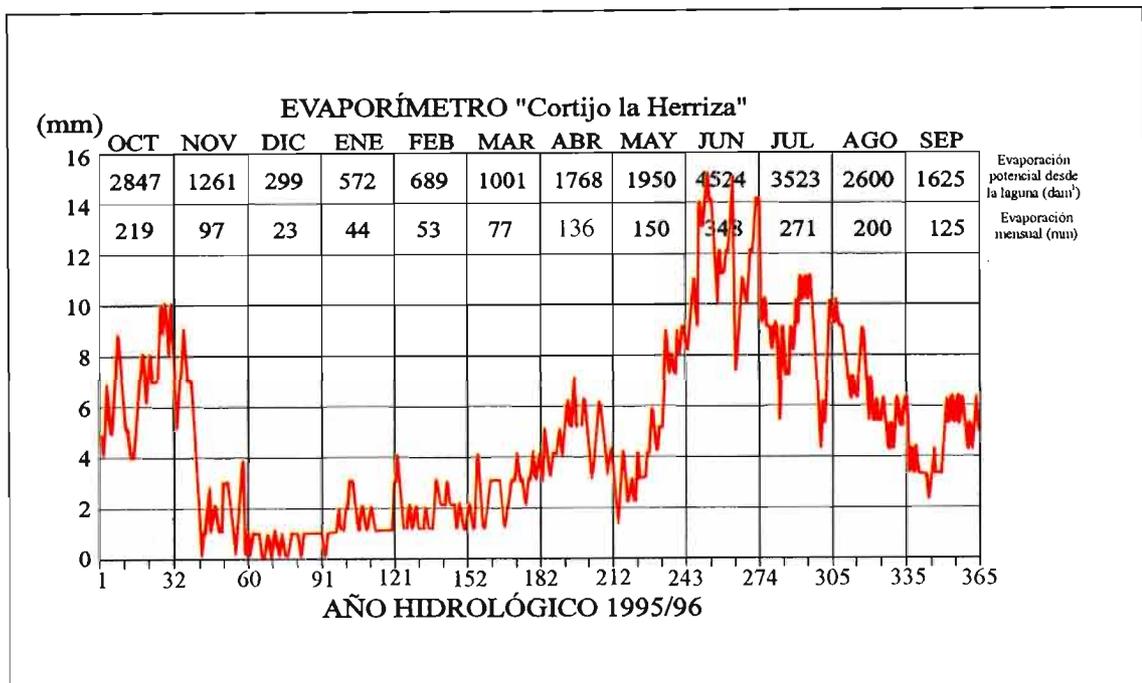


Figura 5.- Gráfico de registros de evapotranspiración diaria.

Durante los meses de verano -junio, julio y agosto- la evaporación mensual fue siempre superior a los 200 mm, lo que supone que la evaporación potencial desde la laguna fue siempre de más de 2,5 hm<sup>3</sup>, superándose en junio los 4,5 hm<sup>3</sup>, con valores diarios que alcanzaron tasas de 15 mm. También en el mes de octubre se superó la tasa de 200 mm, con una evaporación potencial desde la laguna de 2,8 hm<sup>3</sup>. Por el contrario en los meses comprendidos entre noviembre y marzo las tasas diarias de evaporación fueron siempre inferiores a 5 mm.

## 1.6.- GEOLOGÍA

La laguna y su entorno se asientan dentro del ámbito de las cordilleras Béticas, sobre las denominadas Zonas Externas y más concretamente en el área ocupada por la Zona Subbética. Afloran también, aunque con escasa extensión, en el sector próximo a Campillos, materiales de la Zona Circumbética, incluida en las Zonas Internas.

### 1.6.1.- Estratigrafía

Las principales características estratigráficas y sedimentológicas de las formaciones que afloran en el entorno de la Laguna de más antiguas a más modernas son las siguientes:



Foto 12.- La cuenca de Fuente de Piedra, constituida por materiales miocenos y cuaternarios con un relieve suave y alomado, contrasta con los relieves abruptos de las sierras jurásicas como la de los Caballos que se observa al fondo de la fotografía.

### ***Formaciones triásicas***

En la zona se separan tradicionalmente dos grandes formaciones cuya diferenciación se basa en criterios tectónicos -"Trías de Antequera" y "Trías Subbético"-; sin embargo, las similitudes litológicas que ambas presentan y su carácter homogéneo e indiferenciado, aconsejan describirlo y considerarlo como un sólo conjunto litológico, Trías Subbético indiferenciado.

Es de resaltar que la estratigrafía de estos materiales no se puede establecer en detalle debido a que todos los afloramientos se presentan de forma caótica a causa de su posición tectónica. La transformación de la anhidrita en yeso, que se puede haber producido en el seno de este conjunto y los efectos de la disolución de los materiales evaporíticos que contiene han contribuido a la complejidad del mismo.

En conjunto *se puede decir que está constituido por una masa de arcillas, con más o menos margas, de colores abigarrados entre las que aparecen niveles de areniscas rojas, verdes o grisáceas y, sobre todo, de yeso como material más significativo. Incluye niveles de halita (sal común) que no son visibles en superficie por la disolución que sufren y, localmente, aparecen englobados en la masa que forman estos materiales, dolomías generalmente brechoides, calizas y mármoles, en afloramientos de pequeñas dimensiones que deben corresponder a antiguas intercalaciones. También de reducidas dimensiones, se encuentran afloramientos de rocas volcánicas (ofitas) dispersos en la masa triásica.*

### ***Formaciones del Jurásico y Cretácico***

El **Jurásico** *se presenta, generalmente, formando masas carbonatadas aisladas de materiales asimilables al dominio Subbético medio.*

De un modo general, se puede decir que *la base de la serie jurásica está constituida por una formación dolomítica de edad **Lías inferior**, cuya potencia visible debe ser superior a los 200 m. Sobre las dolomías y con un contacto irregular condicionado por el frente de la dolomitización, se sitúa una formación*

*caliza de aspecto masivo y a veces tableado, de colores más claros que la precedente, cuya potencia mínima es de 200 m* y que es atribuida al **Lías inferior y medio**. El resto del Jurásico, (**techo del Lías, Dogger y Malm**) está constituido por una potente y heterogénea formación de alternancias de calizas y margocalizas con sílex y margas verdosas o blanquecinas.

El **Cretácico** está constituido fundamentalmente por una potente e irregular formación de *margas y margocalizas blancas*.

### ***Materiales de la Zona Circumbética***

Se trata de un conjunto de materiales alóctonos que en la actualidad descansan sobre el Trías en una franja alargada situada al este de Campillos y al sur de la laguna de Fuente de Piedra. Las condiciones de observación son malas, aunque no cabe duda de su **carácter flyschoides**, por lo que son asimiladas a las Unidades Neomédicas.

*En el conjunto margoarcilloso pardo-verdoso oscuro que caracteriza esta formación, destacan bancos de calizas detríticas de aspecto turbídico que se supone alternan con el resto de los materiales.*

### ***Mioceno***

Está formado por **sedimentos tipo molasa** semejantes a los que afloran hacia el oeste del área, rellenando, entre otras, la Depresión de Ronda. *Las areniscas constituyen el elemento litológico fundamental*, aunque existen intercalaciones de margas grises, poco visibles en la mayoría de los casos, arenas y materiales conglomeráticos que afloran ocasionalmente. Las areniscas son calcáreas y en general de grano grueso; contienen frecuentemente lamelibranchios, restos de algas incrustadas y briozoos.

Presenta malas condiciones de observación que dificultan su descripción estratigráfica. En general se encuentra afectado por encostramientos, y recubierto por suelos rojos y otras formaciones superficiales. PEYRE (1974) atribuye a estos depósitos una edad Tortoniense superior, aunque la fauna que contienen no es muy característica.

El espesor del Mioceno es muy variable, por tratarse de sedimentos que se depositan sobre un relieve preexistente. En sondeos la potencia oscila entre 30 y 100 m.

### **Cuaternario**

Los depósitos del Cuaternario son los más heterogéneos de la zona. La mayor parte de las formaciones son glaciares de ladera, depósitos aluviales de fondo de valle y rellenos arcillosos en depresiones. Todos presentan un espesor reducido y una litología muy variada. En general *son conjuntos heterogéneos de arcillas, arenas y gravas sueltas que ocasionalmente, y sobre todo en las laderas de los relieves importantes, pueden hallarse cementados*; destacan en ese sentido los depósitos que se apoyan en el borde oriental de la sierra de los Caballos.

En el área de la laguna son abundantes los depósitos de carácter arcilloso-arenoso de color oscuro, que pone de manifiesto su alto contenido en materia orgánica. A techo aparece una delgada corteza salina que constituye el nivel más reciente de la sedimentación de la zona.

### **1.6.2.- Tectónica**

La tectónica del área está condicionada por la presencia del Trías, dentro del cual y siguiendo criterios estructurales se puede diferenciar el "**Trías de Antequera**", situado en el sector más meridional, y el "**Trías Subbético**" que ocupa la mayor parte de la zona incluida en la cuenca de Fuente de Piedra, aunque es muy difícil separar ambos elementos tectónicos.

La estructura interna de ambos conjuntos es compleja, pues a los desplazamientos tectónicos que han sufrido se añaden las deformaciones debidas a la transformación yeso-anhidrita, disolución de materiales evaporíticos y movimientos halocinéticos, que originan una disposición actual caótica.

*La relación entre el Trías y su cobertera se produce siempre mediante contacto mecánico.* La hipótesis de PEYRE (1974) es que estos afloramientos son una

especie de isleos que “flotan” sobre el Trías y que representan los restos de una cobertera primitiva. Los despegues internos dentro de la propia cobertera explicarían la presencia de Cretácico descansando directamente sobre Trías.

Interpretaciones más recientes del denominado *Trías de Antequera*, consideran a este como el resultado de una resedimentación miocena de materiales, no sólo triásicos, posiblemente relacionados con el olistostroma del Guadalquivir (CALAFORRA, 1996).

*La estructura interna de los afloramientos mesozoicos es muy compleja* como consecuencia de lo expuesto y de los posibles movimientos halocinéticos que modifican más aún su estructura original.

El afloramiento de los materiales *circumbéticos* situado al este de Campillos y al sur de la laguna representa una Unidad alóctona que descansa sobre el Trías. En relación con su estructura interna poco se puede decir debido a las malas condiciones de observación; su característica estructural más significativa es su desorganización.

Las formaciones postorogénicas del *Mioceno* se depositaron en una cuenca ya estructurada en sus rasgos fundamentales y en la que, probablemente, al menos las sierras de Los Caballos, la Camorra y Humilladero se hallarían ya emergidas. Este hecho condicionará la distribución de sus sedimentos y las variaciones de espesor de los mismos que ya han sido comentadas. Los depósitos del Mioceno se hallan en su mayor parte en disposición horizontal, aunque parece que se encuentran afectados por movimientos de una etapa postorogénica que da lugar a algunas megaestructuras relacionadas con la neotectónica.