



EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE
COSTES POR TECNOLOGÍAS DE ENERGÍAS
RENOVABLES A 2020-2030.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN _____	1
2.	JUSTIFICACIÓN DEL SERVICIO _____	1
3.	OBJETO DEL PLIEGO _____	2
4.	ALCANCE DEL SERVICIO _____	2
5.	DIRECCIÓN, CONTROL Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS _____	6
6.	PLAZO DE EJECUCIÓN _____	9
7.	DERECHOS DE PROPIEDAD _____	9

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE COSTES POR TECNOLOGÍAS DE ENERGÍAS RENOVABLES A 2020-2030.

1. INTRODUCCIÓN

El RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, establece que **durante el año 2008 se iniciará el estudio de un nuevo Plan de Energías Renovables (PER) para su aplicación en el período 2011-2020.**

Así mismo, la Directiva 2009/28, de 23 de abril de 2009, de fomento de las energías renovables del Parlamento Europeo y del Consejo, contempla **objetivos obligatorios** de energías renovables para la Unión Europea (UE) y para cada uno de los Estados Miembros (EEMM) en el año 2020, y la elaboración por parte de éstos de **planes de acción nacionales** para alcanzar los objetivos, y su notificación a la CE a más tardar el 30 de junio de 2010. En España este objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año, los mismos objetivos que para la media de la Unión Europea (UE).

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 debe responder, por tanto, a los requerimientos del RD 661/2007 y de la Directiva 2009/28. Como apoyo a la elaboración de este Plan, el IDAE está poniendo en marcha una serie de estudios, sobre muy diversos aspectos. En el Anexo I se recoge el listado de estudios previstos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL SERVICIO

Los objetivos establecidos para España en la Directiva 2009/28, de fomento de las energías renovables, son objetivos muy ambiciosos, que a su vez encajan con la importancia estratégica que desde nuestro país se está dando a las energías renovables, como fuentes abundantes, limpias y en buena medida autóctonas.

Ahora bien, la consecución de tales objetivos requiere el diseño de estrategias acertadas y marcos adecuados para el desarrollo de las energías renovables. Y para ello es necesario, entre otros, realizar un análisis detallado de las posibilidades de evolución de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y de los costes asociados hasta el año 2020, así como de las principales posibles tendencias a 2030.

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 deberá considerar e integrar, en la medida que corresponda los resultados de diferentes estudios, y contendrá para cada tecnología renovable al menos los siguientes elementos: la estimación del potencial, barreras a su desarrollo, la evolución tecnológica previsible, una prospectiva de costes partiendo de los costes actuales, objetivos sectoriales indicativos, así como una propuesta de medidas e incentivos.

El presente servicio se justifica en la necesidad de **llevar a cabo un estudio en profundidad de algunos de esos elementos, en concreto del titulado "Estudio sobre la evolución de la tecnología y prospectiva de costes por tecnologías de**

energías renovables a 2020-2030” que deberá analizar en profundidad la situación actual de las distintas tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y su actual estructura de costes, así como realizar un análisis detallado de las posibilidades de evolución de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las fuentes renovables y de los costes asociados hasta el año 2020, y de las principales posibles tendencias de las tecnologías y costes, hasta 2030, con el fin de obtener datos homogéneos que permitan establecer para cada tecnología objetivos ambiciosos, pero realistas, de cara a alcanzar los objetivos globales mínimos del 20% de fuentes de energía renovables en el consumo de energía final bruto en 2020 y del 10% de fuentes renovables en el transporte en ese mismo año, y facilitar el diseño de mecanismos eficaces y coste-eficientes para su promoción.

Un objetivo fundamental de este estudio es contar con una serie de análisis homogéneos para las diferentes tecnologías de energías renovables, sus costes y sus perspectivas de evolución.

3. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es el de especificar los requisitos técnicos que debe cumplir el estudio de la evolución tecnológica y prospectiva de costes a 2020-2030.

4. ALCANCE DEL SERVICIO

4.1 Horizonte temporal

En cuanto al horizonte temporal del estudio, se definen dos periodos: un periodo principal 2010-2020, que deberá quedar analizado y explicado con más detalle, y un segundo periodo 2020-2030.

4.2 Trabajos a realizar

Los trabajos a realizar en el estudio, se dividirán en cuatro bloques: el primero es el análisis del estado del arte de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y las posibles evoluciones tecnológicas hasta 2020-2030; el segundo es el análisis de la estructura de costes actual de las diferentes aplicaciones de energías renovables y la previsible evolución, hasta 2020-2030, de los componentes clave de esos costes, incluidos los precios de las principales materias primas utilizadas en cada tecnología renovable; el tercero es la consideración de las posibles evoluciones de los costes de las diferentes aplicaciones y tecnologías renovables a los periodos 2010-2020 y 2020-2030, con análisis de las correspondientes curvas de aprendizaje, teniendo en cuenta, para ello, además de los trabajos de los dos puntos anteriores, otros elementos que puedan ser determinantes; finalmente, el cuarto punto consistirá en la elaboración de escenarios de costes de las diferentes tecnologías renovables en los periodos 2010-2020 y 2020-2030 y de una herramienta informática (preferentemente en Microsoft Office Excel) para su representación, simulación y análisis.

Un objetivo fundamental de este estudio es contar con una serie de análisis homogéneos para las diferentes tecnologías de energías renovables, sus costes y sus perspectivas de evolución.

4.2.1. Análisis del estado del arte de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y desarrollos tecnológicos esperados en los periodos 2010-2020 y 2020-2030

Con objeto de servir de base, por un lado, para la explicación y justificación de la evolución de costes analizada en los siguientes apartados, el análisis deberá comenzar por la descripción de la situación de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y la identificación de puntos críticos o cuellos de botella para un desarrollo masivo de cada tecnología en los periodos 2010-2020 y 2020-2030. Dichos puntos críticos, si fuera pertinente, comprenderán barreras no tecnológicas, grado de dificultad de integración en el sistema energético, etc.

El posterior análisis y estudio de evolución de estos puntos críticos, que en la medida de lo posible deberán representarse con indicadores.

Se incluirá una descripción de las tecnologías, sus componentes y evolución seguida por cada tecnología hasta el estado de arte actual, incluyendo tablas que recojan, a lo largo del tiempo, la evolución de los indicadores mencionados en el párrafo anterior.

Como parte del análisis de cada tecnología renovable, éste deberá englobar la situación actual de cada una de ellas en, al menos, la etapa comercial, la etapa en demostración y la etapa en I+D.

Finalmente, se hará un análisis de los desarrollos tecnológicos esperados, para los horizontes definidos de análisis y con mayor detalle para el periodo 2010-2020, que incorporará una previsión de innovaciones y tendencias, tanto de nuevos equipos y tecnologías, como de los componentes, de las materias primas y de las prácticas de operación.

Se deberá analizar el grado de madurez y riesgo tecnológico existente en las tecnologías comerciales.

4.2.2. Análisis de la estructura de costes actual de las diferentes tecnologías renovables y la previsible evolución del coste de sus componentes clave, incluidas las principales materias primas utilizadas en su fabricación en los periodos 2010-2020 y 2020-2030

La consecución de los objetivos en 2020 demandará de la utilización de mecanismos de apoyo a las tecnologías renovables que lleven consigo una importante movilización de recursos. Para el diseño de un Plan ambicioso, que contribuya al desarrollo de un amplio abanico de tecnologías y además sea eficiente desde un punto de vista económico, es necesario conocer en detalle los costes actuales de las tecnologías renovables y su posible evolución futura

4.2.2.1. Análisis de la estructura de costes actual

Se analizará la estructura de costes actual de cada tecnología renovable, desglosando al mayor detalle posible los costes de cada componente y de las actividades de operación y mantenimiento en una instalación tipo. Identificación de las principales características que determinan el coste de los componentes y del equipo en su conjunto. Descripción de agentes de la cadena de valor.

4.2.2.2. Análisis de la evolución previsible de los precios de los componentes clave, incluidas las principales materias primas utilizadas en la cadena de producción de cada una de las aplicaciones renovables

Algunas tecnologías renovables han experimentado recientemente una desaceleración en su disminución de costes por un incremento en los precios de las principales materias primas. Además algunas tecnologías son muy dependientes de la disponibilidad y precio de determinadas materias primas como el silicio en la fotovoltaica o las sales para almacenamiento en las centrales solares termoeléctricas.

Identificación de las principales materias primas empleadas en la fabricación de los equipos, incluyendo las materias primas energéticas. Elaboración de distintos escenarios de evolución de los precios de las principales materias primas y otros componentes clave en los periodos 2010-2020 y 2020-2030.

4.2.3 Evolución esperada de los costes de las aplicaciones y tecnologías renovables en los periodos 2010-2020 y 2020-2030

Análisis de las curvas de aprendizaje y de la reducción de coste por las mejoras tecnológicas y la optimización tanto en la producción de componentes como en la construcción, puesta en marcha y mantenimiento de una instalación tipo. Análisis de la posible reducción del coste por efectos de escala.

Análisis de la previsible evolución de los costes de inversión inicial y de los costes de operación de cada tecnología en los periodos 2010-2020 y 2020-2030. Se deberá tener en cuenta el posible efecto en la curva de aprendizaje que puedan tener, además de los factores estudiados en los puntos anteriores, elementos tales como: objetivos de desarrollo de energías renovables en España y en la Unión Europea y crecimiento previsible de las energías renovables a nivel mundial, necesidades de desarrollo de tejido industrial para abastecer una fuerte y creciente demanda mundial y de capacidades operativas y financieras y los efectos sobre los costes que pueda tener un desajuste entre la oferta y la demanda de bienes y servicios de energías renovables.

4.2.4. Elaboración de escenarios de costes de las diferentes tecnologías renovables en los periodos 2010-2020 y 2020-2030 y de una herramienta informática (preferentemente en Microsoft Office Excel) para su representación, simulación y análisis

Para la toma final de decisiones es necesario diseñar escenarios de evolución de coste de generación de energía de cada tecnología para el periodo 2011-2020 e

integrar toda la información elaborada en los puntos anteriores en una herramienta informática, que también deberá desarrollar el adjudicatario, para su representación, simulación y análisis.

Los escenarios que, partiendo de la situación actual, se elaborarán al menos para 2015, 2020 y 2030, integrarán el grado de desarrollo tecnológico que posiblemente alcance la tecnología con la evolución estimada de las materias primas y de sus indicadores o puntos críticos definidos con anterioridad.

Los escenarios, además de aportar el dato del coste de generación, se deberán completar con la probabilidad de que se dé el escenario y la discusión de los determinantes clave que llevan a cada escenario.

Los escenarios escogidos para el análisis en detalle de la evolución de costes de las tecnologías deberán aportar información relevante para la toma de decisiones.

A la finalización del proyecto se deberá de entregar al IDAE la herramienta informática, con posibilidad de modificación de variables exógenas por parte del IDAE, además de la documentación con una explicación sobre el manejo, los datos utilizados, las hipótesis y cálculos que efectúa la herramienta.

4.3. Áreas y tecnologías a contemplar

Sin tener carácter limitativo, los grupos de usos, áreas renovables y las tecnologías para el aprovechamiento de estas energías, bien sean conectadas a redes o aisladas, que deberán considerarse en cada uno de los cuatro bloques de análisis serán, al menos:

4.3.1. Uso: Generación de electricidad. Áreas y tecnologías:

Biomasa y residuos.

En lo que respecta a los recursos se estudiarán al menos cultivos energéticos y biomasa residual (forestal, agrícola, industrial, urbana).

En lo que respecta a tecnologías se estudiarán al menos combustión directa y gasificación.

Biogás.

En lo que respecta a los recursos se estudiarán la biomasa residual (agraria, industrial, urbana). En procesos de un solo recurso o en co-digestión.

En lo que respecta a tecnologías se estudiarán al menos la digestión anaerobia incluyendo el tratamiento del digestato.

Fotovoltaica

Se analizarán entre otras las diferentes tecnologías basadas en silicio así como otros materiales. Se analizarán todas las posibles de diseño y disposición de los paneles (radiación directa, concentración, con y sin seguidor).

Solar Termoeléctrica: Colectores cilindro parabólicos, centrales de torre de concentración, generadores solares disco-parabólicos, colector lineal Fresnel. El análisis deberá de incluir los métodos de almacenamiento térmico.

Eólica (terrestre, marina)

Hidroeléctrica (P<50 MW).

Geotérmica.

Sistemas convencionales (Vapor seco, Flash, Binario)

Sistemas estimulados (EGS) o Hot Dry Rock (HDR)

Marinas: olas, mareas, corrientes y ósmosis.

4.3.2. Uso: Generación de calor y frío tanto en instalaciones individuales como colectivas y de distrito, para el abastecimiento a los sectores: agrario, industria, servicios y vivienda. Áreas y tecnologías:

Biomasa

Solar térmica de baja y media temperatura (captadores planos, de vacío, de concentración)

Biogás. Se deberán tener en cuenta las tecnologías de tratamiento del biogás e inyección a la red de gas natural.

Geotérmica (aplicación térmica en procesos industriales. Bomba de calor geotérmica y district heating en los sectores residencial y servicios)

4.3.3. Uso: Transporte. Áreas y tecnologías:

Bioetanol: 1ª y 2ª generación

Biodiesel: 1ª y 2ª generación

Síntesis de biolíquidos (Biomass to Liquid)

Integración del **biogás** en el sector transporte

4.4. Otros aspectos

La penetración y desarrollo de cada una de estas tecnologías está fuertemente influenciado por el precio de la energía. Por consiguiente, cada uno de los cuatro bloques integrantes del estudio deberá estar basado al menos en dos escenarios, cuyo parámetro diferenciador será el precio de la energía, a saber, el precio del barril de petróleo y de otras energías relevantes. Esto dará lugar a dos escenarios de precio de la energía, uno alto y otro bajo. El intervalo generado entre ambos límites de precios deberá ser lo más amplio posible, sin descuidar su verosimilitud y realismo.

Asimismo, se valorará considerablemente la aplicación a cada bloque del estudio, de distintos escenarios de precio para los componentes y/o materias primas clave para el desarrollo de cada tecnología de aprovechamiento de energía renovable.

5. ENTREGABLES, DIRECCIÓN, CONTROL Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

5.1 Entregables

- Por cada uno de los cuatro bloques temáticos señalados en el apartado 4.2. se deberá presentar un informe redactado (preferiblemente en formato WORD), que contenga los textos explicativos, gráficos, tablas, figuras y listado de la bibliografía utilizada.
- Derivado de los trabajos a realizar en el bloque cuarto, se entregará la herramienta informática (preferiblemente en formato Excel) para el cálculo y representación de escenarios de costes de las tecnologías renovables en los periodos definidos.
- Además de los entregables señalados, se deberán aportar a IDAE los informes Intermedio y Final (incluyendo un resumen ejecutivo), así como las presentaciones realizadas en las reuniones de lanzamiento, intermedia y final (preferiblemente en formato Power Point). Los contenidos de estos informes se detallan más adelante.

5.2 Dirección, control y desarrollo de los trabajos

Para la dirección, control y aprobación técnica de los trabajos se creará una Comisión paritaria formada por tres miembros del IDAE y otros tres de la empresa Adjudicataria que se reunirá al menos una vez al mes en las oficinas del IDAE con el objeto de evaluar la progresión del proyecto y presentar, si se juzga necesario, resultados parciales. Además de las reuniones de seguimiento se deberán considerar en la planificación una reunión de lanzamiento y otra de presentación de los Informes intermedio y Final.

Para el correcto desarrollo de las tareas diarias del proyecto tanto el Adjudicatario como el IDAE nombrarán un Responsable de Proyecto.

Así mismo, el Adjudicatario facilitará en todo momento el acceso del IDAE a los trabajos en curso. Independientemente de la periodicidad de comunicación entre ambas partes, el Responsable de proyecto del IDAE podrá dirigirse en cualquier momento al responsable de proyecto del Adjudicatario para conocer el desarrollo de los trabajos.

La empresa encargada de los trabajos los realizará en sus propias instalaciones.

La empresa adjudicataria dedicará a la prestación de los servicios un equipo de acreditada solvencia técnica para desarrollar satisfactoriamente los trabajos previstos y someterá a la aprobación del IDAE la relación del personal técnico que proyecta emplear en los trabajos, así como las eventuales modificaciones de la misma.

Reuniones de Seguimiento e Informe Intermedio:

Durante la sesión de Kick-off se acordará entre IDAE y el Adjudicatario el calendario de reuniones periódicas de seguimiento, según las necesidades que se estimen. Estas reuniones podrán ser presenciales y se celebrarán, previa convocatoria, en las oficinas de IDAE.

En función del calendario de trabajos acordado entre IDAE y el Adjudicatario, cuando se haya cumplido aproximadamente la mitad del tiempo estimado para la realización del proyecto, el Adjudicatario deberá presentar a IDAE un Informe Intermedio, con el

objetivo de evaluar la correcta realización y redirigir, en su caso, los trabajos. El informe intermedio contendrá al menos:

- Explicación sobre las actividades realizadas para llevar a cabo los bloques 1 y 2 del estudio. Las actividades llevadas a cabo que serán al menos: recopilación de bibliografía, Análisis de la bibliografía, entrevistas agentes clave para completar y contrastar la información.
- Versión borrador del entregable: Análisis del estado del arte de las diferentes tecnologías renovables y desarrollos tecnológicos esperados en los periodos 2010-2020 y 2020-2030.
- Versión borrador del entregable: Análisis de la estructura de costes actual de las diferentes tecnologías renovables.
- Informe de avance y planteamiento del conjunto del estudio.

Entrega del Informe Final y Presentación de Resultados y Conclusiones:

El Informe Final contendrá al menos:

- Explicación sobre las actividades realizadas para llevar a cabo los bloques 1, 2, 3 y 4 del estudio.
- Versiones finales de los documentos constituyentes del Informe Intermedio.
- Documento entregable: Análisis de la evolución previsible de los precios de los componentes.
- Versión final del documento entregable: Informe sobre la evolución esperada de los costes de las aplicaciones y tecnologías renovables en los periodos 2010-2020 y 2020-2030.
- Presentación de escenarios de costes de diferentes tecnologías renovables en los periodos 2010-2020 y 2020-2030.
- Herramienta informática (preferiblemente en formato Excel) para el cálculo y representación de escenarios de costes de las tecnologías renovables en los periodos definidos.

IDAE comunicará en un plazo máximo de 15 días las modificaciones que deberán hacerse al borrador de informe final. Esta operación se podrá repetir las veces que IDAE considere oportunas hasta que se llegue a la aprobación del borrador de informe final por parte de IDAE.

A partir de ese momento, se procederá a la entrega de los documentos que componen el informe final (en formato WORD) de un resumen ejecutivo y de las presentaciones realizadas en formato Power Point. La entrega será de la siguiente forma:

- Dos (2) copias en soporte informático (CD/DVD), con los ficheros en formato modificable y en formato accesible¹ al contenido Web

¹ La accesibilidad es la posibilidad de que un sitio o servicio Web pueda ser visitado y utilizado de forma satisfactoria por el mayor número posible de personas, independientemente de sus propias limitaciones o de las derivadas de su entorno. Del mismo modo que existen barreras arquitectónicas, también existen

- o Dos (2) ejemplares en papel.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de los trabajos realizados será de 4 meses desde la adjudicación definitiva (firma del contrato). La fecha exacta para cada una de las entregas parciales se definirá en la reunión de lanzamiento.

7. DERECHOS DE PROPIEDAD

La propiedad de la documentación, que se obtenga y elabore, como resultado de los trabajos realizados, corresponderá a IDAE, no pudiendo por tanto el Contratista ceder, transmitir o divulgar dicha documentación sin permiso expreso de IDAE. La totalidad de la información y documentación generada será entregada a IDAE en edición original. Se deberá mencionar con detalle la fuente de los datos utilizados en los análisis.

La información que IDAE pueda facilitar al Contratista para la realización de los trabajos o a la que éste pueda acceder durante la realización de los mismos tendrá el carácter de confidencial, comprometiéndose el Contratista a no hacer uso de la misma para un fin distinto de la realización de los trabajos objeto del presente Contrato.

El Contratista deja a salvo a IDAE en cuanto al uso de los resultados de los servicios contratados en lo que se refiere a propiedad intelectual o industrial, amparándole y soportando los gastos derivados de cualquier reclamación o litigio por estas causas.

Los derechos de autor de los trabajos objeto de este Contrato, se entenderán cedidos a favor de IDAE, pudiendo IDAE, por tanto, difundir o aprovechar para cualquier medio de información, comunicación pública o reproducción, en cualquier lugar del mundo y sin límite temporal, los resultados o suministros de este Contrato.

ANEXO 1: RELACIÓN DE ESTUDIOS PREVISTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020

ESTUDIOS GENERALES

Estudio
Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del PER 2011-2020.
Estudio de evolución tecnológica y prospectiva de costes por tecnologías de energías renovables a 2020-2030
Análisis sobre potencial y criterios de desarrollo de la red eléctrica.
Estudio de costes-beneficios asociados al desarrollo de las tecnologías renovables: económicos, ambientales, sociales (creación de empleo, entre otros), etc.

ESTUDIOS SECTOR BIOCARBURANTES

Evaluación de recursos de materias primas residuales para la producción de biocarburantes.
Balace de gases de efecto invernadero de los biocarburantes producidos en España.

ESTUDIOS SECTOR BIOMASA Y RESIDUOS

Estudio de la situación actual y del potencial de valorización energética de residuos en España. Potencial CDR. Costes y tecnologías.
Evaluación del potencial energético del biogás.
Evaluación del potencial energético de la biomasa agrícola.
Evaluación del potencial energético de la biomasa forestal.
Coordinación y elaboración de la herramienta informática de evaluación del potencial de biomasa.

ESTUDIOS SECTOR HIDRÁULICA, GEOTERMIA Y MARINAS

Estudio
Evaluación del potencial de bombeo disponible (técnica y medioambientalmente) en España.
Evaluación del potencial geotérmico en España.
Evaluación del potencial energético de las olas en las costas españolas.

ESTUDIOS SECTOR SOLAR

Objetivos derivados del cumplimiento del CTE en las secciones HE4 y HE5.
Potencial de la climatización solar en España. Tecnologías.
Potencial de aplicación de la energía solar térmica en el sector industrial.
Potencial de la energía solar termoeléctrica en España.

ESTUDIOS SECTOR EÓLICO

Evaluación del potencial eólico en España.
--