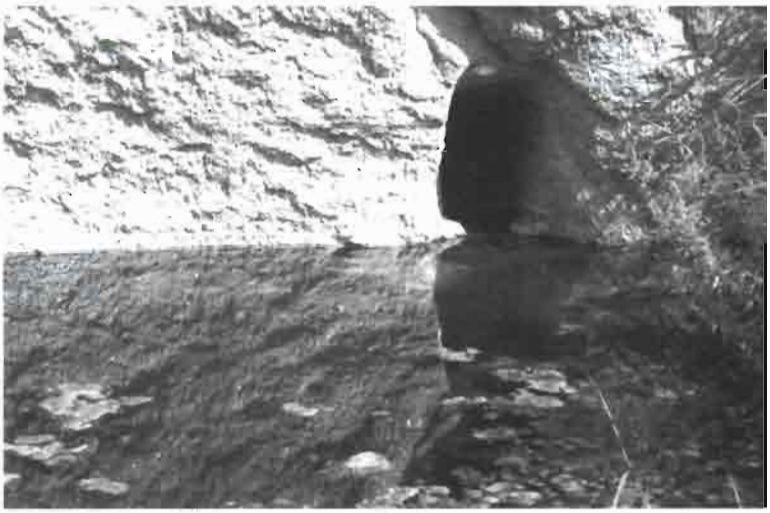
Estudiar el riego y frenar el desierto

Texto: David Clubb y Richard Humphreys

El sureste del estado español es la zona más árida de Europa, con los particulares problemas que conlleva para quienes cultivan sus tierras. A causa de las pocas precipitaciones anuales, concentradas además en un periodo corto, se va agravando el problema de la erosión o pérdida de la capa fértil, por eso es aquí donde empezó a materializarse el proyecto de Sunseed Desert Technology para investigar sobre cómo frenar la desertificación



Tony Fisher

Comienzo de la acequia. Una de las aberturas excavada por los árabes

Aunque vivimos en una zona semiárida, los habitantes de Los Molinos de Río de Aguas (Almería) contamos con un suministro anual de agua que permite el crecimiento de los cultivos, incluso bajo el tórrido calor del verano, gracias a la geología del terreno y a cómo supieron aprovecharlo y trabajarlo los árabes, excavando en la misma roca toda una conducción de agua.

Estudio geológico de una zona

Esta zona se vio afectada por terremotos tras el choque de las placas tectónicas de Eurasia y África del Norte. El empuje hacia la superficie de una placa tectónica aisló parte del mar Mediterráneo, convirtiéndolo en un mar interior, y dotó a este terreno de una capa gruesa de yeso, de unos 10 metros de grosor. Debajo de esta capa podemos encontrar silicatos y piedra arenisca entre un lecho de piedra caliza. En su recorrido, el agua se encuentra con esta capa de piedra caliza y es así como emerge en Los Molinos.

El yeso de las capas más superficiales es bastante soluble en agua, por lo que en la zona encontramos un gran conjunto de cavernas. La disolución de los sulfatos procedentes del yeso tiñe el agua, que sigue siendo adecuada para el riego y para la limpieza pero no para consumo, porque al cabo del tiempo tiene una concentración de sulfatos elevada. En el último siglo las dolencias de riñón en los vecinos de edad avanzada era una enfermedad muy común, porque el agua para consumo humano se tomaba de otra fuente, pero los alimentos y verduras se lavaban con el agua, de elevada concentración en sulfatos.

El paisaje está dominado por valles y barrancos, por la acción del agua en ríos que permanecen secos la mayor parte del año y sólo tienen caudal tras una tormenta, pero menoscaban con fuerza las paredes de los valles y provocan la rotura y erosión de piedras de elevado tamaño, que van a parar al fondo de los ríos. Debido a la escasez de lluvias hay poca vegetación y el problema de la erosión es bastante severo.

El legado árabe de cultura del agua

Desde el siglo VIII en que los árabes eran la fuerza dominante en España, hasta que en el siglo XV, con la reconquista, les expulsan los Reyes Cristianos, la cultura árabe construyó y nos legó los impresionantes sistemas de riego que todavía hoy usamos en Los Molinos. Se trata de una serie de túneles excavados en la roca de las paredes del desfiladero y una serie de canales o acequias dirigidos hacia ambos lados del valle. Esto permite la circulación de agua hasta las terrazas del valle, que durante la época de mayor ocupación ha llegado a albergar a más de 50 familias.[1]

La parte inicial de la línea de riego, tiene una serie de puntos de acceso a través de las rocas, probablemente para sacar los materiales residuales de la excavación y para comprobar que la dirección de construcción de los túneles era la adecuada.

También pudieron usarse para controlar el caudal de

agua de la línea de riego, porque precisamente para ello se construyó una presa de piedras. Mientras la mayor parte del agua del nacimiento circula a lo largo del cauce del río, una parte significativa pasa a través de los agujeros de las rocas de la presa, y circula a través de la línea de riego.

Los árabes son famosos por la utilización práctica y elegante del agua tanto en construcciones como para la agricultura –para comprobarlo no hay más que fijarse en la impresionante Alhambra de Granada, donde poseen el sistema de puntos de acceso a lo largo de la longitud de la línea para evitar su obstrucción–. Aprovechando estos puntos de acceso subterráneos, se puede viajar a través de la línea durante unos cientos de metros, apreciando la destreza con la que está construido el sistema de riego. Recientemente se ha realizado una incorporación a la línea de riego, colocando en su recorrido una serie de depósitos para permitir una rápida estimación del nivel de agua en la línea de riego, localizar cualquier fuga u obstrucción, y acceder si es necesario para retirar cualquier piedra que obstruya la línea.

La línea de riego originariamente entraba al pueblo por su parte más elevada y se dirigía hacia el depósito, donde estaba situada una salida inicial que probablemente se emplearía para dar de beber a los burros y como suministro de agua para los habitantes de las casas en las zonas más altas del pueblo. Actualmente, circula primero a través de la bomba de ariete hidráulico y luego continúa a través de su camino original hacia la zona más baja del pueblo, donde se utiliza para el riego de las terrazas.

El riego "a manta" o por inundación

Como el suministro de agua era abundante, se regaba por inundación, técnica que aún hoy se sigue utilizando. Las terrazas están divididas en áreas por paredes que se elevan y canales que las conectan. Estas áreas están aisladas de la línea de riego y unas de otras. En el momento en que se va a regar los cultivos, aproximadamente cada semana –aunque durante la época más calurosa del verano es necesario regar con mayor frecuencia–, se quita la compuerta que tapona la conexión entre la línea de riego y las terrazas y el agua circula a través de los canales de las terrazas. Cada parte del huerto tiene también una compuerta que permite la entrada de agua desde los canales de las terrazas, así se van regando a la vez.

Este método tiene sus ventajas y desventajas. Es un método muy simple, fácil de mantener y no precisa de una fuente de energía externa. Sin embargo, no es muy conveniente para pequeños semilleros, porque luego necesitan una atención especial tras el riego por inundación. Además, este método puede provocar el arrastre de nutrientes de la superficie, degradando con ello la estructura de la tierra, que tiene que ser restaurada tras el riego, con arduas horas de labranza. Supone también un despilfarro de agua, gran parte de la cual se evapora antes de ser absorbida por las raíces de las plantas. En general, estos problemas han sido minimizados en Sunseed, con una tierra bien abonada con el compost que elaboramos y regando al atardecer para disminuir las pérdidas por evaporación. Se ha comprobado que una tierra bien abonada con compost (lo elaboramos con restos vegetales y con estiércol de cabra y de caballo) necesita menos agua y mantiene mejor la humedad.



Sunseed

Vista general de las huertas, al fondo las escarpadas y áridas laderas. Abajo detalle del riego a manta

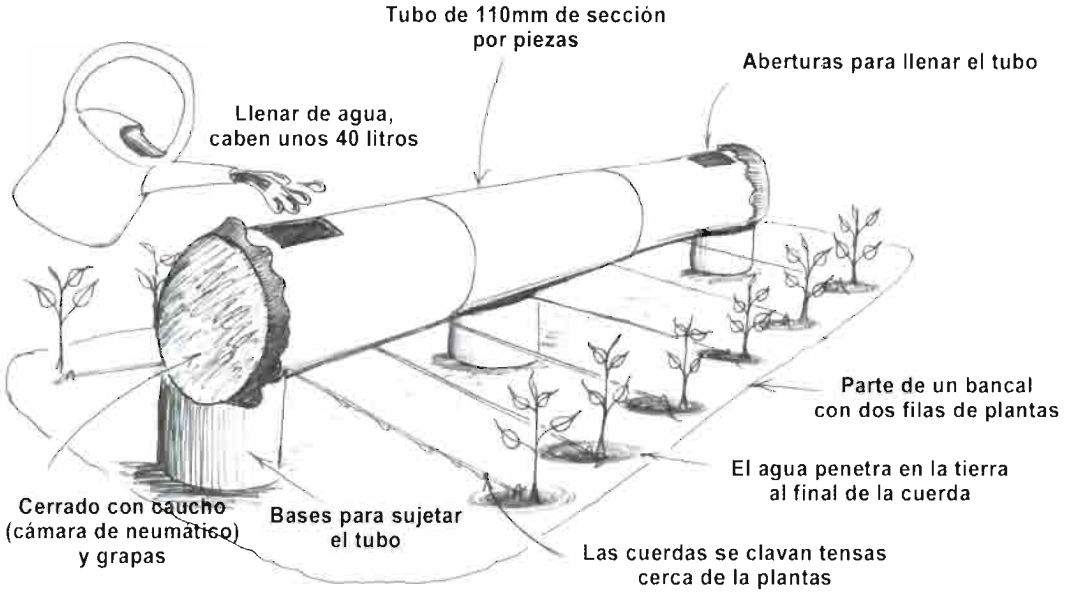
Investigamos métodos de riego y cultivo

Entre los métodos que hemos investigado y aplicado en esta zona semiárida está también la reciente innovación con la construcción del "ciempiés", dispositivo de baja tecnología llamado así por su similitud con este artrópo-



Tony Fisher

El Ciempiés



do. Consiste en una tubería de plástico de 110mm de sección, sellada en ambos extremos con discos de caucho. El tubo está perforado cada 40cm con un par de agujeros de un diámetro aproximado de 5mm. A través de estos agujeros se introducen unas cuerdas de fibra natural o sintética lo suficientemente gruesas como para tapar los agujeros. El aparato se monta sobre un conjunto de tres peanas, fabricadas del mismo plástico que las tuberías. El sistema se instala entre una doble fila de plantas, y el final de cada cuerda se clava en el suelo, cerca de la base de cada planta. Estas cuerdas se mantienen tensas. La tubería se llena de agua, que circula lentamente a través de las cuerdas y es absorbida de forma gradual por el suelo cercano a las raíces de las plantas. El "ciempiés" no puede reemplazar por completo el sistema de riego por inundación, pero es especialmente adecuado para cultivos que crecen en dobles filas espaciadas entre 30 y 45cm, por ejemplo los tomates, pimientos o berenjenas.

Ventajas sobre el riego por inundación

Con este sistema del "ciempiés" se utiliza menos agua. Es un sistema de riego que riega con delicadeza las plantas, pues no les moja las hojas ni los tallos de la planta; no se necesita labrar el suelo antes del riego; el agua se dirige exclusivamente hacia donde es necesaria, de manera que las hierbas indeseadas no son regadas, lo que supone una menor competencia.

El sistema también se puede emplear para alimentar a las plantas, con un fertilizante natural en forma líquida que llegue directamente a las raíces. (Unas veces purines de ortiga, otras agua donde hemos puesto a remojo un saco de tela con estiércol de cabra.) Además, con este sistema las cuerdas, debido a su diámetro, filtran parte de las dañinas sales sulfurosas del agua del río.

El ciempiés fue probado el pasado verano sobre un huerto sin sembrar. El agua procedente de la tubería tardó cerca de dos horas en drenar. Cavando en las zonas comprendidas entre los cables y la tierra observamos que el agua había penetrado hasta 30cm. Los resultados nos impresionaron lo suficiente como para comenzar a trabajar con este sistema de forma inmediata, así que lo instalamos en una zona de cultivo de berenjenas, y observamos que el cultivo se beneficiaba del nuevo sistema de riego. Actualmente estamos empleando este método para cultivos recién sembrados y, si los resultados son satisfactorios, tenemos pensado construir más ciempiés.

La bomba de ariete hidráulico

Una última mejora al sistema de riego ha sido la bomba de ariete hidráulico, que permite el riego de las terrazas más alejadas, o a mayor altura de la línea de riego, sin necesidad de construir una línea aparte.

El ariete hidráulico se basa en el fenómeno conocido en hidráulica como "golpe de ariete", técnica descubierta en 1772 en Inglaterra por el dueño de una fábrica de cerveza, que empleó a un muchacho para que abriese y cerrase un



Ariete hidráulico en Sunseed

grifo situado en la base de un destilador y así el agua pudiese bombearse a zonas más elevadas. Más tarde (1798) la técnica fue refinada por Pierre Montgolfier –inventor del globo aerostático– quien añadió una válvula de pulso automático, creando así un sistema que ha sufrido pocas modificaciones desde entonces. (2)

El principio es simple. Una cantidad de agua se acelera en su caída a lo largo de la tubería hasta alcanzar una velocidad crítica, que provoca el cierre brusco de una válvula (llamada "válvula de impulso"), creando así una fuerte presión al detenerse el agua bruscamente. Este golpe de presión abre otra válvula pasando un pequeño chorro de agua al depósito hasta que se equilibran las presiones. En este momento la gravedad abre la primera válvula y cierra la segunda, repitiéndose de nuevo el ciclo. A cada golpe de ariete el agua pasa al depósito donde se presuriza el aire. Este volumen de aire hace fluir el agua con continuidad por la tubería de reparto. A través de esta tubería el agua fluye hasta un tanque de almacenamiento, situado en la parte más alta del pueblo.

El ariete hidráulico es una bomba mecánica simple, compuesta de tres partes móviles, y puede construirse a partir del ajuste de tuberías. Su eficacia está demostrada, no sólo por su simplicidad sino por el por el hecho de que con una caída vertical de unos cuantos metros, se puede bombear agua hasta una altura de 50 metros o más, utilizando como única fuente de energía la generada por el movimiento del agua. En definitiva es una bomba económica, simple de mantener y que trabaja eficientemente sin necesidad de recambios. El ariete hidráulico permite a la mayoría de los habitantes del pueblo un suministro de agua para lavar y limpiar, además de suministrar unos 5.000 litros de agua a varios kilómetros del valle, durante los 365 días del año.

Si no fuera por el Río de Aguas, los habitantes de Los Molinos se habrían visto forzados a utilizar técnicas de cultivo para zonas áridas, con una clara pérdida de rendimiento. Precisamente parte del trabajo desarrollado en Sunseed tiene como objetivo aumentar el rendimiento de los cultivos en medios áridos, empleando por ejemplo una adecuada propagación de micorrizas. Estos hongos mantienen una relación de simbiosis con la mayoría de las plantas, facilitándoles obtener el agua y los minerales que de otra forma les sería muy difícil asimilar. Actualmente se están desarrollando pruebas de campo aquí en Sunseed y en Tanzania, y se espera que esta tecnología pueda aplicarse a otras zonas semiáridas del mundo. En próximos artículos esperamos poder explicar con mayor detalle este método. ■



David Clubb

Richard, uno de los autores del artículo, regando



David Clubb

Notas

(1) Ben Whitwell, fascículo, *Los Molinos del Río de Aguas y su entorno en el sudeste de España.*

(2) Autoconstrucción de un ariete hidráulico. Iñaki Urkia. *La Fertilidad de la Tierra* nº 8 pp 55-57

Investigar y vivir en zonas semiáridas

Sunseed Tecnología del Desierto es el proyecto español perteneciente al grupo ecologista británico The Sunseed Trust Limited y una asociación española . Su principal objetivo es desarrollar, demostrar y extender un modo de vida perdurable, de bajo impacto y accesible en medios semiáridos. Practica la agricultura ecológica y desarrolla investigaciones sobre tecnología de bajo impacto en el área del cultivo de árboles y regeneración del suelo. Cientos de personas, que pagan unas pequeñas cuotas, trabajan con Sunseed anualmente como voluntarios.

Si se desea más información o acudir a nuestros campos de trabajo podéis poneros en contacto con nosotros.

Sunseed Tecnología del Desierto
Apdo 9, 04270-Sorbas (Almería)
Tel. 950 525 770 sunseedspain@arrakis.es
www.sunseed.org.uk