Papeles de Geografía, nº 19, 1993, pág. 125-145

GALERÍAS CON LUMBRERAS EN EL SURESTE DE ESPAÑA

Encarnación Gil Meseguer*
José María Gómez Espín

Departamento de Geografía Física, Humana y Análisis Regional.
Universidad de Murcia

Resumen: Este trabajo tiene por objeto localizar y describir los sistemas de galerías drenantes con lumbreras, que existen en el Sureste de la Península Ibérica. Los rasgos del medio físico en el que están enclavados, y las condiciones tecnicoeconómicas en las que se construyen y funcionan.
Palabras clave: Captación de agua, galerias con lumbreras (qanats), Sureste Península Ibérica.

Title: Qanats in Southeast of Spain.
Abstract: This study aims to locate and describe the systems of drainage galleries with air shaftes which exist in the south-east of the Iberian Peninsula, including the features of the physical setting in which they are found and the technical and economic conditions under which they are built and operate.
Key words: Water collection, galleries with air shafts (qanats), southeast Iberian Peninsula.

Introducción

Todo espacio físico ofrece posibilidades y plantea inconvenientes para su uso por los grupos humanos, especialmente para aprovechamientos agrarios del suelo. El mayor de ellos, en el ámbito mediterráneo, es la insuficiencia pluviométrica (junto a su elevada irregularidad estacional e interanual), que acentúa la aridez medioambiental cuando coinciden el mínimo de precipitación con las mayores temperaturas estivales.

Este obstáculo de la climatología, extensible a buena parte del territorio español, explica que desde antiguo se desarrollen usos y técnicas para lograr un aprovechamiento óptimo de las aguas de escorrentía superficial (permanentes y eventuales), y las de freáticos incluso profundos. Aumentar los recursos hídricos, para atender las demandas crecientes de abastecimiento de poblaciones y asegurar los rendimientos de determinados cultivos, es un objetivo de primer orden para los grupos humanos del sureste peninsular.

Entre los distintos tipos de complejos hidraúlicos construidos para acopiar agua, sobresalen en la captación de subálveos y freáticos, las presas y los pozos. Este trabajo se centra en los sistemas de pozos horizontales o galerías drenantes, conocidas como "qanat-s", "foggara-s", "kariz-s", "khattara-s", "mambo-s", "falaj-s", "alcavor-s", "viaje-S de agua", y "galería-S con lumbreras" en el Sureste de España.

Jacques BETHEMONT (1979, pp. 27 y 28), dentro de las técnicas tradicionales de captación de agua, resalta el papel de la perforación de pozos-galería. Los define como túneles con pendiente suave que conducen el agua hidrostática hacia la superficie del suelo por

* Dirección para correspondencia: Encarnación Gil Meseguer. Dept°. de Geografía. Facultad de Letras. Universidad de Murcia, Aptdo. 4021,30080 Murcia (España).
© ***Copyright 1993:*** Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Murcia. Murcia (España). **ISSN:** 0213-1781. ***Aceptado: Septiembre de 1993.***

simple gravedad. Jalonado el tunel por pozos adventicios que permiten airear la obra y evacuar los escombros.

Su estudio se ha realizado mediante un trabajo de campo, que ha permitido observar y reconocer en el territorio las lumbreras (pozos de aireación, en forma de montículos al acumularse a su alrededor los restos de la excavación y limpieza de la galería) y los elementos del sistema que acumulan y usan el agua acopiada (balsas, molinos de cubo, espacios regados, etc.). Y con una labor de gabinete, para el análisis bibliográfico de trabajos sobre galerías drenantes en otras regiones y paises, y de los documentos conservados en archivos como el Municipal de Lorca o el "Fondo Espín Rael" de la Caja de Ahorros del Mediterráneo.

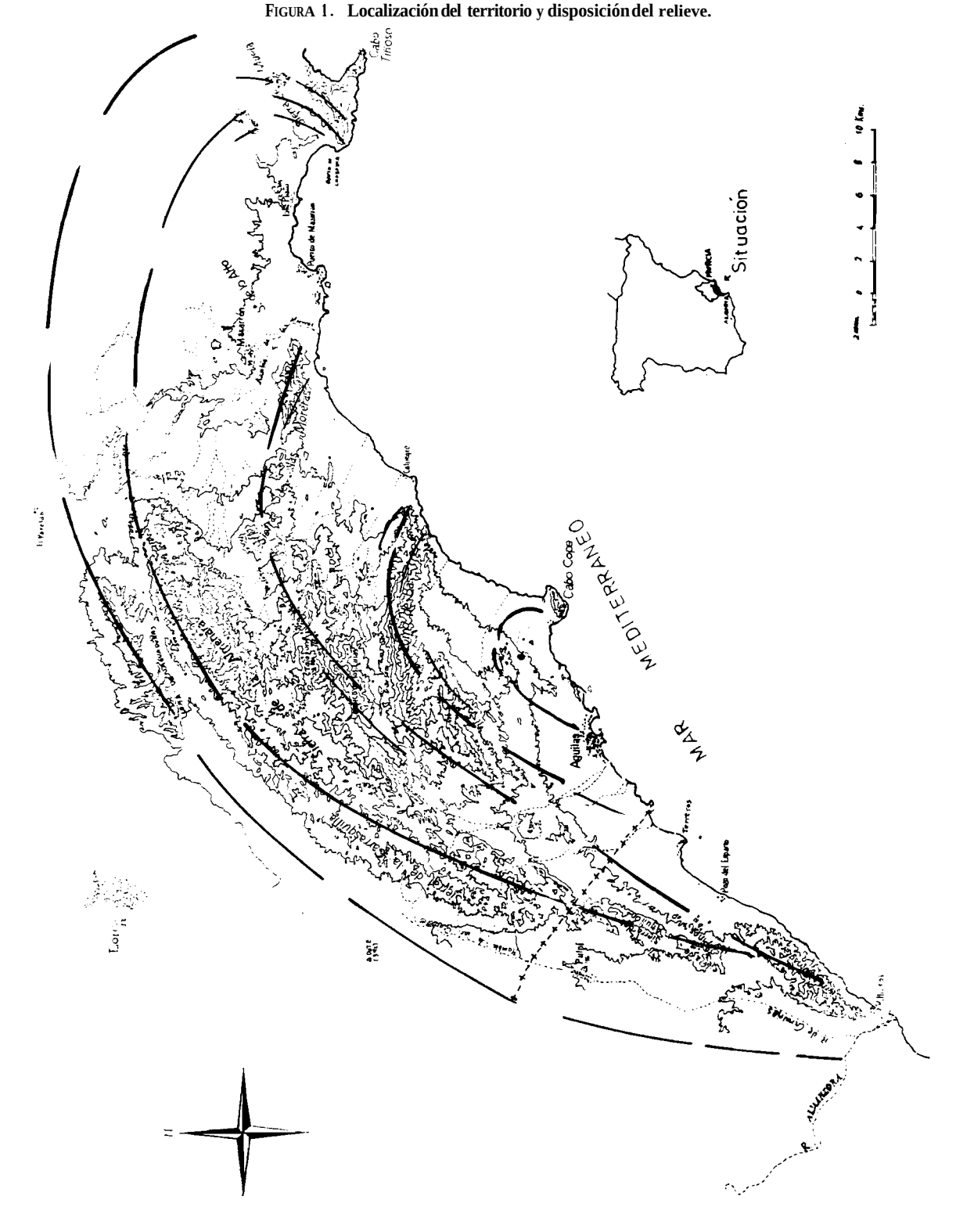
La búsqueda y análisis de fuentes escritas, ha resultado positiva para algunas presas subálveas y cañerías, pero infructuosa para las galerías con lumbreras. Las informaciones orales recogidas en las salidas de campo, han resultado escasas y poco precisas (debido a la despoblación de estos espacios rurales y tierras marginales). Quedan lagunas como la fecha de construción, los maestros que intervienen, etc. De ahí, que este trabajo sea más bien una aproximación a las galerías drenantes en el sureste peninsular, que una investigación cerrada. Forma parte de una investigación más amplia y no concluida, sobre "sistemas de captación de freáticos, en regiones áridas y semiáridas como el Sureste de España".

Condiciones favorables para su localizacion en este territorio

En el ámbito del sureste peninsular, el territorio dónde mayor número de galerías con lumbreras se han localizado, es en la franja litoral que se extiende desde la desembocadura de la rambla de Las Moreras (Mazarrón - Murcia), al NE; hasta la desembocadura del rio Almanzora (Almería), al SW. Se trata de unos sectores semicirculares de relleno neógeno-cuaternario, determinados por la propia estructura, que alternan con las interrupciones que representan Lomo de Bas y la Sierra de Las Moreras. Están separados de la cuenca neógena del Mar Menor, al NE, del Valle del Guadalentín, en el N y NW, y el pasillo de Pulpí y Valle del Almanzora, al W y SW, por los relieves de las Sierras de Peñas Blancas, Lo Alto , Algarrobo, Almenara, Carrasquilla, Aguila y Almagrera, que de NE a SW forman arcos concéntricos cóncavos hacia el mar (vid. Figura 1).

En esa concavidad se localizan estos sectores de relleno margoarenoso que transgrede directamente el zócalo bético y que, con pendientes débiles llegan al mar. Estas cuencas neógenas, intensamente erosionadas, se unen a los relieves montañosos circundantes por superficies de glacis, con frecuencia fuertemente encostradas, testigos de los niveles superiores de la cuenca sedimentada. La suavidad de las pendientes hace que sean estos espacios los más adecuados para el aprovechamiento agrícola, que se hizo desde antiguo. La dificultad a la práctica agrícola está en la penuria de agua. Las características climáticas son las de un clima mediterráneo en la variedad surestina, con precipitaciones inferiores a 300 mm anuales, muy desigualmente repartidas en el año, pero siempre con una marcada sequía estival. Esta falta de lluvias hace que no existan cursos permanentes de agua, agravada por la ausencia de cursos alóctonos provenientes de áreas más húmedas. Las temperaturas son propias de un clima subtropical (temperatura media 18,2 C), sin frios invernales intensos. Es el agua el factor que determina la estación favorable para la vida vegetal. La escasez de lluvias, conjugada con las elevadas temperaturas, provoca una fuerte evapotranspiración y la acusada aridez del territorio. La aplicación de los diferentes índices de aridez, común-

FIGURA 1. **Localización del territorio y disposición del relieve.**



mente utilizados (Lang, de Martonne, Thomthwaite), califican este espacio como árido, y sólo los relieves del arco bético que encierran estas cuencas llegan a considerarse semiáridos.

En un espacio de estas características de sequía y aridez, no está asegurado que se pueda completar felizmente el ciclo vegetativo de plantas cultivadas, incluso poco exigentes en agua, y por lo tanto la obtención de importantes o seguras cosechas. EL hombre ha tenido que buscar la manera de aprovechar al máximo los escasos recursos de agua, para su abastecimiento y asegurar sus cultivos y ganado. Los pocos manantiales y fuentes son centros de asentamiento desde época temprana, pero insuficientes para crear grandes extensiones de cultivo que necesiten del riego gran parte del año.

El aprovechamiento de las aguas superficiales de escorrentía, se traduce en la aparición de los abancalamientos en terrazas que ocupan los fondos de los valles y algunas laderas, reduciendose en este último caso las dimensiones, hasta el punto de representar sólo el terreno necesario para un árbol. Se consigue así retener esos caudales superficiales y que el agua percole en el suelo y sea retenida en profundidad para la utilización por la planta. Los aterrazamientos en los cauces unen a la vez, la posibilidad de un aporte mayor al recoger excedentes de puntos superiores, y la existencia de caudales subálveos. Las presas de derivación en las ramblas y la distribución del agua captada por boqueras, abundan en practicamente todos los cauces de cierta entidad, incluso varios consecutivos, que inmediatamente se completan con aterrazamientos y sangradores en el paso de uno a otro bancal.

La captación y elevación de aguas subálveas es otra de las técnicas extendidas en este espacio; aparecen tanto hacia el interior, cerca de los cauces, como próximas al litoral y, en general, originan pequeños sectores de huerta. Elevadas las aguas con ruedas hidraúlicas con canjilones, movidas por la fuerza de animales de tiro; algunas de estas norias de sangre "ceñas" llegaron a modernizarse con la aplicación de motores de gasoil y gasolina, e incluso han sido sustituidas por grupos motobombas (vid. Foto 1).

Todos estos sistemas mencionados de captación y distribución de agua, se encuentran ampliamente en el territorio del SE peninsular, con mayor o menor desarrollo, abandonados unos y todavía en funcionamiento otros, y con múltiples variaciones.

Hay sin embargo un modo de obtención de agua en estos espacios, que no está ni tan extendido ni es tan conocido, y que en este territorio sí cuenta con varios ejemplos. Se trata de lo que el campesino llama en estos áridos parajes las "galerías con lumbreras", y que se conocen también como "foggaras" o "qanats".

GOBLOT, H. (1979, pp. 27), las define como "una técnica de caracter minero que consiste en explotar capas de agua subterránea por medio de galerías drenantes". Las explica como una necesidad surgida en la explotación minera, dónde en la profundización de un pozo se alcanzaba la capa de agua y ésta surtía por el fondo. Con el fin de facilitar la salida del agua al aire libre, sin necesidad de elevarla por medios mecánicos, los mineros construirían desde ese punto una galería, levemente inclinada (un 0,5 por mil), para que por simple gravedad el agua discurra a aflorar a la superficie . Se origina así una galería que alcanza la capa acuífera, con una serie de pozos que jalonan el trazado de la excavación , a trechos regulares, que comunican la galería con la superficie, la airean y a la vez son utilizados para sacar los escombros de la excavación. Para este autor, si se tiene en cuenta la dificultad de la construcción, los qanats existen sólo en aquellos lugares en los que las aguas superficiales sean muy escasas, por insuficientes o por su irregularidad o ambas a la vez; están ligados a un clima árido, pero dónde existan capas de agua profundas.

FOTO 1. Aprovechamientos mediante pozos verticales sobre los que se instala un artilugio elevador de agua "noria de tiro o sangre".

Condiciones favorables para la implantación de estos sistemas de captación de acuíferos, son: la existencia de una línea de relieve convenientemente elevada para provocar la precipitación de masas nubosas; una cierta pendiente para permitir la profundización de la galería, sin que la pendiente sea muy fuerte, lo que haría el trabajo muy difícil. En consecuencia el lugar ideal se encuentra delante de una línea de relieve, donde las precipitaciones serán máximas y donde se concentrarán las escorrentías. Los lugares de piedemonte aparecen como los mejores, además de que la naturaleza de los materiales es por lo general muy favorable a la infiltración (vid. Figura 2).

Estas condiciones idóneas para la construcción de galerías se dan en el territorio que nos ocupa. Su aridez es manifiesta y, se conocía la existencia de capas de agua profundas. La disposición del relieve, en arcos concéntricos cóncavos hacia el mar, y cercano al litoral actúa como una barrera (hasta 800 metros de altitud) que favorece la condensación de las masas de aire, que llegan del Mediterráneo, con dirección Este, Sureste y Nordeste. En el trazado de las isoyetas medias anuales, se observa como el espacio montañoso se encuentra por encima del valor de 250 mm de precipitación, mientras que el resto del área se halla por debajo de él. Este valor pluviométrico sirve para diferenciar entre territorio árido y semiárido y coincide, en la diferenciación de estos espacios, con la de los índices bioclimáticos como el de Thornthwaite y de Martonne. Por ello, es en el piedemonte de estas sierras y, en los materiales sedimentarios neógenos que rellenan las cuencas estructurales, dónde se localizan las "galerías con lumbreras" que en este trabajo se describen (vid. Figura 3).

FIGURA 2. Mapa pluviométrico.

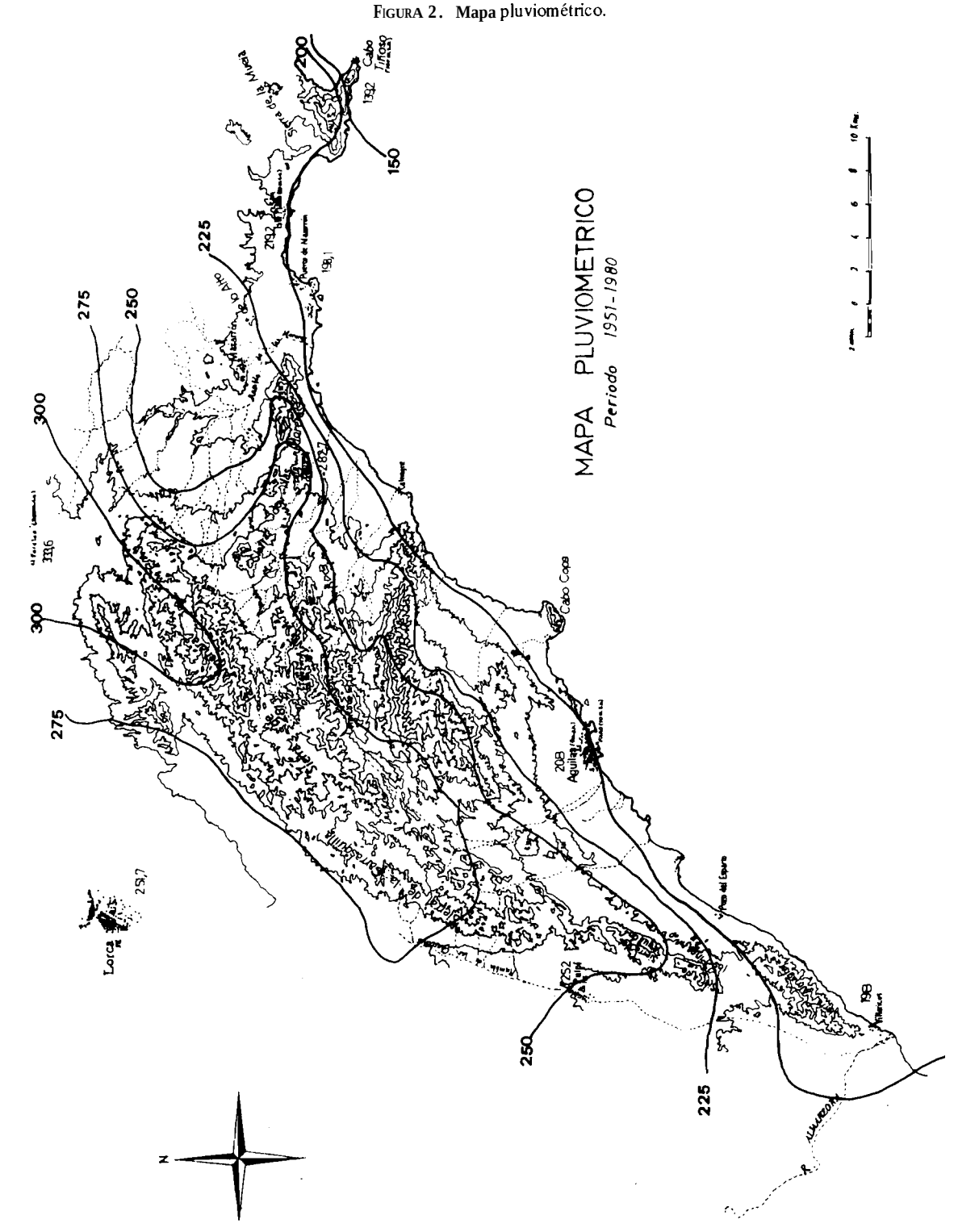
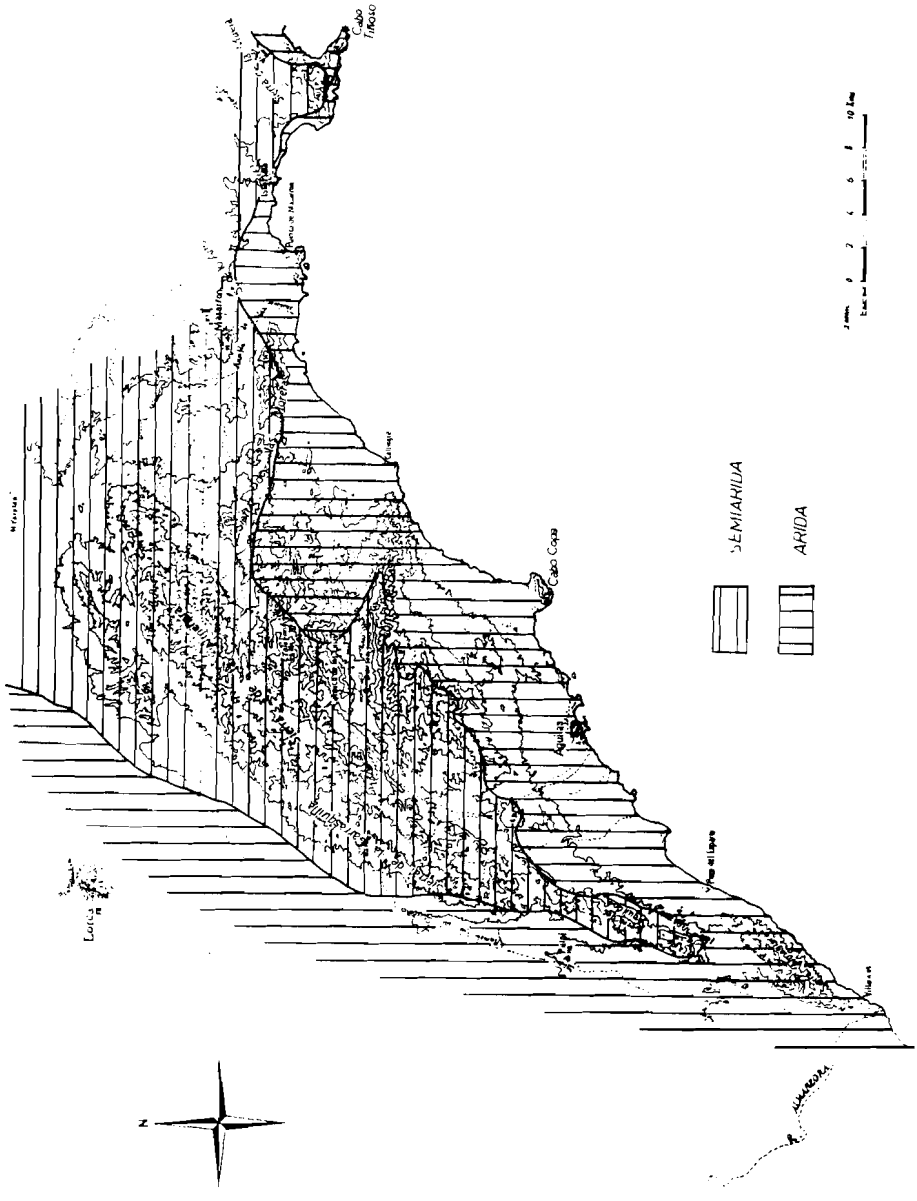


FIGURA 3. Mapa bioclimático segun el índice de aridez de Thomthwaite.



La mayor parte de los autores que han tratado el tema de las galerías drenantes, hablan de un origen oriental y dado la densidad con que se presentan en Irán, éste sería el centro de emisión; sin embargo, también se admite una invención independiente. GOBLOT (opus. cit.) de acuerdo con su caracterización del origen minero, dice que las invenciones independientes se localizan en regiones dónde la evacuación de las aguas mineras se hace por galerías. En este espacio, se han dado esas circustancias de explotación minera. Junto a características medioambientales idóneas, se da el hecho de la explotación minera con problemas de desagüe del agua de las galerías. VILAR y EGEA (1990, pp. 97) hablan, refiriéndose a este territorio, que "El encharcamiento de las galerías a partir de los 80 metros de profundidad se revelaba como el más serio inconveniente para un normal desarrollo de las actividades extractivas". Más adelante (pág. 250), refiriéndose a los desagües del Beal y Herrerías, mencionan la extensión de los trabajos mineros a los llanos inmediatos a las sierras mineras, que albergaban grandes cantidades de agua, lo que obligó a la sucesión de planes de desagüe, sin solución de continuidad.

Similares problemas se repiten en las explotaciones mineras de Almagrera, dónde en 1886 se da el último paso desagüista que, moviliza los ayuntamientos de este espacio y aparece en 1889 la ley para el desagüe forzoso, con trascendencia en todos los ámbitos mineros. Tras unos años de buenos resultados, los gastos no se correspondían con la producción esperada, comprometiéndose el funcionamiento de los desagües establecidos. Era un problema más a los otros que acompañan por esta época a estas explotaciones mineras y que van a ocasionar su decadencia y abandono casi absoluto.

Hay que pensar que el momento en que se excavan las galerías coincide con la explotación minera, en momentos de crisis; pues la mano de obra excedentaria, pero cualificada en este tipo de trabajo, sería empleada en ellas. Todos los sistemas pertenecían a tierras que pasarían a asegurar sus cosechas, en parte de la propiedad, por el agua captada de esta forma, con aparición incluso de cultivos de regadío como aún ocurre en la actualidad. Hay un caso en el que junto al aprovechamiento industrial (de un molino de cubo) le seguía el agrícola. En momentos de crisis económica, con la caída de la explotación minera, la mano de obra sería abundante y barata, facilitando su empleo por el empresario agrícola; que por el contrario, gozaría en ese tiempo de mejor situación y perspectivas (sobre todo para aprovisionar de productos hortícolas en fresco a la población que se asienta en este área tras el boom minero), si contase con la aportación de agua de la galería.

Además en este espacio, se debía tener coilocimiento de formas similares de obtención de aguas. Desde antecedentes de verdaderas "foggaras" a sistemas de aprovechamiento de las aguas subálveas del Guadalentín, a su paso por Lorca y de la rambla de Nogalte en Puerto Lumbreras, con documentación del siglo XVIII en la que se combina presa subálvea y galería.

Son pues varios los factores favorables a la localización de estos sistemas de galerías con lumbreras, en el territorio que encierra el arco de relieves béticos mencionados, para el sector SW de la región de Murcia y su prolongación en la vecina Almería.

Las que se han encontrado, tienen unos rasgos comunes: Se encuentran perforadas en los bordes de relieves montañosos, en el material detrítico de piedemonte y el que rellena las cuencas sedimentarias en las que se aprovecha su caudal. Su aprovechamiento se llevaba a cabo con algún elemento de acumulación de agua, del tipo balsa o alberca, y el uso fue sobre todo agrario. La mayoría de bocas de los pozos de aireación y limpieza en galerías abandonadas o en deshuso, han sido obstiuidas para evitar el peligro, que para personas y ganados podía suponer introducirse en ellas, por lo que es difícil reconocer su longitud total. En

otros casos, la boca de las lumbreras se encuentra destacada por obras de albañilería que las hace visibles en el terreno y facilita su cierre, sin necesidad de cegar la totalidad del pozo vertical y de obstruir la galería.

El abandono de estos aprovechamientos se impone, a mediados de este siglo XX, por la crisis de los usos agrarios tradicionales. La nueva agricultura de vanguardia, practicada eii estos campos litorales, de horticultura intensiva al aire libre o bajo cubierta a favor de las buenas características térmica en invierno de este espacio, demanda mayores caudades que los que suministran las galerías. Se recurre a las aguas de acuíferos mucho más profundos e incluso a trasvasarlas de los de la fosa del Guadalentín - Viznaga. Sobreexplotación que compromete la captación por galerías, cuyo mantenimiento era costoso (subida de salarios) y poco rentable (escasos caudales). Del total de sistemas localizados, apenas dos o tres se siguen manteniendo y utilizando, el resto muestran los signos de un abandono más o menos tardío, pero todos en este siglo XX.

Situación de los principales sistemas de galerías con lumbreras

Desde la rambla de Las Moreras (Mazarrón, Murcia), hasta la desembocadura del río Almanzora (Almería), en el espacio que encierra el arco, cóncavo hacia el mar, de sierras béticas de Almagrera, Los Pinos, Aguilón, Carrasquilla, y Almenara; existen diversos sistemas de aprovechamientos de agua.

Los hay de las aguas esporádicas superficiales como son los riegos de boquera, ampliamente representados en todas las ramblas; aterrazamientos de todos los tamaños, practicados en vertientes y en cauces salvando todo tipo de pendientes, con sangradores de toda la variedad posible, etc. Utilizacióii de las aguas de puiitos de emisión (manantiales) como el de Chuecos. Captación de freáticos, mediante pozos verticales sobre los que se instalan artefactos para elevar el agua, como las norias de tiro o de sangre; en su mayoría abandonados por perforaciones más profundas, donde se instalan bombas sumergibles para impulsar el agua a la superficie.

Todos estos sistemas de aprovechamiento de agua se encuentran ampliamente representados en el resto del territorio regional y áreas limítrofes, con evolución parecida en su utilización. Sin embargo, "galerías con lumbreras", además de las localizadas en este espacio del SW de la región y su continuación en Almería; apenas se tiene noticia de alguna más en la cuenca de Fortuna - Abanilla, al pie de la Sierra de Carrascoy (Murcia), y en Yechar (Mula).

En el sector analizado, de Nordeste a Sudoeste, figuran los sistemas de galerías con lumbreras siguientes (vid, Figura 4):

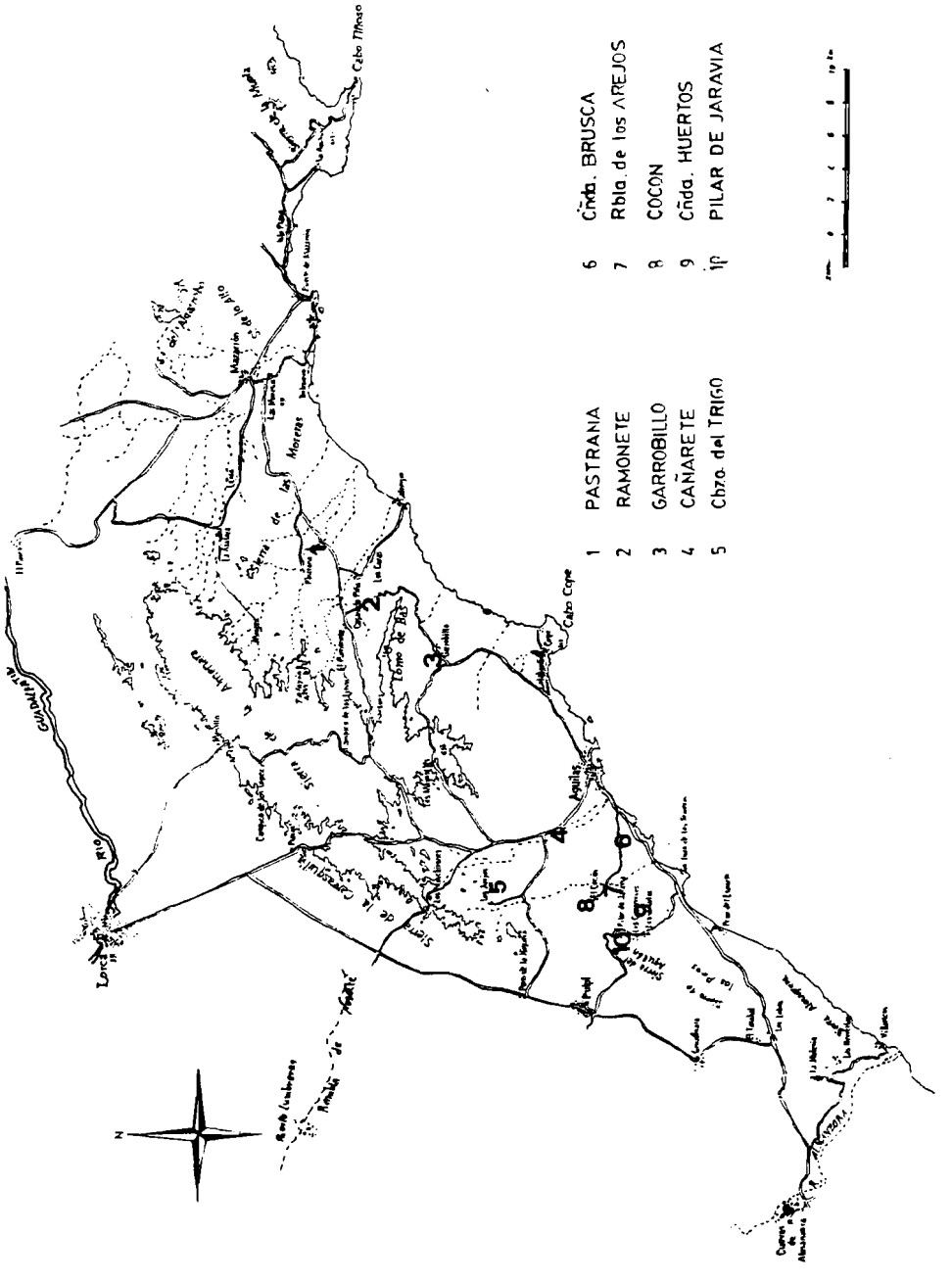
— En la margen derecha de la Rambla de Pastrana, término de Mazarrón, hay un sistema combinado con el aprovechamiento de una boquera, que acopiaba el agua para servir a un molino y posteriormente para riego.

— Cerca del Ramonete, junto a la carretera que por Lomo de Bas conduce a la Marina de Cope, se encuentra una cuyas aguas forman una charca y regato donde el ganado abreva.

— En el Garrobillo, en el límite municipal de Lorca y Águilas, se encuentra el sistema de mayor longitud y mejor conservado, cuya agua captada se utiliza para el riego de más de tres hectáreas de huerta.

— En la rambla del Charcón - Cañarete, cercana a la población de Aguiias, hay varios sistemas: En su margen derecha uno cerca de Casa Marieta; y en la margen izquierda, otro

FIGURA 4. Situación de las galerías con lumbreras.



casi paralelo a la rambla. En el brazo occidental en que se bifurca este cauce antes de su desembocadura, en su margen izquierda otro sistema.

— En las inmediaciones de la población de Los Arejos, hay otra galería excavada en el Cabezo del Trigo, con la salida del agua y conducción de ella de sillares.

— Adentrándose por Cañada Brusca hacia el Cocón, se deja a la izquierda otra galería drenante en desuso, pero si nos dirijimos a esa aldea de El Cocón siguiendo la rambla de Los Arejos desde su desembocadura, en el límite de Almería y Murcia, se vuelve a dejar otra en la cabecera de una cañada, anticipo de la que se encontrará en el Cocón.

— Ya en la provincia de Almería, en el paraje de los Cazorlas se sigue la excavación de una que se bifurca hacia la finca de Cañada Huertos, o tal vez esta fue continuada posteriormente hacia el litoral. Disminuida en longitud pero no en uso, se encuentra en Pilar de Jaravía, en el sitio del Socavón, la última localizada; pues cercana a El Arteal, se observó otra galería, que se utilizó para riego, pero no se encontraron los pozos de aireación.

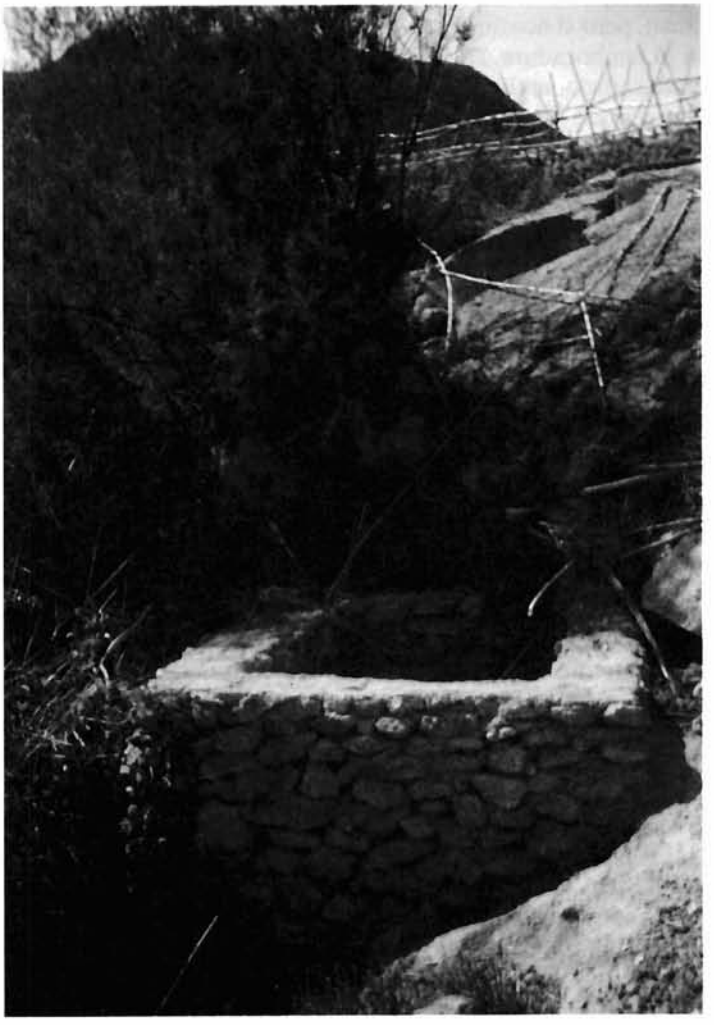
Sistema de Pastrana:

La galería que acaba en la margen derecha de la rambla de Pastrana, se identificó por los tres pozos de aireación (lumbreras) que todavía se conservan, al no interferir las tierras de cultivo del glacis en el que está excavado el sistema. Toda esa superficie que desciende desde las elevaciones cercanas, ha sido desencostrada y puesta en cultivo de tomate al aire libre. Si habían más lumbreras fueron cegadas y borradas del paisaje, las tres que quedan se sitúan por debajo del camino que corre paralelo a los cultivos y línea de elevaciones. La galería, sigue la línea de pendiente e incluso un barranco excava en sus inmediaciones. Las bocas de los pozos verticales a ella, han sido protegidas y resaltadas con obra de albañilería a base de roca, ladrillo y cemento, en sección cuadrangular una y dos circulares, con cubiertas de palos formando una reja y maleza. Están separadas estas lumbreras unos 30 metros entre sí (vid. Foto 2).

Al continuar con la búsqueda de la totalidad del sistema se llegó a la boca de salida de la galería. Es un vano reforzado con lajas formando un arco, de un metro y veinte centímetros de altura y unos ochenta centímetros de anchura. La galería, perfectamente limpia, en el tramo conservado, apenas emitía caudal alguno, sí había cierta humedad que aprovechaban las abundantes plantas que colonizaban sus inmediaciones, alcanzando un buen porte arbustivo, y que ocultaba la obra. Acaba la galería en un canal a cielo abierto, tipo regadera, excavado en el terreno, y que a unos treinta metros de la salida de la galería confluía en otro transversal a él, que era una boquera que tomaba aguas de la rambla, a través de una presa de tierra y grava que no cerraba totalmente el cauce. Esta toma de la boquera estaba situada a medio kilómetro aguas arriba de la confluencia de la regadera que aportaba el caudal captado por la galería con lumbreras. La boquera, paralela al cauce de la rambla acaba en una balsa o estanque de forma circular, que servía de depósito de acumulación para el funcionamiento de un molino de cubo. Arrasado por una avenida y reconstruido en 1906, se abandona la molienda en los años setenta de este siglo. Cuando el vaso estaba lleno, o el agua captada en la rambla por la presa y boquera llevaba demasiados turbiones existía la posibilidad de devolverla al cauce de la rambla antes que penetrase a la balsa, o de directamente continuarla a los bancales que se regaban con dicho sistema en la margen derecha de la rambla.

La disminución y cese de caudales captados por la galería (la base para asegurar un mínimo uso del molino), se debió a la apertura de perforaciones y extracciones de este acuí-

FOTO 2. Boca de un pozo vertical (lumbrera) de la galería Pastrana.



fero con objeto de aumentar los caudales para la expansión del cultivo de tomate de invierno en Mazarrón. Bajada de los niveles freáticos por sobrexplotación, que dejó seco el aprovechamiento de galería con lumbreras que además entraba en competencia con la transformación de las tierras dónde estaba el inicio del sistema. La mayor alimentación de agua del glacis en el que está excavada la galería (debido a los riegos de los nuevos cultivos), no ha originado caudales significativos, pues la galería con las tres lumbreras que le restan apenas supone unos 80-100 metros del sistema, y habría perdido su origen, por lo que posiblemente se abandone y cieguen las lumbreras que restan.

Sistema de Ramonete:

La galería drenante del Ramonete, se califica como una "galería con lumbreras" si damos crédito al pastor que utilizaba el caudal captado por ella, para abrevar el ganado. Pues no se encontraron los pozos de aireación (lumbreras), que decía que existieron. Está excavada en el material detrítico al pie de Lomo de Bás, y su caudal, por el regato que desaguaba la gran charca que se formaba a su salida, sería de algún litro por segundo. La profundización de la galería se realizó siguiendo la línea de pendiente, pero se desconoce su longitud total.

Sistema del Garrobillo:

En la Marina de Cope, en el paraje del Garrobillo, se encuentra el sistema de galerías con lumbreras más desarrollado, mejor conservado y todavía funcional de los localizados en este territorio. Su salida se encuentra por encima del camino que une la carretera de Aguilas -Cope — .

Cuesta de Gos con la que remonta Lomo de Bas hasta el Ramonete. A este punto (salida), acuden las aguas acopiadas por dos galerías con lumbreras. La de la izquierda asciende hasta las cercanías del caserio de Cuesta de Gos y la de la derecha hacia la cabecera de la rambla de La Pinilla.

De la primera se observaron diez pozos, visibles por sus recercos de obra, separados unos sesenta metros entre sí. Este sistema está excavado en el material sedimentario de la marina de Cope y los espesores de detritus aportados por la rambla de la Cuesta de Gos, que forman un gran cono de deyección en el que derraman sus aguas de avenida y originan otros cauces. Está adaptada la galería a la variada topografía, de forma que en un tramo, el seguir la pendiente le obliga a salvar una vaguada y lo hace a cielo abierto, mediante un rústico acueducto, el resto hasta el final es subterráneo. La galena que se dirige hacia la cabecera de la rambla de la Pinilla, consta de nueve lumbreras separadas unos cincuenta metros entre sí.

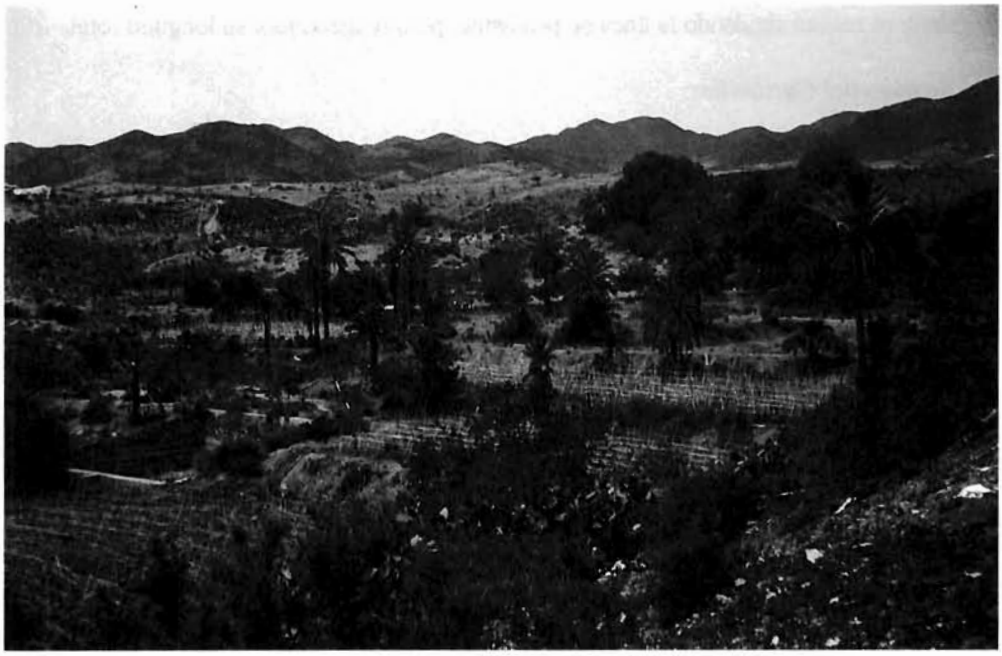
Su construcción parece ser del último tercio del siglo XIX, un hijo del dueño de la finca El Coto, con ciertos conocimientos de ingeniería, determinó realizar estas obras. El caudal acopiado viene a ser de 10/12 litros por segundo, acumulándose en una balsa de forma rectangular, y permite el riego de más de tres hectáreas de huerta (cultivos arbóreos como limonero, palmera datilera, garrofero, etc., y sobre todo hortícolas); así como el abastecimiento de ganados y para uso doméstico de la entidad de la ermita del Garrobillo (vid. Foto 3).

Sistemas del Cañarete:

En las inmediaciones de la rambla del Cañarete, antes de llegar a la ciudad de Águilas, quedan varias lumbreras testigos de estos sistemas.

En la margen derecha de la rambla, aguas abajo de la toma de la boquera del Huerto del Abad, perforadas al pie de un escarpe, resto de la cuenca neógena aguileña, se suceden doce lumbreras con boca circular de mampostería, que se continúan por la casa de Marieta (de Doña Marita). A esta línea de pozos, se le une otra de dos, por la derecha, que arrancan del Cabezo de la Cruz y están separados entre sí unos quince metros. Este sería el sistema más importante de los que aquí se encuentran, y desaguaría en un estanque desde donde se realizaría el riego. En la actualidad las aguas embalsadas en él, proceden de un manantial aguas arriba de la rambla, en el Charcón, y la galería está en desuso, aunque no se han cegado o destruido las lumbreras.

FOTO 3. Aprovechamiento del agua captada por galería con lumbreras en El Garrobillo.



En la margen izquierda de esta rambla, se observó otro sistema casi paralelo al anterior y al cauce de la rambla, del que quedaban dos lumbreras como testigos de él. Su proximidad al cauce de la rambla, le hace parecerse a la captación de subálveo existente en la rambla de Nogalte, a la altura de Puerto Lumbreras.

Los buenos resultados de la galería con lumbreras de la casa de Marieta, podrían haber influido en la construcción de otra, que próxima al Cabezo de la Cruz, se excava hacia la Casa del Rayo. Quedan tres lumbreras, separadas entre sí unos veinte metros, en las que todavía se observaba agua en su fondo, pero sin proteger las bocas con obra y descuidadas en su mantenimiento, otras tres lumbreras estaban cegadas.

En dirección Oeste, la difluencia de la rambla del Cañarete que se dirige a Cañada Brusca, alberga en su margen izquierda otra galería con lumbreras. En disposición paralela al cauce y al pie de un escarpe que es divisoria de aguas en la propia rambla. Se conservan tres pozos con protección de obra en su boca y en el de situación más inferior se extrae el agua como si fuese un aljibe o pozo común, para abrevar el ganado en una pileta. En su actual funcionamiento no sale el agua por gravedad sino mediante un artilugio elevador, de ahí su discutible calificación de "qanat" en sentido estricto de esta galería drenante.

Sistema del Cabezo del Trigo:

Entre la población de Los Arejos y la ermita de San Isidro o del Algarrobillo, se encuentra una galería con cuatro lumbreras, separadas unos diez metros una de otra. Está en desuso, pero en su momento regaba un huerto de cítricos con algunas palmeras e higueras en los bordes. La entrada al sistema, aparece camuflada por la abundante vegetación (con porte arbustivo), que crece a favor de la humedad muy superior a los terrenos secos inmediatos. Esta boca de la galería tiene unas dimensiones de vano de un metro cincuenta centímetros de altura y de un metro de ancho. Es el único caso en el que el canal central que recoge las aguas, no está sólo excavado en el suelo de la galería, sino que aparece construido con sillares, junto a las aceras laterales, para facilitar el paso al interior de ella.

Sistema de Cañada Brusca:

En la margen derecha de Cañada Brusca, o a la izquierda del camino que se dirige al Cocón, se localiza una galería con trece lumbreras separadas entre sí unos veinte metros. Los pozos no tienen ninguna obra que los proteja o resalte más allá del amontonamiento del escombro extraído de la galería, que corresponde a una arenisca poco cementada. Acaba la galería en una balsa cercana al camino de El Cocón y, está abandonado todo el sistema junto con las tierras que en su día se beneficiarían del agua captada por la galería con lumbreras.

Sistema de la rambla de Los Arejos:

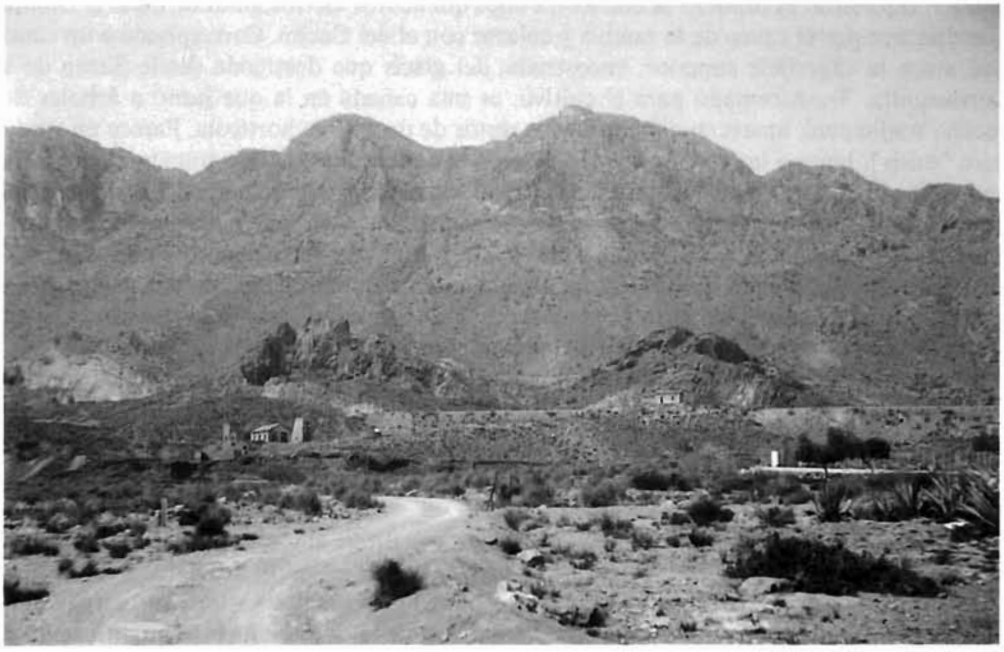
La rambla de Los Arejos, en su desembocadura paralela al límite entre Almería y Murcia, se presenta rica en este tipo de aprovechamientos practicados en afluentes suyos de su margen izquierda. El primero se encuentra unos quinientos metros antes de dejar el camino que discurre por el cauce de la rambla y enlazar con el del Cocón. Corresponde a un cauce que ataca la superficie superior, encostrada, del glacis que desciende desde Sierra de la Carrasquilla. Transformado para el cultivo, es una cañada en la que junto a árboles del secano tradicional, aparecen palmeras y los restos de un cultivo hortícola. Parece un verdadero "oasis". Junto a las cañas que mantuvieran el cultivo hortícola de tomate al aire libre, generalizado en estos espacios, aparece el parcelario como muy fragmentado, por el sistema de regaderas que distribuyó el agua entre todos los bancales. Este agua provenía de una galería y de la esporádica escorrentía superficial. Hay un aprovechamiento óptimo del espacio, riego de boquera por aprovechamiento de vertientes, abancalamiento con sangradores, y la galería con lumbreras. Esta tiene tres pozos de aireación, resaltados con obra, y sus aguas fluyen por gravedad a la superficie, donde por un canal de obra se conducen hasta una balsa para su acumulación en ella, a la espera de la posterior distribución en el riego (vid. Foto 4).

Sistemas de El Cocón:

El camino que cruza la rambla de Los Arejos y se dirige al Cocón, va casi paralelo a la rambla de la Fuente del Pobre. Este cauce afluye a la de Los Arejos, desde los relieves de la Cuerda de Las Palomas, discurriendo sobre un amplio glacis muy transformado actualmente para implantar la nueva agricultura, con destrucción de la costra e incluso modificación de canales de escorrentía (vid. Foto 5).

FOTO 4. "Oasis" a partir de las aguas captadas por el sistema de Los Arejos.

FOTO 5. Relieve de la Cuerda de Las Palomas. (444 m.).



En el Caserío del Cocón, la rambla encuentra el frente de retroceso del glacis, con una ruptura brusca de la pendiente en un salto donde se acumulan los grandes retazos de costra que se desprenden. Es aquí, en esta ruptura donde se encuentra el primer pozo de la galería con lumbreras que acaba en las fincas de Matrán y Los Navarros.

Es un sistema de tres galerías que aprovechan las aguas subálveas de la rambla y el glacis. Discurren una a cada margen del cauce, en los restos desencostrados del glacis, y la tercera en una línea, que sin coincidir con el fondo del cauce pues se aleja de ese máximo caudal posible, está incluida en el lecho de inundación.

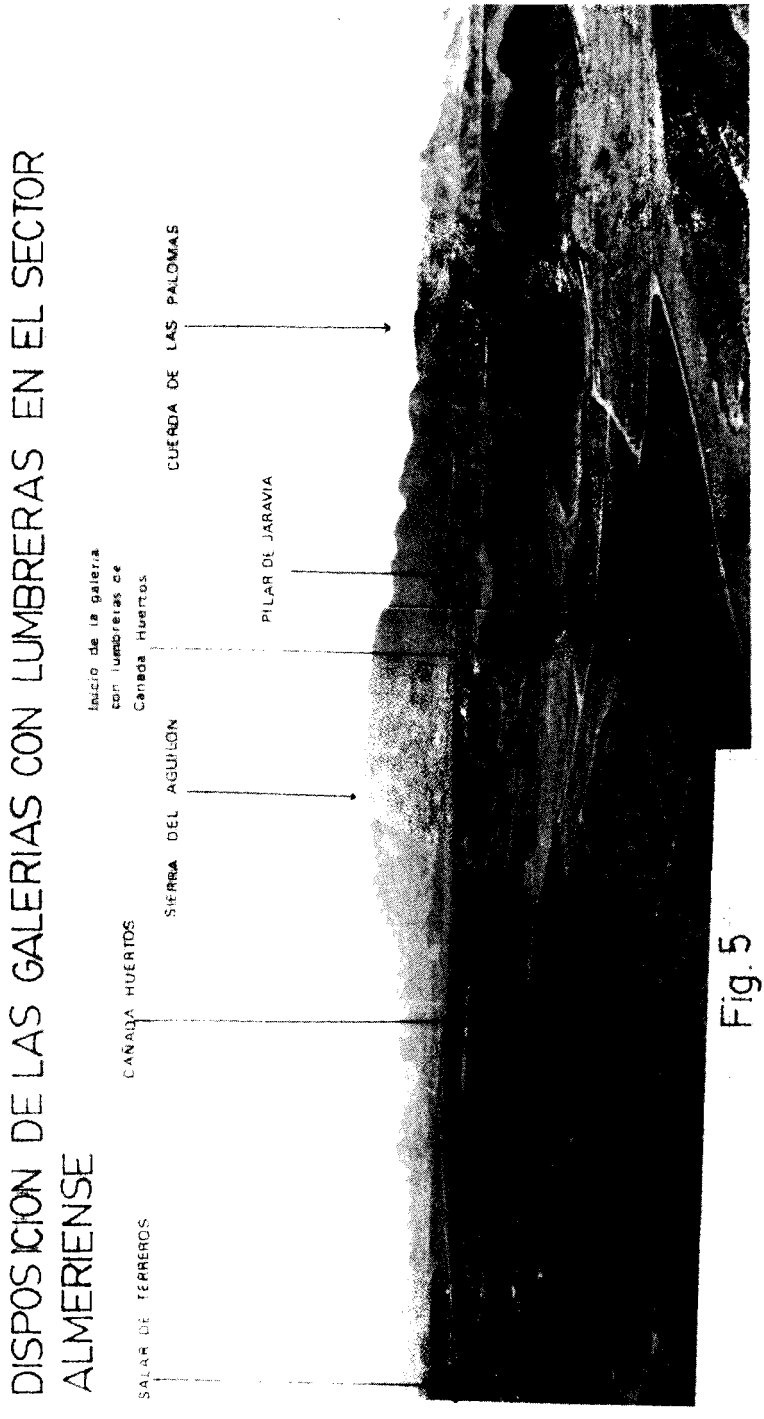
La galería más desarrollada, con doce lumbreras separadas unos treinta metros de una a otra, se excavó en la orilla derecha y se reconoce perfectamente. Hacia la mitad de su trayecto se le une la excavada en el lecho de drenaje que tiene dos lumbreras, acentuadas en dicho lecho por la acumulación de escombros y otros restos rocosos, y que a su vez está comunicada con la de la otra orilla, dónde aún se conserva una lumbrera. El sistema acaba junto a una balsa que también recibe aguas derivadas por una boquera de la rambla. Pero a este embalse de acumulación no afluía por gravedad el agua de las galerías, sino que en la última lumbrera existía una noria de sangre para elevarla. Cuando se visitó, de los ocho metros de profundidad que se decía tenía el pozo, cinco estaban llenos de agua y se extraian por un grupo motobomba. Se vertía a la balsa, y se usaba para el riego de las fincas de Matrán y Los Navarros, según necesidades y época de cultivo.

Sistema de Cañada Huertos:

Ya en la provincia de Almería, por encima de las Salinas de Terreros (abandonadas), se encontró otro sistema de galería con lumbreras, el de Cañada Huertos. Hay que diferenciar dos partes. Una que podría ser la más antigua y mejor explotada, y otra, que continúa esa línea de excavación primera, alarga considerablemente el sistema, hasta doblarlo en longitud, pero que no acaba en ningún pozo vertical de dónde extraer el agua o que fluye por gravedad hasta un estanque o embalse, sino que la excavación acaba en el Salar de Terreros. Es posible que lo pésimo de los suelos desistiera de un posible uso agrícola y se dejara la obra inconclusa. Cuando se visitó por primera vez, la línea de lumbreras era clara en el terreno, se extendía paralela al frente de retroceso del glacis que desciende desde Sierra del Aguilón, y la acumulación de los escombros extraídos de un color grisaceo marcaba claramente la situación. Eii una reciente visita, todas estas lumbreras (diez en total), liabían sido enterradas por un tractor.

La primera parte, se 'sabe que regaba una huerta en Cañada Huertos, y aún se descubren las bocas de aireación protegidas por obra. Ascendía la galería hasta la base del Cabezo de las Nueve Fanegas, cercano a Pilar de Jaravía, y siguiendo un cauce de drenaje que corta el glacis superior. Arranca en el paraje donde existió una mina de hierro y donde aún se conserva una chimenea de desplatacióii. Eran veinte lumbreras que fueron tapadas, se profundizó en el pozo primero (posiblemente el pozo madre o manifest) y se instaló un grupo motobomba para la elevación del agua captada. El final del sistema acababa en un canal a cielo abierto que conducía el agua a una balsa, que también acumulaba en ella las aguas que mediante una boquera se derivaban de la Rambla de Los Pérez, para regar la finca de "Caña Huertos" (vid. Figura 5).

FIGURA 5. **Disposición de las galerías con lumbreras en el sector almenense (Esta figura está compuesta sobre foto).**



Sistema de Pilar de Jaravía:

En Pilar de Jaravía (término de Pulpí, Almería), quedan restos de lo que tuvo que ser un buen ejemplo de galería con lumbreras, y aún se aprovecha. Las aguas afluyen al paraje de El Socavón. No es sino la cabecera de un cauce que erosiona y destruye el glacis en el que se ubica la población. La gente con la que se pudo contactar, hablan que llegaba la galería con sus pozos de aireación hasta la sierra (la del Aguilón), a la cantera donde hay un paraje que recibe el nombre de La Galería. Algunos de estos pozos se cubrieron para evitar el peligro de caídas e incluso se aterraron. Quedan tres protegidos con obra y cerrados con red metálica, separados entre sí unos veinticinco metros. Acaba la galería en la ruptura de pendiente que se produce en el frente del glacis excavado por las aguas superficiales que se concentran en El Socavón. El usuario actual, ha cerrado la entrada al túnel con una pequeña pared para embalsar hacia atrás el agua (en la misma galería), y utilizarla cuando la necesitan sus reducidos cultivos. Son pequeñas parcelas de cultivos forrajeros (alfalfa) y hortalizas, con algunas higueras y olivos. Es una explotación familiar, con un pequeño ganado doméstico que abrevaba también de las aguas captadas por la galería con lumbreras (vid. Foto 6).

FOTO 6. **Salida de la galería con lumbreras de Pilar de Jaravía.**

Conclusiones

El análisis de los sistemas descritos permite avanzar algunas conclusiones:

Su localización delante de una línea de relieve, formada en el sector estudiado por las Sierras de las Peñas Blancas, Lo Alto, Algarrobo, Almenara, Carrasquilla, Aguila, y Almagrera; que favorece una mayor precipitación y la concentración de las escorrentías en los piedemontes que les unen a las cuencas que encierran. La naturaleza de los materiales detríticos facilita las filtraciones y la excavación de las galerías drenantes.

Su relación con la explotación minera del territorio, que en el siglo XIX experimenta un auge en el Distrito minero de Almagrera y Murcia, tras el descubrimiento del Filón Jaroso (1838/39). Actividades extractivas de plomo, y a partir de 1850 también de zinc, cobre, y sobre todo de hierro, como sucede en Lomo de Bas. Los ferrocarriles mineros de Cuesta de Gos a Aguilas y de Morata a Parazuelos son un ejemplo de la cantidad de explotaciones minerometalúrgicas tanto extractivas como de beneficio que surgen en Mazarrón, Lorca y Aguilas. Con un aumento de población que demanda productos básicos para su alimentación como carnes, tubérculos, frutas, y hortalizas en fresco. Se abren buenas perspectivas en el mercado local para los ganados y para los productos de las huertas, de ahí el impulso que en este territorio experimentan la mejora de secanos-regados y la ampliación de regadíos con aguas captadas por galerías con lumbreras. La mayor parte de las que se han descrito en este trabajo, su construcción se realiza en la segunda mitad del siglo XIX. Además coincide con mejoras técnicas para afrontar las iniciativas desaguistas de los establecimientos mineros de Almagrera y Cartagena.

Las galerías con lumbreras localizadas aquí, presentan una gran variedad en cuanto a las dimensiones de galería (de unas decenas de metros como la de Ramonete, a varios cientos de metros como las del Garrobillo) y en el número de lumbreras (apenas cuatro como en la del Cabezo del Trigo, a más de una decena como en El Cocón); así como en sus aprovechamientos (abastecimiento, regadío, o ambos usos). La mayoría de estas galerías drenantes captan freáticos de escaso aforo, apenas uno o varios litros por segundo, que no pueden proporcionar el caudal suficiente para las grandes transformaciones agrarias, de la segunda mitad de este siglo XX, experimentadas en estos campos litorales. Una agricultura de vanguardia basada en una horticultura de primor al aire libre y bajo cubierta, que incrementa las demandas de agua en este espacio; por lo que se recurre a multiplicar y profundizar las perforaciones, e incluso se ocasiona la sobrexplotación de acuíferos. Así mismo se produce el abandono se sistemas tradicionales de captación y distribución, como la desorganización de boqueras y aterrazamientos, ó el cierre (cegar y obstruir) de galerías con lumbreras.

Bibliografía

BERNAVE MAESTRE, J. (1989): "Obras hidraúlicas tradicionales en el regadío de Petrer. (Vall del Vinalopó)". *Los paisajes del agua.* Libro jubilar al profesor Antonio López Gómez. Univ. de Valencia-Univ. de Alicante. Pp. 187-198.

BETHEMONT. Jacques. (1980): *Geografía de la utilización de las aguas continentales.* Oikos-Tau, s.a., Barcelona, 435 pp.

BRUNNES, Jean (1902).: *Etude de Geogrdphie Humaine. L'IRRIGATION ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dáns la Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord.* C. NAUD. Editeur. Paris, 579 pp.

CARBONERO GAMUNDI, M.A. (1992): *L'espai de l'aigua. Petita hidráulica tradicional a Mallorca.* Consell Insular de Mallorca. Mallorca, 358 pp.

CRESSIER. P. et al. (1992): *Estudios de arqueología medieval en Almería.* Colección Investigación, núm. 14. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 285 pp.

DOMENECH DOMINGUEZ, R. (1989): "El Bocairent Subterráneo (Alcavors)". BOCAIRENT. Ayuntamiento de Bocairent. Pp. 135-150.

DURAND-DASTES, F. (1977): *Systèmes d'utilisation de l'eau dans le monde.* SEDES. Paris. 182 pp.

GIL MESEGUER. E. (1987): *LOS RELIEVES MERIDIONALES. Estudio geográfico de los relieves litorales comprendidos entre la desembocadura del río Almanzora (Almena) y de la la rambla de Las Moreras (Murcia).* Universidad de Murcia. Ayuntamiento de Aguilas. Murcia. 254 pp.

GIL OLCINA, A. (1967): *El Campo de Lorca. Estudio Geográfico.* Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. 771 páginas mecanografiadas. (Publicada en 1971 por la Univ.de Valencia).

GIL OLCINA. A.; MORALES GIL. A. Coordinadores. (1992): *Hitos históricos de los regadíos españoles.* Serie Estudios. núm. 68. MAPA. Madrid. 415 pp.

GOBLOT, Henti. (1979): *LES QANATS. Une technique d'acquisition de l'eau.* MOUTON EDITEUR. Patis-La Haye-New York. 236 pp.

LLAMAS MADURGA, M.R. (1976): "La utilización de las aguas subterráneas de Madrid. De los ayrats musulmanes a los modelos digitales". *Estudios Geológicos, núm. 32.* Pp. 121-139.

LLAURADO. Andrés (1878): *Tratado de AGUAS Y RIEGOS.* Imprenta y fundición de Manuel Tello.(2 tomos). Madrid. 754 pp.

LLOBET, Salvador. (1958): "Utilización del suelo y la economía del agua en la región semiárida de Huércal-Overa". *Estudios Geográficos, núm. 70.* C.S.I.C.. Madtid. pp. 1-20.

MONLEON GUILLEN. M. (1988): "Datos etnográficos sobre Alcavons de la Foia de Castalla". *Revista anual de Estudios sobre la Foia de Castalla. núm. 1.* Asociación Cultural "Octubre". Foia de Castalla. Pp. 59-64.

PEREZ PICAZO. M.T.; G W LEMEUNIER (1985): "Agua y coyuntura económica. Las transformaciones de los regadíos murcianos (1450-1926)". *Geocrítica, núm. 58.* Julio 1985. Barcelona. 87 pp.

PEREZ PICAZO. M.T.; G W LEMEUMER, eds. (1990): *Agua y modo de producción.* Edit. Crítica. S.A. Barcelona. 351 pp.

POIREE. Maurice; OLLIER. Charles (1977): *El regadío. Redes, teorfa. técnica y economía de los riegos.* Reeditada en Barcelona. 362 pp.

RODRIGUEZ BRITO, Wladimiro (1988): "Galerías y pozos en Canarias". En *Demanda y economía del agua en España.* Edita CAM. Instituto an GIL-ALBERT. Alicante, pp. 213-225.

TROL, C.; BRAUN. C. (1974): "El abastecimiento de agua de la ciudad por medio de Qanates a lo largo de la historia (Madrid)". *GEOGRAPHICA, XVI. 1-4;* pp. 235-315.

VIDAL DOMINGUEZ, M.J. (1989): "Viajes de agua de Madrid. Una perspectiva actual'. *Los paisajes del agua.* Universitat de Valencia. Universidad de Alicante. Pp. 265-274.

VILAR RAMIREZ, J.B.; EGEA BRUNO. P.M. (1990): *La minería murciana contemporánea (1840-1930).* CAJAMURCIA. Universidad de Murcia. 362 pp.

VV.AA. (1986): *Les aiguës cercades. (Els qanat(s) de l'illa de Mallorca).* Institut d'estudis Baleàrics. Mallorca. 143 pp.

VV.AA. (1989): *QANAT, KARIZ & KHATTARA.* Edited by Peter Beaumont, Michael Bonine and Keith McLachlan. MENAS PRESS LTD. London, 305 pp.

VV.AA. (1991): "L'EAU ET LA VILLE dans les pays du Bassin Méditerranéen et de la Mer Noire". *URBAMA. núm. 22.* (Actes du Colloque de Rabat. 20-22 Octobre 1988). CNRS et Université de Tours. 310 pp.