

05.3

Capital industrial



## Ingeniería y construcción

Para la organización, la actividad de **ingeniería y construcción industrial** continúa siendo una de sus mayores fortalezas. Gracias a grandes proyectos innovadores en tecnología como el desarrollo de Atacama, una de las mayores plantas termosolares de Iberoamérica, ubicada en el desierto del mismo nombre, Abengoa se ha convertido en una de las principales compañías contratistas internacionales en energía solar.

En cuanto a la cogeneración, con proyectos terminados y en construcción por un total de 10 GW de potencia instalada, Abengoa ocupa uno de los primeros puestos en capacidad a nivel internacional.

Respecto a la **edificación singular**, destacan nuevos proyectos en países como Uruguay y Dinamarca. Mientras, en el sector del agua, la compañía sigue centrando sus esfuerzos en garantizar el acceso a este recurso de la población de diversas geografías con el desarrollo de nuevos proyectos en países como India.

En lo que a **mercados** se refiere, destaca la presencia de Abengoa en América, principal mercado de la compañía, donde ha pasado a ser el tercer contratista internacional en Iberoamérica.

## América

### Canadá

**Primer gran proyecto de transmisión y distribución en el país:** 412 km de líneas de transmisión eléctrica para conectar la isla de Terranova con Nueva Escocia y con el sistema eléctrico norteamericano por primera vez en la historia.

El proyecto forma parte de un plan para transportar energía renovable y limpia, aumentando de capacidad este tipo de energía entre estas provincias canadienses.

### EE.UU.

La compañía logró en 2015 la adjudicación del mayor proyecto de línea de transmisión conseguido hasta la fecha en el país: una línea de 180 km y 500 kV, que unirá Delaney (California) y Río Colorado (Arizona). El proyecto se ejecutará en consorcio con Starwood Energy.

### México

Abengoa, que en 2016 cumple 35 años de presencia en México, es una de las compañías líderes en generación de energía en esta geografía. Esta posición se ha consolidado en 2015 gracias a la adjudicación de proyectos como el primer parque eólico que Abengoa desarrollará en México, como responsable de la ingeniería y construcción. Formado por 45 aerogeneradores y con una capacidad total de 148,5 MW, el parque eólico Tres Mesas **generará la energía equivalente al consumo anual de aproximadamente 71.000 hogares.**



Parque eólico Tres Mesas



México. Centro Morelos

De esta forma, **Abengoa genera energía competitiva, estable y sostenible**, ayudando al gobierno mexicano a cumplir con su compromiso de reducir en un 50 % los niveles de emisiones de gases efecto invernadero para el año 2050.

La compañía prosigue muy activa en el negocio de líneas de transmisión. En este área se ha adjudicado una nueva red de transmisión de 21 km y 230 kV en Chihuahua, así como cuatro nuevas subestaciones en Sinaloa.

En construcción: continúa el desarrollo del tercer y del cuarto tren junto al Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex en Tabasco, así como de los ciclos combinados Norte III de 924 MW, ubicado a 30 km de Ciudad Juárez, y Centro Morelos de 724 MW. Además, la compañía sigue con los trabajos del acueducto El Zapotillo: 140 km de tuberías que atravesarán siete municipios de los estados de Jalisco y Guanajuato y que suministrará agua potable a más de un millón de habitantes. El proyecto

incluye también una planta de tratamiento de agua y un tanque de almacenamiento.

#### Brasil

La compañía, que está llevando a cabo un proceso de desinversión en Brasil, continuará con una actividad menor, enfocada principalmente a la ingeniería y construcción, aunque posiblemente mantendrá algún activo, aún por determinar.

#### Perú

La compañía se ha adjudicado el **proyecto de mejora del servicio** de agua y alcantarillado del área metropolitana de Lima. El proyecto incluye la construcción y puesta en marcha de tres nuevos depósitos y la rehabilitación de otros once, que tendrán capacidad

para almacenar más de 7.600 m<sup>3</sup> de agua. Además, la compañía será responsable de la instalación de 128 km de tuberías para agua potable, 110 km de redes de alcantarillado y más de 12.700 conexiones que permitirán el acceso a agua potable y a la redes de desagüe a 80.000 limeños.

En construcción: continúa la construcción de una central hidroeléctrica de 20 MW, una forma eficiente de generación de energía renovable que aprovecha las condiciones topográficas del territorio. Además, la compañía continúa con el desarrollo de diversos proyectos de montaje electromecánico, entre otros para el sector de la minería, como el último adjudicado por Southern Perú, así como los trabajos de ampliación de Minera Shougang, con los que incrementará su capacidad de producción de concentrado de mineral de hierro en 10 Mt al año.

#### Chile

Abengoa finalizó en 2015 una desaladora con una capacidad de 4.800 m<sup>3</sup>/día en Mejillones, Chile, para la generación de energía de la central de Angamos, que el cliente está ya operando.



Metro de Chile

En construcción: Abengoa está desarrollando Atacama I, la mayor plataforma solar de Latinoamérica. Ubicada en el desierto del mismo nombre, el cual cuenta con uno de los mejores niveles de radiación solar del mundo, estará formada por una planta fotovoltaica con una capacidad de 100 MW y por la primera planta termosolar de América Latina, con capacidad de 110 MW y 17,5 h de almacenamiento térmico.

Asimismo continúan los trabajos para la instalación y montaje del sistema eléctrico de las dos nuevas líneas del metro de Santiago de Chile así como de varios proyectos de transmisión y distribución.

## Argentina

El Comité de Administración de Fideicomiso de Obras de Transporte de Argentina ha adjudicado a Abengoa recientemente el proyecto de ampliación de una estación transformadora en la provincia de Chaco, en Argentina.

En construcción: continúa la construcción de varios proyectos de transmisión eléctrica, 325 km de líneas de diversos voltajes y distribuidos por varios estados que mejorarán las infraestructuras energéticas del país.

## Uruguay

Abengoa, que ha cumplido **35 años de actividad en Uruguay**, continúa participando en los principales proyectos de infraestructura del país, como la nueva terminal portuaria de Capurro, en consorcio al 50 %, que contará con 1.000 m de muelle para buques pesqueros industriales, o en las obras de saneamiento en Ciudad de la Costa, que mejorará las condiciones de los habitantes de la ciudad.

Además, Abengoa desarrollará la segunda fase del Hospital Central de las Fuerzas Armadas de Montevideo. En concreto, será responsable del desarrollo completo de un nuevo edificio, el proyecto, la cimentación, la construcción de la estructura de hormigón armado y las terminaciones e instalaciones correspondientes. El nuevo edificio tendrá características similares al que ya desarrolló Abengoa en la primera fase: un edificio de 3.800 m<sup>2</sup>.

En construcción: continúa la construcción del parque eólico de Campo Palomas. El parque, adjudicado por la empresa estatal Usinas & Transmisiones Eléctricas (UTE), contará con 70 MW de capacidad.

Asimismo, Abengoa está construyendo el nuevo centro de convenciones de Punta del Este y un centro penitenciario en Montevideo, el primer proyecto de participación público-privada del país, de 50.000 m<sup>2</sup>.

## Europa

### España



Estación de servicio de hidrógeno

En Sevilla, donde se ubica la sede de la compañía, se celebró la finalización de la segunda estación de servicio de hidrógeno, capaz de producir este combustible limpio in situ a partir de agua y electricidad. La estación evita, así, las emisiones de CO<sub>2eq</sub> producidas por el transporte de este gas.

Además, la compañía va a participar en la construcción de la **primera planta de biogás agroindustrial de Andalucía**, un gas de origen renovable usado como combustible para generación de electricidad y calor.

Por otro lado, Abengoa se ha adjudicado dos nuevos proyectos en el sector ferroviario: el primero de ellos consiste en la **instalación y mantenimiento de los sistemas de protección, seguridad y telecomunicaciones fijas** de un tramo de 51 km de vías entre las provincias de León y Asturias. En el segundo, Abengoa será la encargada de la **instalación de una línea aérea de contacto de 65 km para la nueva línea de alta velocidad Madrid-Murcia**.

En construcción: Abengoa continúa con el desarrollo de diversos e importantes proyectos en el sector de transmisión y distribución, siendo una de las principales empresas del sector en España.

### Francia

Abengoa, que ha estado trabajando con la operadora pública francesa responsable de los sistemas de transmisión en Francia durante los últimos doce años, también desarrolla proyectos para la empresa de ferrocarriles en diversas regiones del país, tales como la puesta en marcha de la subestación Béziers, que alimentará la línea ferroviaria Montpellier-Perpignan.

Actualmente, Abengoa es la empresa de electrificación ferroviaria que tiene la **media de satisfacción del cliente más alta** en lo que va de año, según las evaluaciones que hace la empresa estatal francesa de ferrocarriles a sus proveedores.

#### Reino Unido

En construcción: continúa la electrificación ferroviaria de 250 km de vía en el sur de Inglaterra.

#### Dinamarca

Abengoa ha conseguido su segundo proyecto de edificios singulares en el país. Tras las instalaciones mecánicas del edificio Niels Bohr de la Universidad de Copenhague, la compañía será la responsable de realizar las instalaciones electromecánicas de un nuevo complejo hospitalario de 56.000 m<sup>2</sup> situado en la localidad de Herlev.

#### Ucrania

En construcción: continúa la construcción de una línea de 187 km.

### África

#### Marruecos

En construcción: la compañía prosigue la construcción de la mayor planta desaladora de Marruecos, con capacidad para proveer de 100.000 m<sup>3</sup> diarios de agua potable a 500.000 habitantes de Agadir, lo que permitirá

solucionar los problemas de abastecimiento de una de las zonas del mundo más afectadas por la falta de agua. Asimismo, Abengoa está ejecutando diversos proyectos de transmisión y distribución.

#### Sudáfrica

Primer proyecto de **transmisión y distribución de la compañía en el país.**

Abengoa construirá sus dos primeras líneas de transmisión eléctrica en Sudáfrica. Ambas, con una capacidad de 400 kV, suman 174 km de líneas y serán desarrolladas para la principal compañía eléctrica del país.

En construcción: Abengoa es uno de los principales desarrolladores de plantas de energía solar en el país, donde continúa con la construcción de su tercera planta termosolar, de tecnología cilindroparabólica con sistema

de almacenamiento térmico: Xina Solar One, de 100 MW, que tendrá capacidad para suministrar energía limpia a 95.000 hogares.

Abengoa inició la construcción de Xina Solar One en 2014. La planta está ubicada en Pofadder, donde también se encuentra KaXu Solar One, también desarrollada por la compañía y puesta en operación en marzo de 2015.

Xina, de 100 MW, incorpora tecnología cilindroparabólica y un sistema de almacenamiento térmico de energía de cinco horas con sales fundidas. Juntas, estas dos plantas de 100 MW, formarán el mayor complejo solar del África subsahariana y del hemisferio sur.

#### Kenia

En construcción: continúa la construcción de una línea de 132 km y las subestaciones asociadas a la misma.



Sudáfrica. Xina solar one

## Asia

### Turquía

En construcción: continúa la construcción de una red de abastecimiento de agua potable de 250 km en Denizli.

### Israel

En construcción: Abengoa está construyendo una planta de generación convencional de 220 MW.

### Emiratos Árabes

Abengoa, presente en Emiratos Árabes desde hace diez años, se ha adjudicado una nueva línea de transmisión eléctrica de 23 km.

### Arabia Saudí

Abengoa se ha adjudicado un nuevo proyecto en Arabia Saudí, Waad Al Shamal, para la Saudi Electricity Company. Se trata de un ciclo combinado solar-gas de 1.270 MW en el que Abengoa, junto a General Electric, se encargará de la ingeniería, construcción y ejecución del mismo.

En construcción: continúa la construcción de la línea de alta velocidad Meca- Medina.

### Omán

Abengoa será la responsable de la construcción, suministro, montaje y puesta en marcha de dos

nuevas subestaciones y más 75 km de líneas aéreas de transmisión asociadas a las mismas. Está previsto que el proyecto tenga una duración de dos años así como la subcontratación de empresas locales para determinados trabajos con lo que se generará empleo en la zona durante todo el proyecto.

En construcción: continúa la construcción del que fue el primer proyecto de transmisión de la compañía en el país.

### India

Abengoa, que ha cumplido 20 años de actividad en la India, se ha adjudicado recientemente un nuevo proyecto en el país, que permitirá el abastecimiento de agua a la capital del estado de Uttarakhand.

La compañía ha desarrollado en estos 20 años más de 1.600 km de líneas en el país. Entre los proyectos ejecutados por Abengoa en India, se encuentran la primera línea de transmisión en concesión de la compañía en esta geografía; la electrificación de más de 500 km de vías ferroviarias y la mayor planta desaladora con tecnología de ósmosis inversa del país. En 2015, además, se puso en operación la línea de mayor tensión del país.

### Sri Lanka

Abengoa ha finalizado la construcción de una planta potabilizadora con capacidad para tratar 13.000 m<sup>3</sup> de agua al día. El proyecto ha incluido la construcción de los sistemas de captación de agua del río Kalu Ganga, un depósito de almacenamiento de 2.500 m<sup>3</sup> y cerca de 20 km de conducciones para la distribución del agua tratada en la planta.



Arabia Saudí. Meca medina

## Fabricación auxiliar

Abengoa, a través de su modelo de negocio, apuesta por la integración vertical como estrategia para generar el máximo valor a sus clientes.

La amplia experiencia e implicación de la compañía en las etapas de desarrollo, industrialización, operación y mantenimiento de un producto o tecnología, hace posible la generación continua de nuevas áreas de negocio a través de la identificación de las necesidades del mercado. Así, Abengoa ha generado en muy poco tiempo una amplia cartera de productos y servicios a disposición de sus clientes, especialmente en el negocio de estructuras metálicas, bienes de equipo y termosolar, que consiguen optimizar la operación y mantenimiento de las plantas, incrementan la producción de las mismas y mejoran su gestionabilidad.

La tecnología es el soporte fundamental en dicho modelo de negocio y crecimiento. Abengoa cree en la investigación y el desarrollo como la semilla que proporcionará la excelencia en el medio y el largo plazo. Por ello, apuesta por una cartera de tecnología solar propia, así como desarrollos con compañías especializadas del sector a través de alianzas estratégicas. Para conseguir dicho portfolio de tecnología, Abengoa realiza una importante inversión tanto económica como en capital humano, obteniendo retorno gracias al éxito de la tecnología en el mercado, el cual reconoce el alto valor añadido de los productos y servicios.



Mini incus: herramienta que contribuye a la optimización de la operación de las plantas cilindroparabólicas

Como resultado, Abengoa está posicionada a lo largo de toda la cadena de valor de la tecnología solar, tanto termosolar como fotovoltaica, desde la creación y el desarrollo de las tecnologías más avanzadas, la comercialización de tecnología madura y el suministro tanto de productos para la operación, el mantenimiento y la optimización de plantas solares como de componentes necesarios para la construcción de una planta solar, garantizando las mayores prestaciones en el mercado.

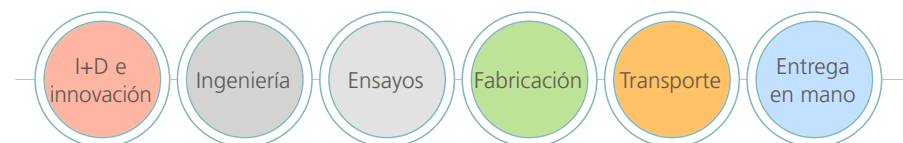
Cabe destacar además la fabricación de los siguientes productos:

### Estructuras metálicas

Abengoa dispone de tres centros de producción donde se diseñan, prueban y fabrican estructuras metálicas para líneas de transmisión, subestaciones, plantas termosolares, fotovoltaicas, torres eólicas y de telecomunicaciones.

Los tres centros, situados en España, México e India, cuentan con una forma de trabajo común y suman una capacidad global para producir 150.000 t de estructuras metálicas al año. En sus 40 años de experiencia, Abengoa ha fabricado más de 1,5 Mt de estructuras metálicas.

Abengoa ofrece un servicio integrado, cubriendo toda la cadena de valor, desde la ingeniería hasta la fabricación, incluyendo ensayos de carga de estructuras de hasta 72 m en su propio centro, donde se comprueba a escala real el desempeño de la torre mediante la aplicación de cargas similares a las que va a soportar en su enclave real.



Este último año, destaca el diseño, fabricación y suministro de 6.300 t de estructuras de torre para la restitución del suministro eléctrico por el paso de un huracán en Baja California (México), entre otros.

### Bienes de equipo

En el sector de fabricación de bienes de equipo, Abengoa es referente internacional en el suministro de equipos de media y baja tensión; electrónica y electrónica integrada; así como suministro de salas eléctricas.

Con más de 70 años de experiencia en el suministro internacional de equipos eléctricos y con tres centros de producción que suman 25.000 m<sup>2</sup> de superficie, Abengoa diseña y fabrica equipos adaptados a las necesidades de cada proyecto en los sectores de generación de energía, oil&gas, petroquímicas, defensa, tráfico y transporte, ferroviario y aeronáutico-aeroespacial, pudiendo realizar el diseño mecánico y eléctrico, selección y acopio de componentes, fabricación, pruebas y asistencias a la instalación y puesta en marcha en cualquier parte del mundo.

Entre los proyectos más destacados realizados en el último año, destacan:

- › **Equipos modulares** para **sistemas de almacenamiento de energía**, con un proyecto demostrativo en operación en las instalaciones de Torrecuellar (Sevilla). Asimismo, ha sido responsable de la fabricación de prototipos para el sistema de alimentación del vehículo blindado Scout.

- › **Equipos de media y baja tensión** para proyectos internos en México y Sudáfrica, así como compartimentos modulares de control de turbina para proyectos de terceros en Australia, Vietnam, Arabia Saudí o Irak.
- › **Cajas de control** para los tranvías de Mostaganem y Ouarla, en Argelia, y fabricación de cuadros eléctricos embarcados para el tren de alta velocidad Meca-Medina.

## Infraestructuras de tipo concesional

### África

#### Ghana

Abengoa comenzó en febrero de 2015 la operación comercial de una planta desaladora en Accra en concesión, con capacidad de producir 60.000 m<sup>3</sup> de agua potable al día, es decir, la cantidad suficiente para **abastecer a 500.000 personas**.

#### Argelia

Asimismo, también en junio entró en operación comercial una planta desaladora en Ténès, con una capacidad de producción de 200.000 m<sup>3</sup>/día. Abengoa gestiona para Atlantica Yield las concesiones de Skikda (100.000 m<sup>3</sup>/día) y Honaine (200.000 m<sup>3</sup>/día).



Ghana. Planta desaladora de Accra



Argelia. Planta desaladora de Ténès



## Asia

### India

Abengoa cuenta con una concesión de desalación en Chennai, con una capacidad de 100.000 m<sup>3</sup>/día que está en operación desde 2010.



India. Planta desaladora de Chennai

## Producción Industrial

### Solar

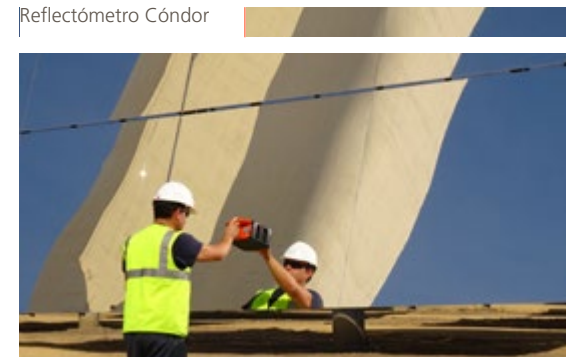
La larga experiencia de Abengoa realizando tareas de operación y mantenimiento más la fortaleza del área de I+D e innovación en materia solar han permitido a la compañía desarrollar una completa gama de productos y herramientas que actualmente utiliza en sus plantas y comercializa a terceros.

Estos productos, que son fruto de las necesidades de la operación diaria de las plantas, incluyen herramientas de gestión como el software de control Solar Field Maintenance Application (SFMA, por sus siglas en inglés) y otros destinados al mantenimiento.

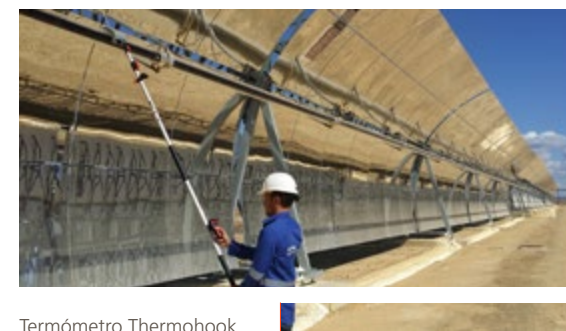
Una de estas herramientas es el **reflectómetro Cándor**, diseñado para medir la reflectividad de los espejos del campo solar en tan solo diez segundos con un alto nivel de fiabilidad y precisión. También destaca el **espectrofotómetro portátil Mini Incus**, equipo que permite optimizar la estrategia de limpieza y validar el rendimiento de los tubos de las plantas termosolares cilindroparabólicas, teniendo un mayor control sobre la monitorización del campo solar.

Por su parte, el termómetro Thermohook es una herramienta única capaz de medir la temperatura exterior e interior del tubo de forma simultánea. Esto permite tener un control exhaustivo e individualizado del rendimiento de cada módulo, colector y lazo, detectando posibles defectos o pérdidas de vacío en los tubos receptores así como inconsistencias en la distribución de temperaturas del campo solar.

Reflectómetro Cándor



Abengoa desarrolla herramientas como el reflectómetro Cándor que permiten optimizar la operación de plantas termosolares.



Termómetro Thermohook

Thermohook es una herramienta desarrollada por Abengoa como respuesta a las necesidades propias de la operación de plantas cilindroparabólicas.

## Bioenergía

Abengoa es líder en producción de biocombustibles en Europa (con una capacidad de 1.500 ML) y uno de los principales productores en Estados Unidos (1.440 ML) y Brasil (255 ML), con una **capacidad de producción instalada** total de **3.195 ML** distribuida entre 14 plantas situadas en cinco países diferentes de tres continentes.

En concreto, produce, gracias a su tecnología propia, biocombustibles (bioetanol y biodiesel), así como otros bioproductos químicos utilizando biomasa (grano, caña de azúcar, biomasa celulósico, oleaginosas y residuos sólidos) como materia prima.

En el área de biocombustibles, Abengoa está trabajando principalmente en los siguientes proyectos:

### EE.UU.

La tecnología de segunda generación (2G) de Abengoa utiliza un enfoque innovador para diversificar los recursos de materias primas



a partir de los cuales se producen biocombustibles y bioproductos. Mediante la tecnología de hidrólisis enzimática (HE) desarrollada por Abengoa, la biomasa (residuos agrícolas) se transforma en azúcares renovables que, tras la fermentación, da como resultado bioetanol.

Su máximo exponente es la planta comercial de bioetanol de 2G en Hugoton (Kansas, Estados Unidos). Esta planta inició su funcionamiento en 2014 con una capacidad de producción de 25 Mgal anuales. Para producir biocombustibles, utiliza biomasa de segunda generación como materia prima, es decir, residuos agrícolas no comestibles (rastrojo de maíz y paja de trigo) que no compiten con el grano destinado a la alimentación humana o los piensos animales.

Esta instalación, de tecnología puntera, también cuenta con una planta de cogeneración eléctrica que le permite operar como productor de energía renovable autosuficiente. Mediante la utilización de los sólidos residuales del proceso de conversión de biomasa en bioetanol, la planta genera 21 MW de electricidad – suficientes para cubrir sus propias necesidades y exportar el exceso de electricidad limpia y renovable a la red local del condado de Stevens.

Siendo una de las primeras plantas de bioetanol a escala comercial de su categoría en los Estados Unidos, Hugoton contribuye al reciente impulso de la industria y sirve de escaparate al bioetanol celulósico como fuente de combustible sostenible y alternativo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero de forma significativa y contribuye a incrementar la independencia energética.

Asimismo, la planta ha sido crucial para demostrar que la industria del bioetanol celulósico puede operar a nivel comercial y, todavía hoy, es una excelente herramienta para la optimización y mejora de los procesos de producción. La planta de Hugoton representa una plataforma para que Abengoa siga desarrollando en el futuro nuevos bioproductos que reduzcan el consumo de petróleo, como bioplásticos, bioquímicos o combustible de aviación de sustitución directa.

## Europa

### Producción de bioetanol de segunda generación (2G) a partir de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

El objetivo del proyecto **waste-to-biofuels (W2B – de residuos a biocombustibles)** es **desarrollar una solución integral para la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU)**, que permite transformar en biocombustible y energía una cantidad mayor de residuos y reducir la cantidad de residuos que van a parar al vertedero. Con ello, se ofrece una alternativa más sostenible y eficiente a la gestión de residuos tradicional, que va más allá de depositar los residuos en vertederos.

Gracias a un importante esfuerzo tecnológico, Abengoa ha adaptado y transformado la planta piloto de segunda generación que desarrolló en Salamanca, que empleaba biomasa celulósica como materia prima para la producción de bioetanol de segunda generación, en una planta de demostración que emplea la fracción orgánica de los RSU como materia prima para la producción de etanol de segunda generación.

En el proyecto W2B, en Salamanca, se están adaptando y mejorando los procesos de pretratamiento y conversión de biocombustibles para validar la tecnología a escala preindustrial con el objetivo de llegar al diseño de una planta a escala comercial.

Planta de Waste-To-Biofuels (W2B) en Salamanca, España



La ciudad de Salamanca suministra los RSU a la planta de demostración. Los residuos se separan y clasifican en sus diferentes fracciones: materiales ferrosos, no ferrosos, aluminio, plásticos, textiles y fibra orgánica. Posteriormente, la fibra orgánica se procesa para obtener etanol de segunda generación.

## Brasil

### Hibridación de plantas de bioetanol 1G con 2G en Brasil

Abengoa está acoplando su tecnología de segunda generación con la tecnología propia de Hidrólisis Enzimática (HE) para expandirse en otros mercados como Brasil. La empresa ha utilizado este enfoque para incrementar la capacidad de las instalaciones ya existentes sin que sea necesaria una ampliación de los terrenos agrícolas. Esta adaptación empleará la tecnología HE para el tratamiento del bagazo y del rastrojo de la caña de azúcar con el fin de producir bioetanol de segunda generación, lo que refleja el deseo de Abengoa de ampliar su portfolio y capturar el creciente mercado de combustibles de segunda generación en Brasil.

Caña de azúcar



Este nuevo proyecto que conlleva la instalación de nuevas líneas de segunda generación (2G) que emplea la tecnología de hidrólisis enzimática de Abengoa, añadirá valor a las plantas ya existentes. Las instalaciones renovadas tendrán capacidad para procesar biomasa seca (bagazo o rastrojo de caña de azúcar) que se traducirá en la producción de unos 70 ML de bioetanol.

### Otros proyectos

#### Proyecto de desarrollo de la tecnología para la producción de n-biobutanol por vía catalítica

Abengoa ha completado de forma satisfactoria el desarrollo una la tecnología catalítica muy eficiente para la producción de n-butanol, y otros coproductos como n-octanol y n-decanol a partir de bioetanol. Estos productos son ampliamente utilizados en la industria química. Algunas de las principales aplicaciones del butanol son la fabricación de acrilato para revestimientos, pinturas y barnices, o la producción de acetato y ésteres del glicol. Asimismo, el octanol y el n-decanol son químicos especiales con un alto valor de mercado.

Abengoa ha conseguido varias patentes en esta área, terminado el escalado hasta planta piloto y desarrollando un paquete de ingeniería para la primera planta comercial. Todo ello validado por Nexant como ingeniería independiente.

Esta tecnología convierte al n-butanol en una alternativa competitiva y renovable al butanol de origen fósil, reduciendo la huella de CO<sub>2</sub> de los usuarios finales.

#### Optimización de enzimas para la producción de etanol 2G en York, EE.UU. y Salamanca

Abengoa cuenta con una licencia de Dyadic para el uso y modificación de un organismo que produce enzimas que permiten la conversión de celulosa en azúcares simples: un paso crítico y necesario en la tecnología de hidrólisis enzimática.



Abengoa investiga para el progreso de la hidrólisis enzimática

Un amplio equipo de ingenieros, químicos y bioquímicos altamente cualificados trabajan en el desarrollo de esta tecnología, centrándose en la adaptación del organismo para la producción de un cóctel enzimático óptimo y en el proceso de fermentación necesario para su obtención a escala industrial. La instalación piloto de York, Nebraska, EE.UU. y la planta de demostración de Salamanca (España), son cruciales para el desarrollo de las enzimas y permiten tener a Abengoa una plataforma de pruebas global.

El proceso de trabajo establecido en Abengoa ha llevado a la reformulación y evaluación de nuevos cócteles enzimáticos, mediante la identificación de genes y la codificación de enzimas con un perfil de alto rendimiento. El desarrollo de combinaciones de enzimas más efectivas y de menor coste es de interés estratégico para la competitividad de la tecnología de segunda generación. Actualmente el cóctel enzimático desarrollado en Abengoa presenta una potencia de sacarificación similar a la de otras soluciones comerciales existentes en el mercado. Sin embargo, se sigue trabajando en la mejora de este cóctel y en su producción a escala comercial con el fin de garantizar un suministro eficiente y consistente de enzimas para nuestras operaciones en la planta de Hugoton.

Abengoa ha desarrollado estas enzimas, junto con la tecnología de hidrólisis enzimática para que sean utilizadas, tanto en instalaciones de la compañía como en plantas de terceros, en la producción de bioetanol.

### Desarrollo de bioproductos

Abengoa ha desarrollado una **plataforma única** para la **producción de azúcares** a partir de biomasa en sus plantas de primera y segunda generación. Actualmente, la empresa está desarrollando tecnologías innovadoras mediante el uso de microorganismos para producir distintos bioproductos a partir de dichos azúcares. Consciente del valor industrial que representan estas soluciones, Abengoa está actuando para proteger estos desarrollos intelectuales y tecnologías industriales, generando una sólida cartera de patentes. Con este programa la empresa aspira a incrementar el valor de sus plantas mediante los productos de reciente creación que se espera que sustituyan a una gran parte de los productos procedentes del petróleo, pero de forma sostenible y económicamente competitiva.

Mediante la incorporación de los bioproductos en el proceso de producción de las plantas de la compañía, se abre un nuevo campo de aplicaciones con diferentes usos finales, tanto en el sector químico (productos de gran volumen, productos químicos especializados, aplicaciones de biomateriales/plásticos, construcción, etc.) y en el sector de la energía (biocombustibles avanzados, especialmente para aviación).

Al cierre de este informe, las actividades de bioenergía quedaban englobadas dentro de la parte de activos sujetos a desinversión en el marco del proceso de reconversión en el que se encuentra Abengoa, materializado en el Plan de Negocio y Propuesta de Reestructuración Financiera presentado en marzo de 2016.

## Operación y Mantenimiento (O&M)

Abengoa ofrece servicios de operación y mantenimiento en el campo de la energía, el agua y el medioambiente. Con una experiencia de más de 15 años en esta actividad, realiza mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, así como gestión de mantenimiento asistido por ordenador en centrales de producción de energía eléctrica y térmica, infraestructuras hidráulicas y tratamiento de residuos, cerrando la cadena de valor de la compañía.

La operación y mantenimiento asegura que los activos funcionen correctamente durante los 20 años que dura el contrato. Diseñar y construir con una visión de operador supone una ventaja competitiva para Abengoa.

Abengoa se ha consolidado como líder en la operación y mantenimiento de plantas solares. En concreto, cuenta con una capacidad instalada de 1.603 MW en operación comercial, tanto de plantas termosolares como fotovoltaicas que la sitúan como la empresa con mayor capacidad termosolar instalada del mundo. Además, esta capacidad abarca todas las tecnologías presentes en el mercado, desde tecnología cilindroparabólica hasta plantas híbridas, pasando por la tecnología de torre, en la que Abengoa es pionera.<sup>1</sup>

La valiosa experiencia acumulada a lo largo de la última década con la explotación de estos activos de energía solar, han permitido a Abengoa acumular el mayor conocimiento en el mercado en operación de plantas solares. Gracias a este *"know how"* y al desarrollo

tecnológico que supone, Abengoa ha desarrollado un equipo de operación y mantenimiento mundialmente reconocido que hace posible que las plantas que opera alcancen, e incluso superen, la producción garantizada. Es por ello que la operación y el mantenimiento se ha convertido en la línea fundamental del negocio solar.



La operación y mantenimiento de plantas solares es una de las líneas de negocio fundamentales de Abengoa

**Nota 1** Capacidad instalada a diciembre de 2015. En abril de 2016, Abengoa vendió cuatro fotovoltaicas con una capacidad total de 11 MW.

En el último año, se ha creado una área transversal dedicada específicamente a gestionar la O&M de todos los activos solares de Abengoa. Asimismo, se ofrecen también servicios a otras compañías tales como labores de consultoría, puesta en marcha de plantas o auditorías a terceros.



Los productos desarrollados son fruto de la amplia experiencia adquirida con la operación y mantenimiento de las plantas

Abengoa asume la responsabilidad de la conservación y el funcionamiento de las máquinas y equipos para obtener la máxima productividad, rentabilidad y seguridad en la planta.

La compañía tiene una amplia experiencia en la gestión eficiente de edificios. Según las características del proyecto, puede desarrollar la gestión centrada en servicios auxiliares, en la que se incluyen servicios como limpieza, seguridad, mantenimiento de infraestructuras o jardinería.

La compañía también ofrece el equipamiento médico para hospitales, pudiéndose encargar de su integración, mantenimiento y puesta en marcha. Además, puede incluir servicios médicos auxiliares como laboratorios, bancos de sangre o gases medicinales.

Por otra parte, Abengoa ha alcanzado una gran experiencia en proyectos de edificios destinados a servicios judiciales. Los trabajos que desarrolla la compañía abarcan las instalaciones eléctricas y de seguridad (control de acceso, cámaras de seguridad, etc.), instalaciones mecánicas como fontanería y sanitarios, trabajos de instalación de los sistemas de ventilación y calefacción, además de la construcción y puesta en marcha de los proyectos.

## América

### Estados Unidos

#### Solana

Con una potencia de 280 MW de tecnología cilindroparabólica y situada cerca de Phoenix (Arizona), la planta termosolar Solana ha cumplido ya los dos años de operación comercial. Su sistema de almacenamiento térmico en sales fundidas de seis horas garantiza la producción de energía durante la noche o periodos sin sol, añadiendo valor a la planta y contribuyendo de forma efectiva a la gestionabilidad del sistema eléctrico.



Solana cuenta con un sistema de almacenamiento térmico que asegura la gestionabilidad de la planta

### Mojave Solar

Situada en el desierto de Mojave (California), esta planta de 280 MW y tecnología cilindroparábólica entró en operación a finales de 2014. Al igual que el resto de plantas termosolares de Abengoa, Mojave alcanzó y superó la producción garantizada.

Además, en el sector de T&D, Abengoa será la responsable de la operación y mantenimiento de la nueva línea de transmisión adjudicada este año en EE.UU. y que unirá Delaney (California) y Río Colorado (Arizona).



El equipo de operación y mantenimiento garantiza que sus plantas alcancen e incluso superen la producción garantizada



### México

La compañía opera a plena **capacidad la mayor planta de cogeneración del país** (300 MW), que suministra electricidad y vapor al Complejo Procesador de Gas de Nuevo Pemex. Actualmente, Abengoa está construyendo, como desarrollo propio, dos plantas adicionales junto a ésta (la central de cogeneración eficiente A3T de 265 MW

y el ciclo combinado ACC4T de 680 MW), de modo que en su conjunto alcanzarán los 1.245 MW. Abengoa llevará a cabo la operación de este activo durante 20 años.

En este activo se lleva a cabo el **mantenimiento predictivo on line**, que consiste en monitorizar el funcionamiento de todos los componentes de las plantas para prever problemas y tomar medidas para remediarlos antes de que se produzcan.



México. A3T

Abengoa opera en Texcoco el Centro Cultural Mexiquense Bicentenario, uno de los centros culturales más importantes de México. Construido por la compañía e inaugurado en 2011, se trata de un centro de 35.000 m<sup>2</sup> construidos en el que se organizan toda clase de eventos culturales —exposiciones, conciertos, obras de teatro, cursos, conferencias—, a los que acuden una media anual de 300.000 personas.

Abengoa se encarga de todos los servicios de gestión del centro durante 21 años en consorcio con el Grupo Higa, desde el almacén, servicios de correo, servicios generales de mantenimiento de las instalaciones, aparcamiento, seguridad y personal de apoyo en todas las actividades culturales que se organizan en el centro, entre otros muchos.

## Brasil

La compañía, que está llevando a cabo un proceso de desinversión en Brasil, continuará con una actividad menor, enfocada principalmente a la ingeniería y construcción, aunque posiblemente mantendrá la operación y mantenimiento de algún activo, aún por determinar.

## Uruguay

### Centro penitenciario Uruguay

Abengoa será la responsable de operar una instalación penitenciaria de 42.000 m<sup>2</sup> en Montevideo, distribuidos en 25 edificios. El proyecto se está desarrollando bajo la modalidad de participación público-privada. La compañía es responsable de la operación del centro, que incluye el mantenimiento general de las infraestructuras, el equipamiento, los sistemas de seguridad y los servicios de restauración, lavandería y limpieza.

Además, la compañía operará el centro de convenciones de Punta del Este, actualmente también en fase de construcción.

### Centro de Convenciones Punta del Este

Abengoa opera dos parques eólicos en Uruguay de 100 MW. Actualmente está construyendo un tercero, del que también será responsable de la operación y mantenimiento, para los que cuenta con un equipo altamente cualificado.

## Perú

Abengoa se encarga de la O&M de casi 1.800 km de líneas de transmisión en Perú, entre las que destaca la línea en 500 kV más larga del país, **ABY Transmisión Sur**, que une las regiones de Lima, Ica, Arequipa y Moquegua. El servicio de O&M abarca a instalaciones de concesiones para el servicio público y privado.

El mantenimiento de una línea de transmisión es una parte fundamental para su funcionamiento y puede alargar su vida hasta 50 años. El año 2015, entre otros trabajos, se realizó la limpieza con agua a presión de los aisladores de la línea en 500 kV energizada.



Perú. Línea de transmisión

## Chile

La compañía ha realizado diversos trabajos de mantenimiento, de líneas energizadas o vivas, sin "apagar" la línea.

## Europa

### España

#### Plataforma Solúcar

La plataforma Solúcar está situada en Sanlúcar la Mayor (Sevilla) constituye el centro tecnológico de Abengoa por excelencia ya que alberga todo tipo de tecnologías comerciales, tanto termosolares como fotovoltaicas, así como plantas piloto donde verificar las nuevas líneas de investigación, desarrollo e innovación que sirven a la compañía como palanca de crecimiento.

Estas instalaciones, que suman 183 MW comerciales instalados, incluyen tecnologías de torre, con las dos primeras plantas comerciales de este tipo del mundo, así como tres plantas de tecnología cilindroparabólica de 50 MW cada una. Además, en Solúcar se prueban nuevas soluciones de torre, almacenamiento, fotovoltaica de alta concentración y otro tipo de tecnologías solares innovadoras.



La plataforma Solúcar constituye el centro tecnológico de Abengoa por excelencia



Las plantas piloto albergadas en la plataforma han servido, y sirven actualmente, a Abengoa para desarrollar y consolidar el conocimiento en la O&M de nuevas tecnologías, antes de comenzar la operación de las plantas comerciales, asegurando su producción desde el primer momento. Los casi diez años de experiencia adquirida en la operación y mantenimiento de esta plataforma han supuesto la base desde la cual Abengoa ha podido posicionarse como líder en la explotación de plantas de energía solar.

#### Plataforma solar Extremadura

Esta plataforma reúne 200 MW de tecnología cilindroparabólica, divididos en cuatro plantas de 50 MW cada una y que forman las unidades Solaben, lo que integra la mayor plataforma solar de Europa. Gracias a los trabajos de operación y mantenimiento que Abengoa realiza en esta plataforma se ha generado un núcleo de desarrollo en la región con empleo cualificado e importantes beneficios socioeconómicos para toda la zona.

#### Plataforma Solar Écija

Este complejo cuenta con dos plantas cilindroparabólicas de 50 MW cada una: las unidades Helioenergy 1 y Helioenergy 2.



La plataforma Solar Extremadura es la mayor planta termosolar de Europa

#### Plataforma Solar Castilla-La Mancha

El complejo, situado entre los municipios de Arenas de San Juan, Villarta de San Juan y Puerto Lápice en la provincia de Ciudad Real, cuenta con dos plantas cilindroparabólicas idénticas de 50 MW cada una: Helios I y Helios II, que son operadas en su totalidad por Abengoa.

#### Plataforma Solar El Carpio

Esta plataforma situada en el municipio de El Carpio (Córdoba) está formada por dos plantas de tecnología cilindroparabólica de 50 MW cada una.

#### Plantas fotovoltaicas

Abengoa cuenta con cinco plantas fotovoltaicas en operación comercial en España, con una potencia total de aproximadamente 12 MW, en las que combina varios tipos de tecnologías con diferentes tipos de seguimiento desarrollados por la compañía. Estas plantas, situadas todas ellas en Andalucía, combinan fotovoltaica convencional y tecnologías de concentración, así como sistemas de seguimiento a uno y dos ejes. Estas tecnologías permiten optimizar la explotación de las plantas ya que su eficiencia es considerablemente mayor que en las plantas fotovoltaicas convencionales.

Al cierre de este informe, Abengoa ha vendido cuatro de estas plantas solares fotovoltaicas ubicadas en las provincias de Sevilla: Casaquemada, de 1,88 MW, ubicada en la plataforma Solúcar en Sanlúcar la Mayor; Las Cabezas, de 5,70 MW, en las Cabezas de San Juan; y Copero, de 0,90 MW, en Dos Hermanas; y en la provincia de Jaén, en Linares, otra de 1,89 MW.

#### Desaladora de Almería

Abengoa tiene el contrato de operación y mantenimiento de una planta desaladora en Almería que, con una capacidad para desalar 50.000 m<sup>3</sup>/día, cuenta con tecnología de ósmosis inversa y está en operación desde enero de 2005.



España. Planta desaladora de Almería



España. Planta desaladora de Cartagena



España. Hospital del Tajo



Abengoa opera la primera planta ISCC en entrar en operación comercial en el mundo y que genera el 10 % de la electricidad consumida en Marruecos

### Desaladora de Cartagena

Abengoa se encarga de la operación y el mantenimiento de la desaladora de Cartagena, con una capacidad de 72.000 m<sup>3</sup>/día, también con tecnología de ósmosis inversa y entró en operación comercial en enero de 2005. Tras una mejoras técnicas realizadas el año pasado, esta planta aumentó su capacidad de 65.000 m<sup>3</sup>/día a 72.000 m<sup>3</sup>/día.

### Cogeneración Villaricos

Cogeneración, situada en Almería y con 21,7 MW de potencia, es operada por Abengoa desde 1999.

Hospital del Tajo, en Madrid (58.000 m<sup>2</sup>) y Hospital Costa del Sol, en Málaga (56.700 m<sup>2</sup>).

Juzgados de Olot, Cerdanyola y Santa Coloma de Gramanet. Desde 2005, Abengoa es la responsable del mantenimiento integral de estos tres juzgados en Cataluña, que suman más de 19.000 m<sup>2</sup> de superficie.

### Dinamarca

Abengoa será responsable del mantenimiento de las instalaciones eléctricas y mecánicas durante dos años del edificio Niels Bohr de la Universidad de Copenhague, cuya electrificación está llevando a cabo electrificación actualmente.

## África

### Emiratos Árabes

#### Shams-1

La planta Shams-1, en el desierto de Abu Dhabi, tiene una potencia de 100 MW. Shams-1 es referencia en la región por ser la primera con tecnología termosolar en Oriente Medio y evita la emisión de aproximadamente 175.000 t de dióxido de carbono al año. Abengoa lleva a cabo la operación y el mantenimiento de la planta desde hace más de dos años, lo que le ha permitido adquirir una experiencia única para esta región, preparando al equipo de O&M para trabajar en ambientes desérticos con las especiales condiciones medioambientales que ello implica.

### Marruecos

Abengoa ha renovado por cinco años más la operación y mantenimiento de la planta Ain Beni Mathar, que mantenía en operación desde 2010, la primera planta ISCC (Integrated Solar Combine Cycle —por sus siglas en inglés—) que entró en operación comercial en el mundo y que genera el 10 % de la electricidad consumida en Marruecos. Un equipo de profesionales, fundamentalmente de la región, controla a diario el funcionamiento de la planta de 472 MW, que combina energía solar, gas natural y vapor.

## Argelia

### Hassi R'Mel

Esta central híbrida que combina tecnología solar con un ciclo combinado de gas, está situada en Hassi R'Mel (Argelia). Cuenta con una capacidad instalada de 150 MW desde 2011, de los que 20 MW proceden de un campo solar de colectores cilindroparabólicos. Esta planta sitúa a Abengoa como pionera en la explotación de plantas termosolares en el norte de África, además de constatar la capacidad de la compañía a la hora de operar y mantener con éxito plantas de tecnologías innovadoras como es la hibridación solar-gas.

Abengoa es pionera en desarrollo de plantas híbridas que incorporan un aporte solar en plantas de ciclo combinado de gas natural



### Skikda

Abengoa se encarga de la operación y mantenimiento de la planta desaladora de Skikda, en Argelia, propiedad de Atlantica Yield, con 100.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad y tecnología de ósmosis inversa.



Argelia. Planta desaladora de Skikda

### Honaine

La planta, basada en la tecnología de ósmosis inversa, tiene una capacidad de 200.000 m<sup>3</sup>/día para abastecer a 1 M de personas y está en operación y mantenimiento desde septiembre de 2011.



Argelia. Planta desaladora de Honaine

## Sudáfrica

### KaXu Solar One

KaXu Solar One, desarrollada por Abengoa, es la primera planta termosolar en operación comercial de Sudáfrica y se encuentra cerca de la ciudad de Pofadder, en el norte de la provincia de Northern Cape. Cuenta con 100 MW de capacidad de tecnología cilindroparábólica, así como tres horas de almacenamiento térmico en sales fundidas que aseguran la gestionabilidad de la energía vertida a la red. Su operación, realizada por Abengoa, comenzó a principios de 2015 y ha ayudado al desarrollo de una red de servicios locales en la región.



Sudáfrica. Planta termosolar KaXu Solar One

## Asia

### India

Abengoa se encargará de la operación y mantenimiento durante 25 años de 134 km de líneas actualmente en construcción localizadas en el estado de Gujerat.

### Emiratos Árabes

Finalmente, en noviembre de 2015, se inauguró un proyecto piloto de desalación de 1.000 m<sup>3</sup>/día en Ghantoot, Abu Dhabi.