

Diez años de cooperación, veinte años de investigación

Cooperación Andalucía Marruecos

1. Cooperación Transfronteriza España – Marruecos en Materia de Aguas del CENTA

La Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA), es un Instituto de investigación al que pueden atribuírsele muchas singularidades pero, sin duda, es su vocación por mantener un programa de transferencia tecnológica y de cooperación al desarrollo una de las más destacadas. Vocación que se ha traducido entre otras actuaciones en un programa de cooperación internacional en materia de aguas con el reino de Marruecos de hace más de 10 años.

Dicho programa busca establecer un flujo de transferencia de tecnológica complementado con actuaciones en materia de abastecimiento y saneamiento básico dado el contexto mundial, así como en apoyo de las políticas nacionales implementadas por el Gobierno Marroquí en este ámbito.

Los proyectos gestionados desde el CENTA suman un total de 7 M €. Estos fondos proceden en su gran parte de la Junta de Andalucía, pero también se han visto complementados con fondos procedentes de la Agencia Española de Cooperación Internacional así como del Ministerio de medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Las actuaciones desarrolladas en el marco de estos proyectos se vertebran en torno a tres ejes:

- > Programa de Transferencia Tecnológica
- > Apoyo al abastecimiento de agua potable al medio rural en la zona norte de Marruecos
- > Apoyo al Programa Nacional de Mejora Ambiental de Escuelas Rurales

El desarrollo de esta línea de cooperación, iniciada en el año 1998, ha sido posible gracias a los distintos convenios que el CENTA ha ido suscribiendo con distintas instituciones: Junta de Andalucía, Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID) y Ministerio de Medio Ambiente.

2. Programa de Transferencia Tecnológica

Las primeras actuaciones del CENTA en Marruecos se llevaron a cabo en el marco de los Programas de Iniciativa Comunitaria (PIC) Interreg II España-Marruecos (1994 – 1999) e Interreg III España-Marruecos (2000-2006).

En el marco del Programa Operativo Interreg II, se llevó a cabo un Programa de Transferencia Tecnológica (PTT) en cuyo marco el CENTA ha desarrollado una importante tarea de transferencia tecnológica en materia de aguas, focalizado en la Agencia de Cuenca Hidráulica del Loukos.

Esta transferencia se plasma, entre otras importantes actuaciones, en la implantación de un Centro de Transferencia Tecnológica en Materia de Aguas (CTT) ubicado en Tamuda, Tetuán, y que es co-gestionado por el CENTA y la Agencia Hidráulica de la Cuenca de Loukkos (ABHL).

El CTT se encuentra ubicado en una antigua explotación forestal cuyos terrenos fueron cedidos por el Alto Comisionado de Agua y Bosque a la Comunidad Urbana de Tetuán, la cual la puso a disposición de la Dirección Regional de la Hidráulica de la Cuenca de Loukkos (la actual ABHL) para la ubicación de las instalaciones que se asientan así en las inmediaciones de la ciudad de Tetuán. Ocupa una extensión de unas tres hectáreas en una terraza privilegiada que domina el río Martil, al resguardo del pinar de Tamuda.

El CTT cuenta con abundante espacio físico (aproximadamente dos hectáreas), infraestructura de servicios, energía y comunicaciones, así como acometida de agua residual y potable. Asimismo el centro dispone de instalaciones para oficinas, salas de reuniones, aulas y almacén-taller. También está dotado de un laboratorio equipado para las determinaciones analíticas requeridas para el seguimiento de la calidad de las aguas en proceso.

Este centro reproduce el esquema inicial de la Planta Experimental de Carrión de los Céspedes (PECC), centro homólogo donde se viene desarrollando con notable éxito procesos de ensayo de técnicas de depuración a pequeña escala.

Las aguas tratadas en el CTT provienen del barrio Taboula, de la ciudad de Tetuán, bombeándose una media de 250 m³/d. Las instalaciones cuentan con seis sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas, que son:

- > Filtro verde
- > Tanque Imhoff y Canal de Plantas Emergentes
- > Lagunaje
- > Filtros de Turba
- > Lecho Bacteriano
- > Contactador Biológico Rotativo

En estas instalaciones se ha llevado a cabo un programa de actividades científico-técnicas en colaboración con la administración hidráulica marroquí y con algunas universidades del norte de Marruecos. Con esta Planta Experimental se pretende establecer las condiciones más apropiadas para la implantación de las tecnologías ensayadas, adaptándolas a las particularidades del entorno en el que se ubican.

El Centro de Transferencia Tecnológica se erige por tanto en:

- > Sede de la Cooperación
- > Centro de Demostración
- > Centro de Experimentación

Las actividades del CTT no se limitan a la experimentación de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales urbanas, sino que el centro en sí constituye un espacio físico de difusión y demostración de dichas tecnologías. Así pues, adquieren un interés primordial la formación, divulgación de conocimientos e intercambio de experiencias en dicho sector. Igualmente, la sensibilización sobre la conservación del medio ambiente se considera una de las principales funciones del centro. Dicha tarea se hace sobre todo mediante visitas guiadas al CTT.

El PTT ha tenido su continuidad en el marco del Programa de Iniciativa Comunitaria Interreg III entre Andalucía y Marruecos.

En la actualidad, las campañas de control de calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca de Loukkos que lleva a cabo la División de Calidad de la ABHL se realizan en el laboratorio del CTT. Los análisis los realiza personal de la ABHL.

Pero los objetivos van más allá, ya que se pretende que este centro se convierta en sede permanente para el desarrollo de la cooperación Andalucía-Marruecos en materia de aguas.

En este sentido, en el nuevo marco de cooperación suscrito entre la Consejería de medio Ambiente de la JA y el Reino de Marruecos, está previsto un impulso de este centro y una reorientación de su programa de actividad. La mejora de este centro se incluye como proyecto estrella dentro del conjunto de proyectos que España, a través de su MMARM, presente a la Unión Europea en el marco de La Unión por el Mediterráneo en su componente de agua.

Así está previsto convertir este centro en sede del observatorio del estado del saneamiento en la orilla sur del mediterráneo e impulsar un programa de formación y transferencia tecnológica de ámbito mediterráneo.

En este marco la fundación CENTA ha de seguir jugando un papel preponderante como hasta ahora, dada su experiencia y buenos resultados.

3. Apoyo al abastecimiento de agua potable al medio rural en la zona norte de Marruecos

La población rural del norte de Marruecos es una población muy vulnerable, debido a la escasez de recursos económicos y a la carencia de infraestructuras básicas, incluyendo infraestructuras de abastecimiento de agua.

Esta vulnerabilidad determina la aparición de movimientos migratorios desde el medio rural a las ciudades, generando desequilibrios territoriales y de género, ya que son hombres entre 15 y 30 años los que los protagonizan, quedando la población rural reducida a mujeres, ancianos y niños. Se trata de colectividades que se asientan en aduares, que se caracterizan por su enorme dispersión, lo que favorece que sean sociedades desestructuradas, con poco reconocimiento de lo colectivo.

En el año 1995 el Reino de Marruecos comenzó a elaborar el Programa de Abastecimiento en Agua Potable en el Medio rural (PAGER) con el objetivo de asegurar el abastecimiento de agua potable a una población de 11 millones de habitantes rurales que se distribuyen en 31.000 duares.

En este contexto, la Agencia Andaluza del Agua, a través del CENTA, realiza un marcado apoyo al Programa que se lleva a cabo mediante la implantación de sencillos sistemas de abastecimiento en diversas comunidades rurales. Se trata de infraestructuras de abastecimiento de escasa complejidad técnica, (depósitos de regulación, redes de distribución, fuentes públicas y lavaderos y abrevaderos), que priman la tasa de acceso al agua potable frente a la calidad del servicio y cuya inversión oscila en torno a los 100€ por habitante abastecido.

En estas actuaciones, la ejecución material de la obra es sólo una parte más del proyecto, que se desarrolla con una importante componente de trabajo social. Así, previa a la construcción de la infraestructura, se desarrolla un proceso de consenso participativo en el que es la propia población beneficiada la que define las características últimas del proyecto: número de fuentes, ubicación de las mismas, implantación de lavaderos de uso común, abrevaderos para el ganado, etc. Para ello, se constituye una comunidad de usuarios del abastecimiento que, una vez concluida la obra, deben encargarse del mantenimiento y gestión del abastecimiento, estableciendo un sistema tarifario adecuado y las normas propias del funcionamiento del servicio local de aguas.

Estas modestas infraestructuras suponen un avance en diversos aspectos: en primer lugar, supone una sustancial mejora de las condiciones de vida y de salubridad de la población, ya que se proporciona agua de boca de calidad y en cantidad suficiente como para que los hábitos higiénicos de la población mejoren (aseo personal, aseo domiciliario, etc.). Esta mejora contribuye a aminorar los fenómenos de éxodo del medio rural, con lo cual suponen un apoyo a la vertebración territorial. De otra parte, la dotación de agua a los núcleos rurales es una estrategia fundamental para la conservación del medio ambiente. Al mismo tiempo, al tratarse de infraestructuras sencillas, se ejecutan con empresas y mano de obra local, contribuyendo a crear empleo eventual y mejorando la economía a nivel local, con inversiones muy focalizadas.

Pero sin duda, son las mujeres y los niños los sectores de población más beneficiados, ya que se descargan de la pesada tarea del acarreo de agua para la casa y el ganado. El tiempo medio que se dedica a esta pesada labor oscila entre la 4 y 8 horas diarias. Al liberarse de esta tarea, se libera este tiempo, con lo que las niñas pueden ir a la escuela y la mujer puede incorporarse a diversas actividades que contribuyan a mejorar la economía familiar, incidiendo así de forma positiva en las políticas de género.

Se trata pues de actuaciones que, enmarcadas dentro de los programas estratégicos de desarrollo rural en el norte de Marruecos, han contribuido no sólo a la mejora de las condiciones de vida de la población beneficiada, sino que han servido también para crear cohesión social y asentamiento de las comunidades rurales, evitando la emigración hacia las grandes ciudades, consiguiendo así un ordenamiento del territorio.

El total de las actuaciones llevadas a cabo por el CENTA en el marco del PAGER ha beneficiado a más de 20.000 beneficiarios directos

4. Apoyo al Programa Nacional de Mejora Ambiental de Escuelas Rurales

Desde diferentes puntos de vista, la escuela rural tiene una importancia fundamental para el desarrollo. En esto coinciden expertos y autoridades educativas y las mismas comunidades rurales.

La escuela rural está llamada a promover, orientar y desarrollar las capacidades intelectuales, morales y técnicas de los niños rurales. Debe prepararlos para afrontar, entender y resolver los problemas concretos que, tanto en su comunidad de origen como cuando emigran a las ciudades, obstaculizan la mejora de sus condiciones de vida. En otras palabras, su importancia radica en el aporte efectivo que debe hacer a la formación de niños y jóvenes campesinos, para que éstos tomen parte activa y responsable en la vida social, económica y política de su comunidad, región y país.

Al igual que en la mayoría de los países, en Marruecos, la escuela urbana y la escuela rural forman parte de un mismo sistema educativo nacional. Por lo tanto, responden a una misma política educativa, a principios y objetivos nacionales comunes. Ambas deben brindar oportunidades de educación a niños y jóvenes, sean de la ciudad o del campo. Pero a diferencia de las escuelas urbanas, las rurales no gozan de las mismas infraestructuras.

A fin de paliar esta situación, y bajo el amparo de la INDH, ambos ministerios elaboraron y pusieron en marcha, en el mes de octubre de 2006, el "Programa Nacional de Mejora Ambiental de Escuelas Rurales (PNMAER)".

El CENTA, a través de un Acuerdo Marco de Cooperación firmado en 2007 con la Agencia Hidráulica de la Cuenca de Loukkos (ABHL), colabora con este Programa también como "École Durable", en el desarrollo de su convenio de colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Este Programa se concreta en dos ejes de actuación:

- > La mejora ambiental y de las condiciones de vida en las escuelas rurales, a través de la instalación de infraestructuras de abastecimiento de agua potable y de saneamiento.
- > La integración de la educación sobre el desarrollo sostenible en las escuelas rurales.

Las actividades del programa se refieren a la mejora ambiental de las escuelas rurales mediante la transmisión del conocimiento del concepto de medioambiente y de desarrollo sostenible, utilizando los medios pedagógicos y educativos de información y sensibilización, con el fin de favorecer la toma de conciencia ambiental y la promoción de comportamientos respetuosos con el medioambiente en las escuelas rurales.

La mejora ambiental de estos centros educativos en materia de agua potable y de saneamiento (servicios) constituye uno de los componentes esenciales del programa, teniendo en cuenta los impactos negativos de la situación actual y la necesidad de mejorar el medioambiente de las escuelas rura-

les con infraestructuras sanitarias que procurarán las condiciones optimas para la acción pedagógica, concretamente en materia de educación ambiental.

Estas actuaciones, iniciadas en el año 2007, en el marco de los convenios de la Fundación CENTA con el MMARM, benefician a un promedio de 3.000 escolares por año, siendo especialmente singular el impacto sobre las niñas y la incidencia positiva en relación al descenso del absentismo escolar femenino.

La investigación

1. Instituto de investigación

La Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) ocupa en la actualidad un papel destacado en el sector del agua, abarcando una multiplicidad de funciones y tareas encaminadas a promover una mejor gestión de los recursos hídricos desde un enfoque innovador, sostenible y solidario.

Con una trayectoria investigadora avalada por casi veinte años de experiencia en el sector de la depuración de las aguas residuales para pequeñas poblaciones, áreas rurales y tratamientos descentralizados, el CENTA se ha convertido en una referencia indiscutible en la materia a nivel internacional. Calificado como Instituto de Investigación ejerce, además, como plataforma de transferencia de tecnologías y conocimientos y agente dinamizador de la sociedad a través de programas de cooperación internacional y concienciación ambiental.

La Fundación desarrolla su actividad en I+D+i en torno a dos grandes áreas:

- > Investigación, desarrollo y validación de tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales (tres líneas: tecnologías no convencionales, lodos y reutilización)
- > Nuevas herramientas para la gestión integral de las cuencas hidrográficas.

Las mencionadas áreas centran sus actividades en tres ejes:

- > Realización de proyectos de investigación, desarrollo e innovación
- > Observatorio técnico sobre la depuración y reutilización de las aguas
- > Gestión de la Planta Experimental de Carrión de los Céspedes (PECC)

La PECC es una Infraestructura Científico-Técnica Singular, de titularidad pública, al servicio de la innovación y el progreso en materia de aguas. Este centro experimental, único en el mundo, dispone de una superficie de 41.000 m² dedicados a la I+D+i. Actualmente alberga más de 20 sistemas experimentales con diversas tecnologías; con ellos se están realizando tanto proyectos de investigación e innovación como homologaciones y validaciones de equipos y procesos. Para el desarrollo de todas estas actividades se tienen acuerdos de colaboración con empresas, universidades y otros centros de investigación.

En este sentido, habría que resaltar que la Fundación se equipara en cuanto a funcionamiento y presupuesto destinado a investigación a los centros asociados al IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía que cuenta con más de 19 centros investigadores asociados). En la actualidad, la Fundación cuenta con un presupuesto anual de unos tres millones de euros y destina alrededor del 70% a investigación.

El máximo reconocimiento al trabajo de la PECC llegó de la mano de la Oficina de la Década de Acción por el Agua de Naciones Unidas que en el año 2008 declaró la Planta Experimental de Carrión de los Céspedes como Centro de referencia Mundial en Materia de Tratamiento de Aguas.

La principal singularidad del CENTA es que lo público y lo privado se dan la mano en un proyecto fundacional en el que lo local se proyecta hacia lo internacional, las tecnologías punta y los sistemas extensivos de depuración conviven en un mismo espacio experimental y los trabajos que se desarrollan en materia de acceso al agua potable se complementan con la implantación de sistemas de saneamiento básico adecuado.

2. Trayectoria de la PECC

La PECC forma parte del Plan Andaluz de I+D de tecnologías no convencionales en materia de depuración de aguas residuales, que se viene desarrollando desde la década de los 90. La característica más destacable es la de conjugar los trabajos puramente científicos y de investigación con un extenso conocimiento de la depuración sobre la realidad del territorio andaluz.

El desarrollo de las denominadas tecnologías no convencionales contribuye a crear sistemas de depuración de aguas residuales respetuosos con el medio ambiente gracias a sus bajos consumos energéticos. Este tipo de tecnologías se caracteriza por introducir técnicas que mimetizan procesos naturales de depuración, son sistemas de fácil manejo y bajo coste, por lo que están especialmente indicadas para los pequeños núcleos de población que son los que tienen más problemas a la hora de depurar sus aguas. Asimismo, estas tecnologías presentan una gran versatilidad y adaptabilidad y una elevada integración en el entorno natural.

Si bien en un principio las tecnologías implantadas en la PECC se encuadraban en la modalidad de sistemas extensivos o no convencionales (filtro verde, lagunaje, filtros de turba), a partir de 1995 se comenzaron a instalar otro tipo de empresas del sector de la depuración de aguas para su estudio y evaluación. Con ello, y tras la ampliación de la planta en el año 2003, se han enriquecido notablemente las labores de investigación, divulgación y demostración, ya que en un mismo espacio físico, de 35.000 m², se dispone de una gran variedad de tecnologías de tratamiento posibilitando, además, combinaciones entre ellas.

La importancia de la PECC en la implantación de estos sistemas en Andalucía y España ha dado como resultado que más del 50% de las EDAR implantadas en la comunidad andaluza estén basadas en las nuevas tecnologías no convencionales, fruto de las experiencias e investigaciones llevadas a cabo en la planta.

Además de la investigación, las líneas de trabajo se orientan a la formación y difusión, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en materia de tratamiento de las aguas residuales. Los importantes resultados obtenidos en la planta han hecho posible que este modelo se haya trasladado a otras zonas, como el norte de Marruecos y, más recientemente, a Latinoamérica.

Las actividades de la PECC han ido evolucionando en el tiempo, trascendiendo del propio Plan de I+D para adaptarse a las necesidades que han surgido en el campo de la depuración de las aguas residuales en Andalucía. Sus proyectos de investigación, la difusión de sus conocimientos y la transferencia de sus experiencias a otros países de similares características geoclimáticas han convertido a la PECC en un centro experimental único, pionero y de referencia tanto en Europa como en todo el área mediterránea.

Por otro lado, los proyectos que se han realizado conjuntamente con entidades europeas han permitido la creación de una red de contactos a nivel internacional que han propiciado un salto cualitativo de gran envergadura, consolidando a la PECC como un referente mundial dentro del sector.

Todo ello ha propiciado que, recientemente, la Oficina del Agua, creada para apoyar la Década Internacional para la acción "El Agua, fuente de vida 2005-2015" de Naciones Unidas, haya declarado a la PECC Centro de Referencia a nivel mundial, como centro experimental y difusor de nuevos conocimientos que favorecen la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua.

A la vista de los resultados obtenidos habría que decir que la consolidación y expansión de la PECC ha ido paralela a la del CENTA, sin la cual no habría sido posible alcanzar las metas y el reconocimiento internacional del que goza actualmente, no sólo por las investigaciones llevadas a cabo sino también porque se ha demostrado el compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, especialmente en las zonas más vulnerables.

Sin duda, la investigación debe ir siempre acompañada de una aplicación práctica al terreno, ya que la verdadera finalidad del desarrollo de nuevos conocimientos es poder ponerlos al servicio de la sociedad con el fin de garantizar el bienestar social y la dignidad humana, principalmente de las poblaciones menos favorecidas, eliminando barreras y desequilibrios.

3. Tendencias actuales de la investigación

Las líneas de investigación desarrolladas en la PECC tienden a adaptarse a las necesidades del nuevo marco competencial andaluz.

Andalucía es la única comunidad autónoma que tiene transferidas el cien por cien de las competencias en materia de gestión de los recursos hídricos. La evolución normativa ha derivado en la reciente elaboración de la Ley de Aguas, que reconoce la importancia de la investigación y apuesta por la I+D en la búsqueda de soluciones para el tratamiento de aguas residuales.

La puesta a disposición de infraestructuras científico tecnológicas es indispensable para afrontar el progreso de la ciencia experimental y el desarrollo tecnológico en Andalucía. Esta estrategia que impulsan tanto la Administración Central del estado Español (Plan INGENIO 2010) como las Administraciones Autonómicas contempla la creación de nuevos centros pero sobre todo y fundamentalmente la potenciación de las ya existentes, ya que ello supone una oportunidad para remontar el diferencial en investigación de primera línea que separa a España de otros países de nuestro entorno económico y social.

Andalucía, tras experimentar un considerable desarrollo científico y tecnológico, debe seguir apostando por la I+D+i para asegurar su crecimiento. Un crecimiento que permita afrontar a nuestra región, los retos económicos, sociales y medioambientales de un mundo en constante cambio.

No obstante, existe una gran carencia de instalaciones punteras que aprovechen el potencial investigador público y privado endógeno y, que nos ayuden a competir con las potencias tradicionales del sector por atraer los mejores talentos del mundo. Es por ello que la Planta de Carrión de los Céspedes responde perfectamente no sólo con las demandas de los investigadores del sector, sino que supone una inversión rentable y una gran oportunidad para potenciar el rol de España como referente internacional del sector del agua.

Estas infraestructuras pueden y deben ampliar su horizonte científico y tecnológico para lo cual es imprescindible garantizar una estructura investigadora de base. Esta estrategia está en total sintonía con las directrices de los programas de I+D+i nacionales e internacionales que abandonan el modelo tradicional de financiación de proyectos específicos ad-hoc, para potenciar la financiación y el apoyo para la consolidación de grupos y/o infraestructuras de investigación, para hacerlas más solventes y estables.

En este sentido, la Fundación Centro de las Nuevas tecnologías del Agua actúa como un instrumento al servicio del sector andaluz del agua y, dada su dilatada experiencia en la materia, ha sabido adaptarse a las diferentes etapas y actúa como un instrumento al servicio del sector andaluz del agua, ofreciendo respuestas satisfactorias a un sector cada vez más complejo, tanto en el ámbito público como privado. Asimismo, otro rasgo diferenciador que complementa lo anteriormente dicho es que la investigación que se desarrolla en la PECC es una investigación aplicada, es decir, con una finali-

dad eminentemente práctica y con resultados que pueden extrapolarse directamente a escala real. Esto permite que las investigaciones desarrolladas puedan aplicarse a otras zonas y regiones, favoreciendo la transferencia tanto de conocimientos como de tecnologías.

Es ahí donde radica una de las principales características de la entidad y algo que ha hecho que el CENTA, desde sus orígenes, haya evolucionado hasta convertirse, en la actualidad, no sólo en un Instituto de Investigación y validación de tecnologías, sino en un referente mundial por su capacidad de adaptación, de dar respuesta y de anticiparse a las realidades futuras, ofreciendo soluciones sostenibles gracias a la aplicación en el terreno de las investigaciones llevadas a cabo en la PECC.