

ecovalue

cuantificación del impacto
*de las energías renovables
en España*

quantifying the impact of renewable
energies in Spain



www.eoi.es

ecovalue

cuantificación del impacto
*de las energías renovables
en España*

quantifying the impact of renewable
energies in Spain



www.eoi.es

CRÉDITOS

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Miguel Sánchez Galindo
*Director del Área de Innovación,
Emprendedor y Pymes*

Eduardo Lizarralde
*Director de Conocimiento
Área de Investigación OPTI*

Escuela de Organización Industrial

© Fundación EOI, 2013

www.eoi.es

Madrid, 2013

AUTORES

M^a Isabel Martínez Martín
Abay Analistas Económicos, S.L.

Milagros Paniagua
Instituto de Estudios Fiscales

Ángeles Cámara
Universidad Rey Juan Carlos

Isabela Fernández de Beaumont
*Instituto de Estudios Fiscales y Abay Analistas
Económicos, S.L.*

Nuria Guilló
Abay Analistas Económicos, S.L.

Esta publicación ha contado con la cofinanciación del Fondo Social Europeo a través del Programa Operativo Plurirregional de Adaptabilidad y Empleo 2007-2013.



“Cuidamos el papel que utilizamos para imprimir este libro”

Fibras procedentes de bosques sostenibles certificados por el *Forest Stewardship Council* (FSC).



Esta publicación está bajo licencia *Creative Commons* Reconocimiento, No comercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



ÍNDICE / SUMMARY

INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION	5
Capítulo 1	
LA CREACIÓN DE VALOR A TRAVÉS DE LA CADENA DE ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR	9
1. La importancia de la medición de la creación de valor	10
2. Objetivos del proyecto	10
3. Aproximación metodológica	11
Chapter 1	
ECONOMIC VALUE CREATION ALONG THE SOLAR AND WIND CHAIN. IMPLEMENTATION OF SIMULATION TOOLS	9
1. The importance of measuring the economic value creation	14
2. Project aims	14
3. Methodology	15
Capítulo 2	
ANÁLISIS ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE LA INVERSIÓN EN LOS SECTORES EÓLICO Y SOLAR	19
1. Metodología	21
Chapter 2	
INPUT-OUTPUT METHODOLOGY	19
1. Structure of an Input-Output Table	26
2. Break down of the energy sector	26
3. Input-Output Models	27
4. The impact of the investment in renewables in the Spanish economy	28
Capítulo 3	
LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA COHESIÓN SOCIAL Y TERRITORIAL	31
1. Efectos sobre la cohesión social	32
2. Efectos potenciales sobre la cohesión territorial	35
Chapter 3	
RENEWABLE ENERGIES AND SOCIAL AND TERRITORIAL COHESION	31
1. Effects on Social Cohesion	44
2. Potential effects on Territorial Cohesion	47
Capítulo 4	
ENERGÍAS RENOVABLES Y SISTEMA TRIBUTARIO ESPAÑOL	55
1. Introducción	56
2. Metodología para el cálculo del impacto fiscal de las energías renovables	58
3. Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF)	59



4. Energías Renovables en el IRPF.....	61
5. Cotizaciones Sociales	63
6. Impuesto de Sociedades (IS).....	65
7. Incentivos a las Energías Renovables en el Impuesto de Sociedades	67
8. Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA)	69
9. Impuestos Especiales (IIEE)	70
10. Impuesto sobre la electricidad	72
11. Impuesto sobre Hidrocarburos.....	73
12. Impuestos Autonómicos.....	73
13. Cánones eólicos.....	74
14. Impuestos sobre emisiones de CO ₂	77
15. Fiscalidad Local de las Energías Renovables.....	77

Chapter 4

RENEWABLE ENERGIES AND SPANISH TAX SYSTEM	 55
1. Introduction	80
2. Methods for measuring the fiscal impact of renewable energies	81
3. Personal Income Tax.....	82
4. Renewable Energies in the Personal Income Tax	84
5. Social Contributions	86
6. Corporate Taxation (IS).....	88
7. Renewable energies incentives in the Spanish CIT	89
8. Value Added Tax (IVA)	92
9. Excise Duties (IIEE)	93
10. Tax on electricity.....	95
11. Tax on hydrocarbons	96
12. Regional Taxes	96
13. Taxes on wind energy	96
14. Taxes on carbon.....	98
15. Local Taxation on Renewable Energies	98

Capítulo 5

FISCALIDAD LOCAL DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES	 101
1. Introducción	102
2. Imposición directa	103
3. Imposición indirecta	108
4. Tasas y contribuciones especiales	112

Chapter 5

LOCAL TAXATION	 101
1. Introduction	116
2. Direct Taxation.....	117
3. Indirect taxation	121
4. Fees and user charges	124

INTRODUCCIÓN
INTRODUCTION



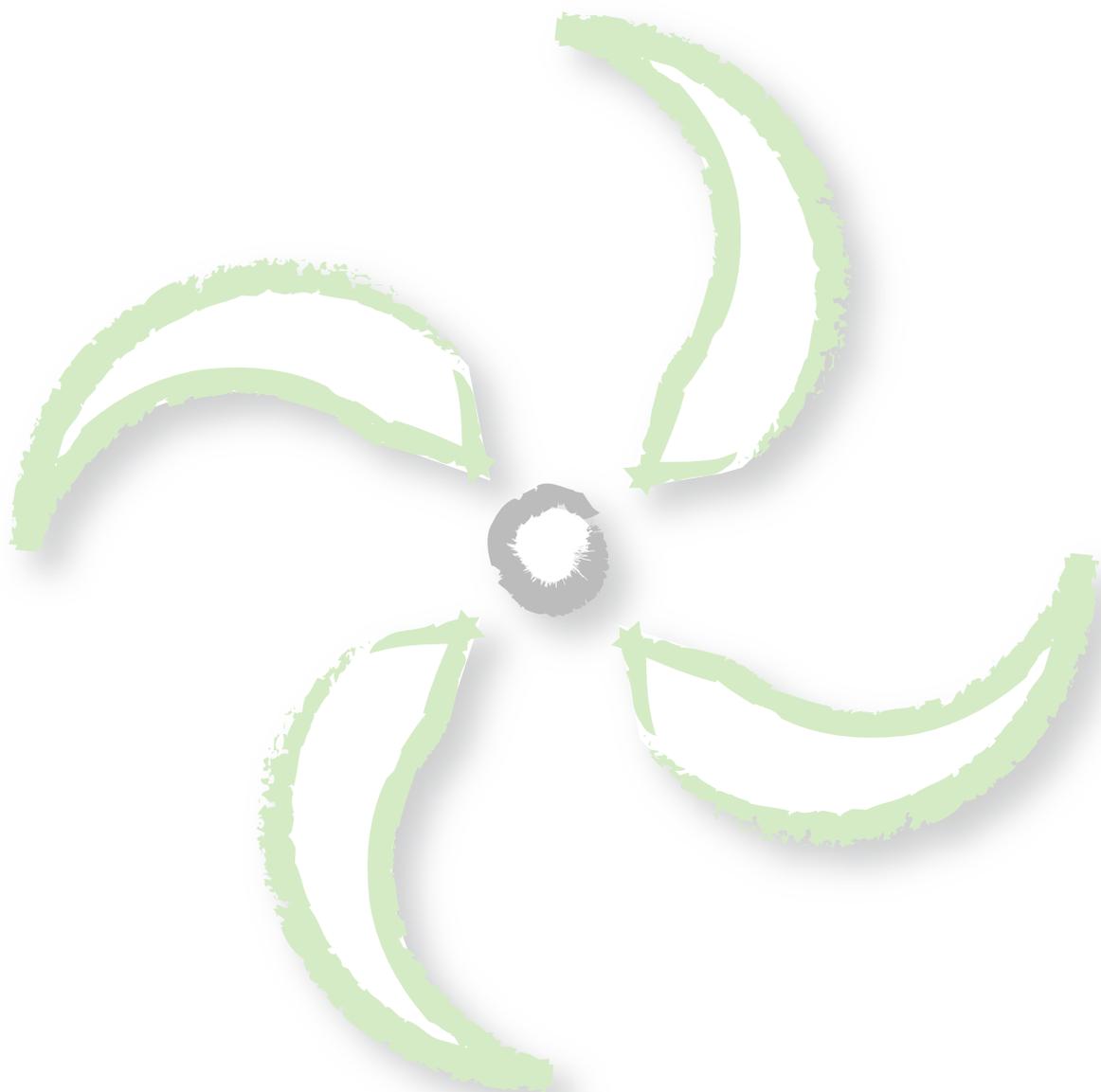


La elaboración del presente documento se enmarca dentro de las actividades que desarrolla la Escuela de Organización Industrial en relación con el Medio ambiente y la sostenibilidad, y ha sido ejecutado conjuntamente por EOI, Abay Analistas y el Instituto de Estudios Fiscales.

Las siguientes páginas constituyen una presentación de un modelo de indicadores que hemos denominado “Ecovalue”, que se erige como un simulador novedoso que permite el cálculo del impacto económico, ambiental, social, fiscal y territorial de la inversión en energías renovables.

La información contenida en el presente documento está constituida fundamentalmente por una descripción de la metodología aplicada al modelo y por una revisión de la literatura utilizada para contextualizar el desarrollo y aplicación de los indicadores en sus diversas facetas.

En este sentido, se trata de documentación de carácter técnico, estructurada para apoyar la aplicación del sistema de indicadores. No obstante, es posible que la revisión bibliográfica aquí recogida así como el enfoque metodológico puedan ser de interés a nivel académico y/o para otros actores implicados en el desarrollo de las energías renovables. Motivo por el cual se ha decidido compartir el documento a través de esta publicación.





The development of this document is part of the actions carried out by EOI (School for Industrial Organization) in relation to environmental and sustainable issues, and it has been jointly developed by EOI, Bi Abay and the Institute of Fiscal Studies.

The following pages present a model of indicators called “Ecovalue”: an innovative simulator that allows the calculation of the impact of renewable energies on a wide variety of economic, environmental, social fiscal and territorial aspects.

Information contained in this document is basically a description of the methodological approach of the project and a literature review used in order to contextualize the development and application of different indicators in its various facets.

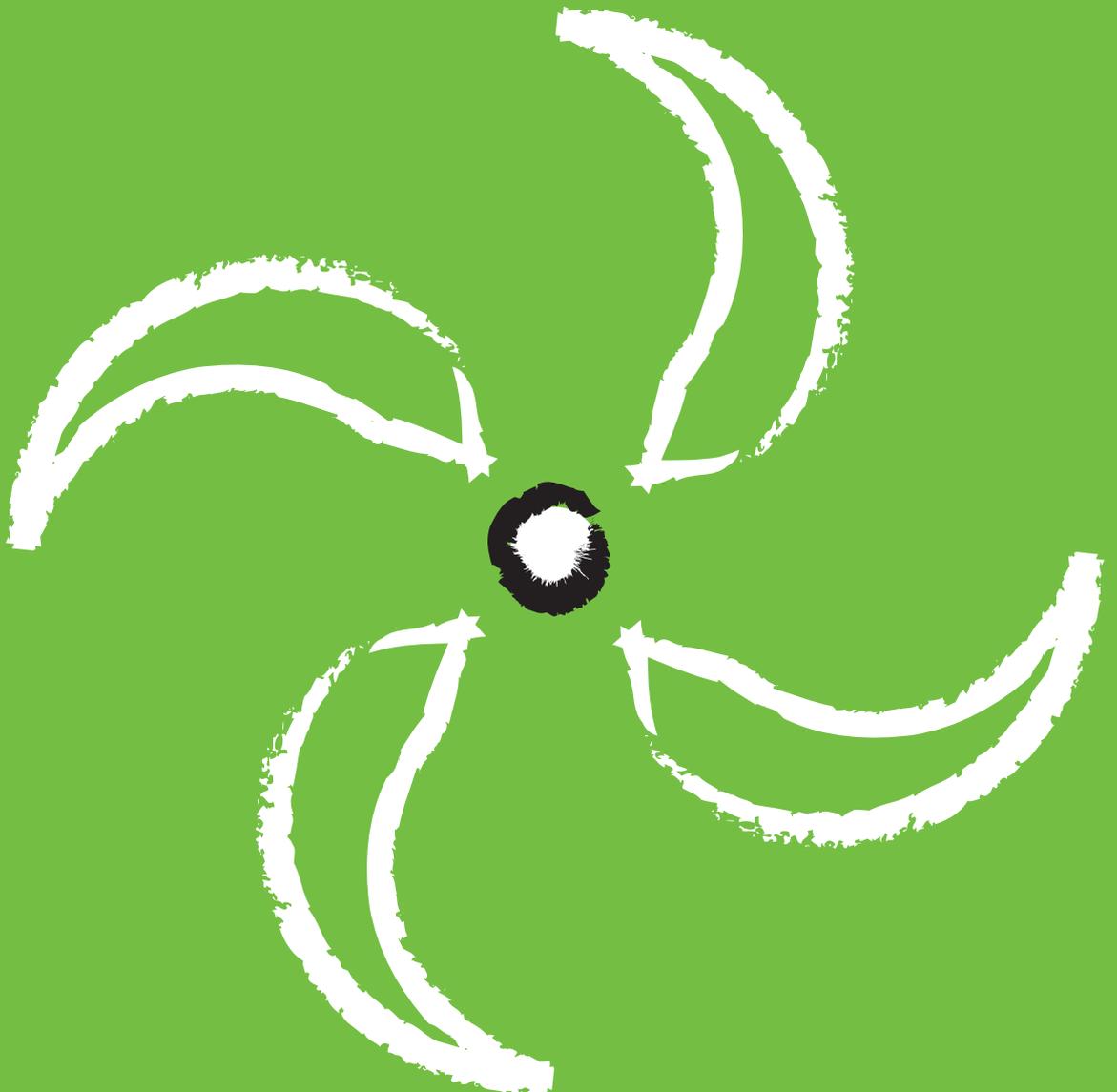
In this sense, this document provides technical documentation, structured to support the implementation of the indicators system. Nevertheless, this information (Methodological Approach and Literature Review) might be of interest to researcher or to any other actor or stakeholder involved in the development of renewable energy.



LA CREACIÓN DE VALOR A TRAVÉS DE LA
CADENA DE ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR

ECONOMIC VALUE CREATION ALONG
THE SOLAR AND WIND CHAIN.

IMPLEMENTATION OF SIMULATION TOOLS





1. La importancia de la medición de la creación de valor

Las energías renovables representan una opción sostenible y técnicamente viable de producir energía y aportan una parte significativa de la producción eléctrica en varios países desarrollados. Además, el importante y acelerado desarrollo tecnológico ha permitido reducir sus costes y ha favorecido su expansión a una escala impensable hace solo 15 años. Hoy las energías renovables son ya una realidad en muchos países y sus perspectivas de crecimiento son muy favorables.

En este contexto, es necesario avanzar en un mejor conocimiento de los efectos económicos, ambientales y sociales vinculados al crecimiento de las energías renovables en un país o territorio determinado. Esta mejor delimitación y medición de su impacto en distintos ámbitos permitirá:

- a) Aproximar mejor la envergadura ambiental, económica y social de las energías renovables.
- b) Mejorar la toma de decisiones y el diseño de políticas energéticas, económicas y ambientales.
- c) Aumentar la valoración social de su importancia no sólo en términos ambientales sino también económicos y sociales.

Esta propuesta de trabajo se ubica en el marco de otros proyectos realizados en el ámbito nacional e internacional para medir el impacto económico y social de las energías renovables.

2. Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es desarrollar una herramienta de simulación capaz de aproximar el impacto de las energías renovables sobre un determinado país o territorio en términos económicos, ambientales, fiscales y sociales.

2.1. Objetivos específicos

El proyecto permitirá dar respuesta a un conjunto de cuestiones relacionadas con el logro de un mix de energías renovables concreto, en un país o zona determinada:

1. ¿Cómo se ve afectado el producto interior bruto (PIB)?
2. ¿Cuáles son las ramas de actividad que experimentarán un mayor crecimiento? ¿y una mayor contracción?
3. ¿Cuál será la variación neta del empleo? ¿Qué tipo de empleo se creará y se destruirá (principales ocupaciones, niveles educativos, grado de feminización)? ¿Cuáles son las condiciones laborales de los nuevos empleos (tipo de jornada más frecuente, estabilidad de los empleos, etc.)?
4. ¿Qué efecto fiscal produce el desarrollo de las energías renovables: qué tipos de impuestos son los más afectados (directos, indirectos) y cómo afecta a los ingresos fiscales de los pequeños municipios?
5. ¿Cuál es el impacto ambiental en términos de Gases de Efecto Invernadero (GEIs)?



6. ¿Cómo se verá afectada la cohesión territorial, es decir en qué medida el desarrollo de las energías renovables contribuye a crear actividad en las zonas rurales?

3. Aproximación metodológica

La aproximación metodológica que se propone a continuación tiene dos elementos centrales:

Adopta un enfoque holístico o integral del impacto de las energías renovables ya que aborda distintas dimensiones del mismo y considera las interrelaciones entre ellas.

Propone un desarrollo de la herramienta de simulación que tome como base parámetros productivos de las energías renovables en España. Las implicaciones de la utilización de una experiencia concreta deberán analizarse con mayor profundidad, pero, en principio, se considera que el estado de la tecnología y, por tanto, los procesos productivos, son muy similares. Este aspecto facilita la representatividad del caso y la estandarización del cálculo del impacto.

3.1. Marco conceptual y ámbito del proyecto

A continuación se señalan diversos elementos del marco conceptual y del ámbito del proyecto que contribuyen a una mayor delimitación del mismo.

1. El proyecto se centrará en las energías renovables eólica y solar.
2. La medición del impacto se realizará a nivel sectorial, con cierto detalle por ramas sectoriales.
3. El impacto considerará el ciclo de vida de los proyectos de energías eólicas y solares (gráfico 1).



Fuente: MWGSWET (Input Paper).

3.2. Marco teórico

El marco teórico de la medición se estructura en un input general referido al mix de energías renovables cuyo impacto se desea medir, que diferenciará en qué medida las energías renovables sustituyen o complementan la oferta energética existente. Este mix energético puede ser el identificado por el ATLAS u otro escenario alternativo expresado en términos similares a los del ATLAS.



Como outputs se obtendrán mediciones referidas a los distintos tipos de impacto considerados:

a) **Impacto económico y ambiental.** Estos dos impactos se miden en el Marco Input Output. A partir de las Tablas Input Output (TIO) se analizarán y cuantificarán los efectos económicos y el impacto medioambiental del mix energético propuesto. El análisis considerará los efectos directos y los efectos indirectos. Como base del análisis se utilizará una TIO para España con datos del año 2008, en la que se presentarán las ramas del sector eléctrico desagregadas (Eléctrica no renovable, Eólica, Solar y Resto de renovables) y las Cuentas de Emisiones Atmosféricas del año 2008 correspondientes a los sectores de la TIO. A partir de esta tabla, junto con las cuentas de emisiones atmosféricas, se obtienen indicadores económicos y ambientales.

A partir de la variación neta del empleo en las distintas ramas obtenidas de la TIO, se propone ahondar en el tipo de empleo creado y destruido (ocupaciones, condiciones laborales, etc.) y para ello se introducirán parámetros y distribuciones procedentes de la Encuesta de Población Activa.

b) **Impacto fiscal.** El análisis Input Output aportará resultados sobre la variación en la recaudación de ciertos impuestos, pero este se completará además con otras estadísticas fiscales específicas.

c) **Impacto territorial.** La ubicación geográfica de los nuevos empleos vinculados a las energías renovables permitirá obtener una primera aproximación a la contribución de estas energías a la generación de actividad, empleo y rentas en las zonas rurales y urbanas.

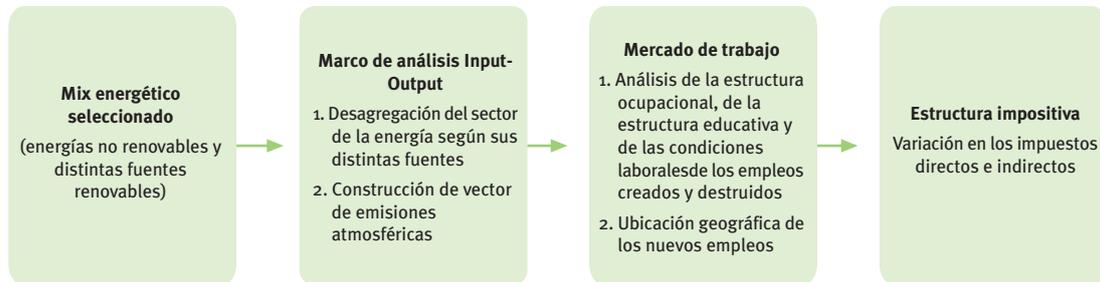
GRÁFICO 2
Marco teórico para la medición del impacto integral de las energías renovables



Fuente: MWGSWET (Input Paper).



GRÁFICO 3
Secuencia de cálculo del impacto integral de las energías renovables en la herramienta de simulación propuesta

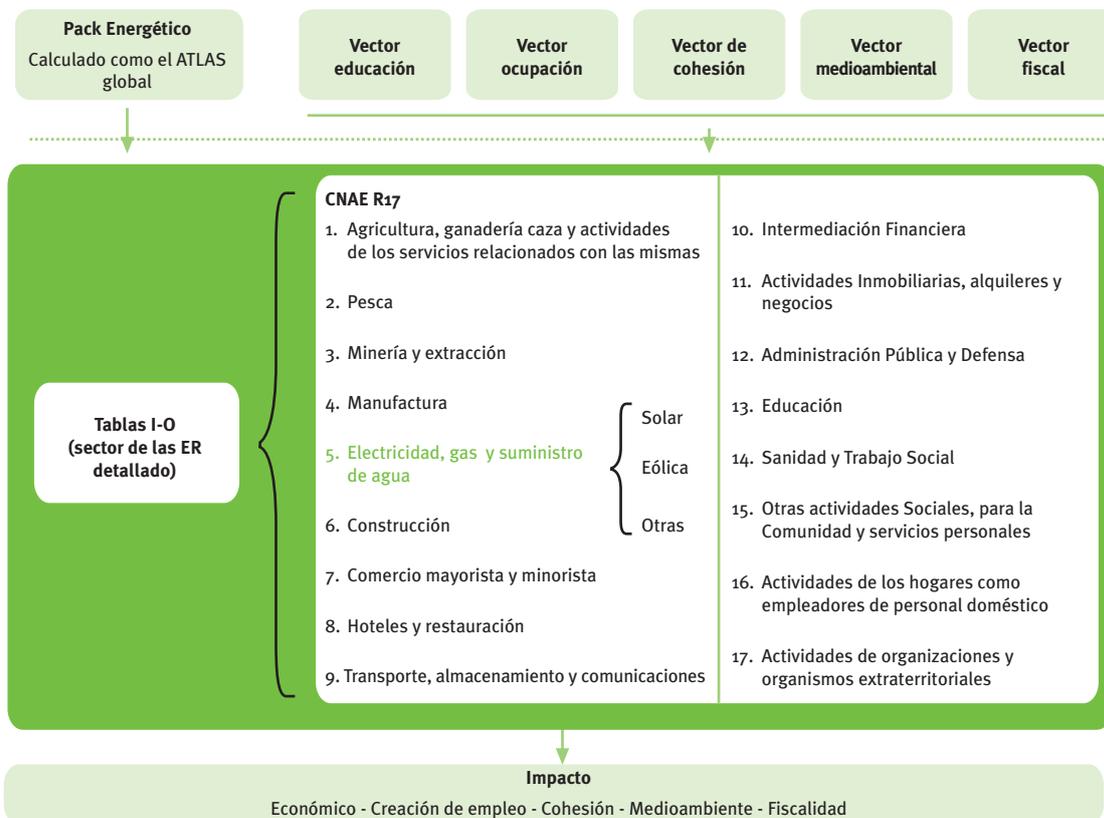


Fuente. Elaboración propia.

3.3. Desarrollo de la medición

En esta primera versión se propone el desarrollo de la medición en un lenguaje de programación Excel, que permita en un futuro su integración en entornos más complejos.

GRÁFICO 4
Creación de valor económico de las energías solar y eólica. Proceso de cálculo



Fuente. Elaboración propia.



1. The importance of measuring the economic value creation

Renewable energies (RE) represent a feasible and sustainable option to produce energy as long as they contribute significantly to the final electricity production within the developed countries.

Indeed, the fast technology evolution has lowered the costs related to RE investment, helping the sector grow since the past 15 years.

Nowadays RE deployments are in fact in many countries and their prospects are very good.

Within this framework, further steps are needed in order to analyse not only the economic impact but the environmental and social ones, in particular:

Improving the quantification of RE impact on economics, environment and social cohesion.

Helping policy makers deliver their arguments and guiding to stakeholders to exploit the economic potential of wind and solar energy.

Increasing social acceptance by focusing not only in the economic impact but the environmental and social impacts as well.

2. Project aims

The aim of this project is to develop a simulation tool that measures the impact of RE on a specific country in terms of economic added value, environment and social cohesion. To do so, the energy structure of the country will be a crucial input to the model.

2.1. Specific aims

The model will answer questions as the following:

1. How is the GDP going to be affected due to the variation within the RE sector?
2. What sectors will grow more rapidly? And which ones to decrease?
3. What will the net job creation be? What kind of new jobs? How many will be destroyed? (main occupations, educational level, gender classification, etc.) Are the new jobs part time or full time?
4. What is the impact of RE in terms of taxation? What are the taxes that affect more to the RE investment? (direct or indirect) Do they affect to the municipalities revenue?
5. What is the impact on environment in terms of greenhouse gases emission?
6. To what extent the RE investment will create activity in rural or urban areas?



3. Methodology

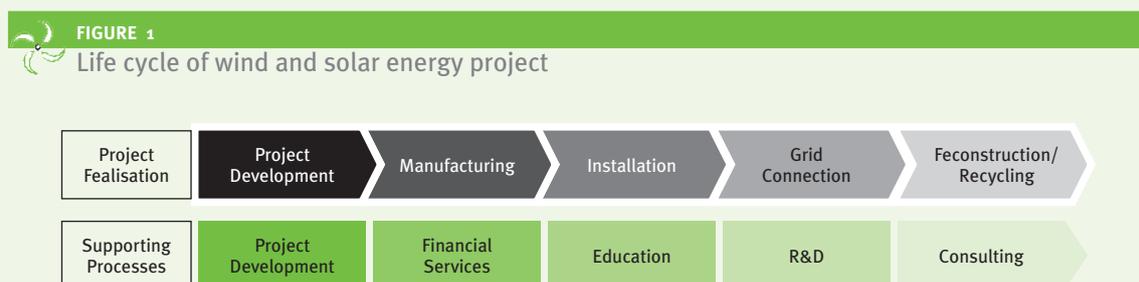
The methodology presented here is twofold important:

- a) The analysis is holistic and covers different dimensions as long as the relationship and impact among them.
- b) A new simulation tool that includes the production structure of RE in Spain is presented. Although the implications of using such experience should be deeply revised when willing to export to other countries, the state of technology and therefore the productive processes will be considered to remain pretty similar. This assumption eases the representativeness of the project analysis and its standardization to calculate RE investment impact.

3.1. Conceptual framework and scope of the project

The main aspects of the conceptual framework are:

1. An analysis focused on:
 - On-shore and off-shore wind technologies.
 - Solar photovoltaics (PV).
 - Concentrating Solar Power (CSP).
 - Low-temperature Solar heating and cooling.
2. The impact will be measured at regional and sectorial levels.
3. It will consider the life cycle of wind and solar energy projects (figure 1).



Source: MWGSWET (Input Paper).

3.2. Theoretical framework of the tool

The theoretical framework of the tool leans on an “energy pack” that will be the main input to the model. The underlying model will used this input combined with the information on the state of technology and



will try to answer to what extent the RE technologies substitute or complement the existing standard energies supply.

This “*energy pack*” can be identified by the ATLAS or other alternative scenario taking into account the specifics of the ATLAS.

The output of the model will be the impact in the various ways referred above.

- a) **Impact on economy and environment.** These two impacts are assessed within the Input/Output Framework, where economic and environmental aspects will be measured from the gas emission of the “*energy pack*”. The analysis will consider the direct, indirect and induced effects. The I/O table will be the last one available for Spain 2008, where the branches of electricity sector are detailed (non renewable electric, wind, solar) and the Atmospheric Emission Accounts for 2008 corresponding to the sectors of the I/O table. Gathering the information of both the table and the Atmospheric Emission Accounts, the economic and environment indicators are obtained.

Considering the net job variation of the different branches of the I/O table as a starting point, further calculations such as type of job creation (occupation, labour conditions, etc.) can be produced. To do so some parameters will be added from the Labour Force Survey.

- b) **Fiscal impact.** The I-O analysis will allow for fiscal impact calculation. There are several ways of assessing it depending on the tax considered.

Since the data produced have the perspective of the individual and not the employer, the likely taxes to be considered as potentially changeable are Personal Income Tax (PIT), social insurance contributions and VAT and excise duties.

Personal income tax can be affected and is likely to increase the State revenue by means of job creation and therefore raising the collection.

As of PIT, the fact of having more individuals working, increases the social insurance contribution (taxation of work).

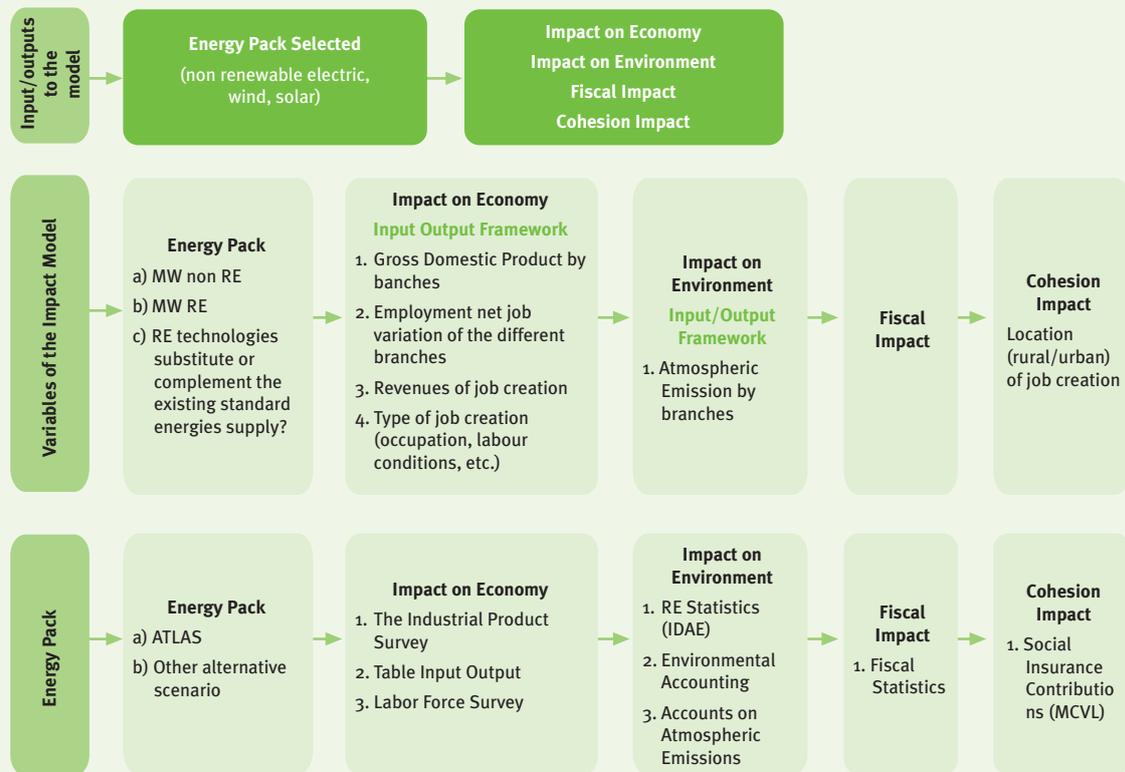
If considering indirect taxation, VAT and excise duties collection could also be modified although the final revenue might lower if the consumption of RE related products had a favoured treatment, cutting the rates for these specific products.

Other taxes related to imports should be taking into account when applying a model like this to underdeveloped countries, where imports are so important to supply their needs.

- c) **Cohesion impact.** The new jobs created by RE investment will be located in certain parts of the territory. Is this location mainly rural? Urban?

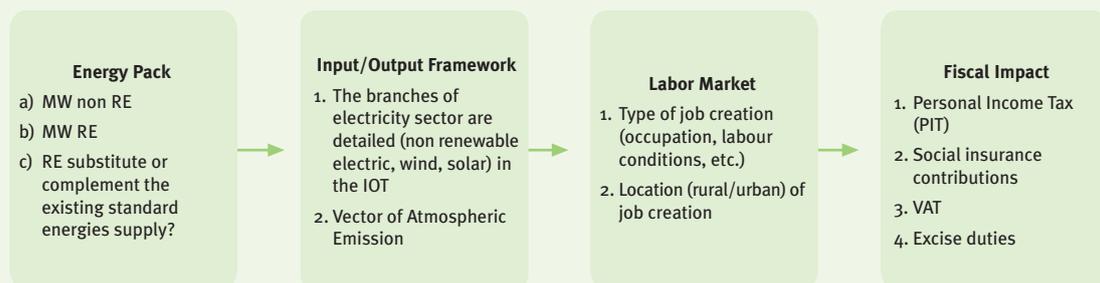


FIGURE 2
Theoretical Framework to Analyse the Impact of Renewable Energies



Source: Own elaboration.

FIGURE 3
Calculation sequence of the integral impact of renewable energies on the proposed simulation tool



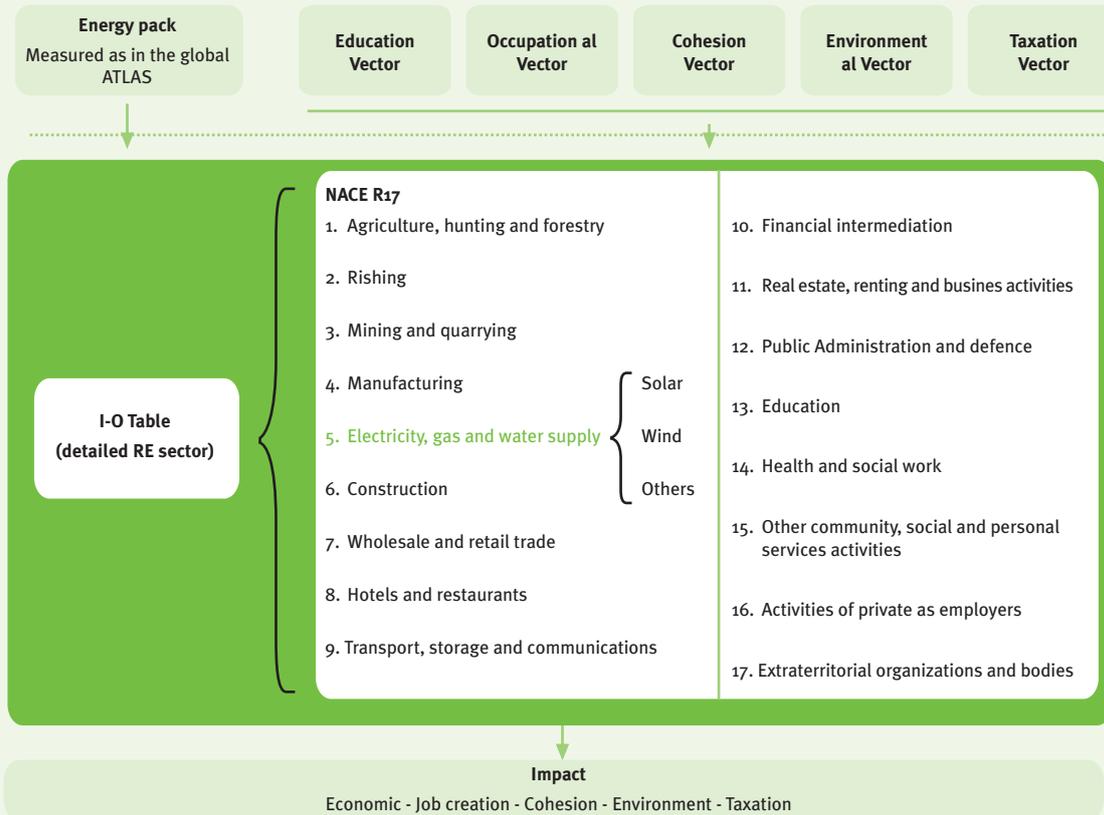
Source: Own elaboration.



3.3. Development of the tool

The diagram containing the description of how the tool would work and the calculation sequence of the tool are detailed next. It is proposed to develop the simulation tool in Excel in order to allow a future integration in more complicated environments.

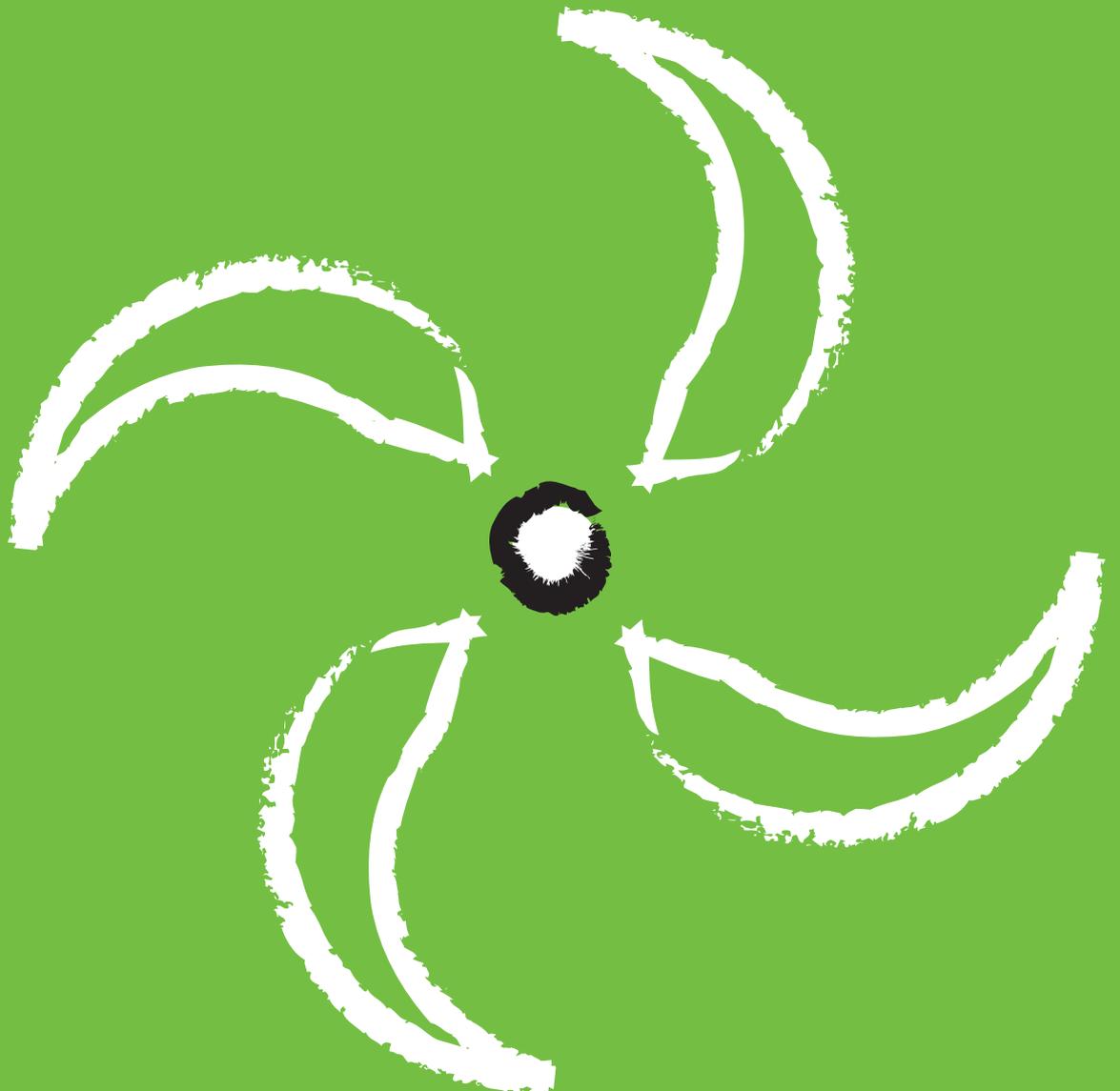
FIGURE 4 Economic Value Creation along the Solar and Wind Chain. Implementation of a Simulation Tool



Source: Own elaboration.

2

ANÁLISIS ECONÓMICO Y
MEDIOAMBIENTAL DE LA INVERSIÓN
EN LOS SECTORES EÓLICO Y SOLAR
INPUT-OUTPUT METHODOLOGY





El objetivo de esta modelización es analizar y cuantificar los efectos económicos y el impacto medioambiental de un cambio en el mix energético del sector eléctrico en España. Para ello, no sólo se consideran los efectos directos sino también los efectos indirectos que genera cada rama del sector eléctrico en la producción de su demanda final. Como base del análisis se utiliza una Tabla Input-Output (TIO) para España con datos del año 2008, en la que se presentan las ramas del sector eléctrico desagregadas (Eléctrica no renovable, Eólica, Solar y Resto de renovables) y las Cuentas de Emisiones Atmosféricas del año 2008 correspondientes a los sectores de la TIO. A partir de esta TIO, junto con las cuentas de emisiones atmosféricas y del modelo lineal subyacente en ella, se obtienen indicadores de tipo económico y medioambiental para cada una de las ramas que componen el sector eléctrico español.

Esta modelización permite estudiar el sector eléctrico desde una perspectiva multisectorial, integrando cuentas ambientales dentro del sistema y diferenciando las distintas energías renovables. De esta manera podremos analizar las relaciones económicas de las ramas del sector eléctrico con el resto de sectores económicos, así como el papel que juegan como suministradores y motores de crecimiento económico. A su vez, estudiaremos las emisiones atmosféricas que el sector eléctrico provoca para llevar a cabo su producción, tanto directa como indirectamente, con el fin de proporcionar información de interés a la hora de diseñar políticas ambientales.

En concreto, nuestro objetivo en este trabajo es analizar y cuantificar los impactos económicos y medioambientales (medidos en emisiones de CO₂) provocados por la actividad productiva de las ramas de energía eléctrica en España, y distinguiendo entre estas ramas a las renovables. Para integrar economía y medioambiente utilizamos como base del análisis una Tabla Input-Output (TIO) para la economía española del año 2008, con el valor añadido de presentar de forma desagregada las ramas del sector de energía eléctrica distinguiendo entre renovables y no renovables (Energía eléctrica no renovable, Eólica, Solar y Resto de renovables) y las Cuentas de emisiones atmosféricas correspondientes a esa Tabla Input-Output, también calculadas para el año 2008.

Tanto la TIO como las cuentas de emisiones atmosféricas muestran, en sí mismas, una descripción de la estructura de una economía, permitiéndonos conocer las relaciones directas que se producen entre los distintos agentes de la economía y entre estos y el medio ambiente. Para poder estudiar no sólo las relaciones directas, sino los efectos directos e indirectos que se producen entre las ramas del sector de energía eléctrica y el resto de sectores productivos, recurrimos al modelo lineal subyacente en la TIO, de manera que se obtienen indicadores que permiten analizar la estructura de interdependencias entre las ramas del sector eléctrico y el resto de agentes económicos.

Respecto a la forma de cubrir la demanda energética, esta modelización nos permite variar el mix energético de forma que varíen las fuentes de energía utilizadas para la generación de electricidad, con un incremento del uso de energías renovables, lo que tiene su consecuente efecto en una reducción en las emisiones generadas por este sector.

En este sentido, se abre un potencial de ahorro en el gasto energético del sector al disminuir dicho gasto por unidad de producto, debido al fuerte incremento de la generación con energías renovables, que cubren el crecimiento de la demanda sin recurrir a un aumento de las importaciones.



En el estudio nos centramos en analizar un aumento de la potencia instalada en las tecnologías eólica y solar para la generación de electricidad.

Energía Eólica

En los últimos años la energía eólica ha tenido un importante desarrollo en nuestro país, siendo España uno de los países punteros en esta energía. Durante el año 2008 la energía eólica suministró el 11% de la electricidad consumida, con una potencia instalada superior a los 16.000 MW; siendo el objetivo recogido en el PER 2005-2010 de 20.155 MW.

En cambio, el gran potencial de la energía minieólica en España todavía no se ha desarrollado. El papel de esta tecnología es producir energía eléctrica de forma distribuida, en los mismos emplazamientos en los que se demanda, evitando las consabidas pérdidas de energía en su transporte desde lugares lejanos.

Energía Solar

La energía solar es una de las fuentes de energía renovable que más se ha desarrollado en los últimos años. El aprovechamiento de la energía solar permite diferentes usos, tanto para producir electricidad como para climatización.

Cuando se utiliza para producir electricidad hablamos de solar fotovoltaica. Los paneles fotovoltaicos, debido a su construcción modular, permiten la construcción de enormes plantas fotovoltaicas en suelo así como pequeños paneles para tejados. Hasta el año 2008 el desarrollo del sector fotovoltaico ha sido excepcional, convirtiendo a España en el país con más potencia fotovoltaica instalada a nivel mundial, pero a partir de este año se ha limitado considerablemente la implantación de esta tecnología, lo que ha supuesto una fuerte contracción de este sector.

Cuando se utiliza para producir calor hablamos de solar térmica. Este calor puede aprovecharse para la producción de agua caliente de uso doméstico (sanitario o de calefacción) o para la producción de energía mecánica y, a partir de ella, de electricidad (energía termoeléctrica).

De acuerdo a los datos del Balance Energético del 2008, la energía solar fotovoltaica, con 3.120 MW de potencia instalados, incrementó su producción en 2008 un 400% respecto a 2007. La solar termoeléctrica, con 61 MW instalados en 2008, superará con creces el objetivo del PER 2005-2010 de llegar a los 500 MW.

1. Metodología

Como ya hemos adelantado, la base de nuestro análisis es una Tabla Input-Output en la que hemos desagregado el sector de energía eléctrica en diferentes ramas según el origen de la misma: *Eléctrica no renovable, Eólica, Solar y Resto de Renovables*. De acuerdo a los objetivos de este trabajo, la información medioambiental que se incluye son las Cuentas de Emisiones Atmosféricas, concretamente las emisiones atmosféricas de CO₂.



1.1. Desagregación de las ramas de energías renovables

La desagregación de las cuentas del Sector Eléctrico en función de los distintos tipos de fuentes de energía se realiza en dos etapas a partir de los datos que proporcionan la Secretaría de Estado de Energía (SEE), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Contabilidad Ambiental del INE. Para ello comenzamos obteniendo los consumos de energía procedente de renovables, distinguiendo entre energía primaria (destinado principalmente a la generación de electricidad) y energía final. La distribución del consumo de energía final procedente de renovables entre los distintos agentes económicos se realiza a partir de la información que proporciona el IDAE sobre el consumo de energía final, global y sectorial, en el “Informe Anual de Consumos Energéticos. Año 2008”.

Seguidamente construimos las columnas, esto es, la estructura de gasto de las cuentas de renovables, completando de esta manera la Tabla Input Output. A continuación pasamos a describir con mayor detalle la desagregación de las ramas objeto de análisis, solar y eólica.

En el caso del sector de la Energía Solar, que engloba la energía solar térmica, la solar termoeléctrica y la solar fotovoltaica, la estructura de costes se ha obtenido a partir de los datos del PER 2005-2010, respecto a los costes de puesta en marcha, así como los costes de explotación y mantenimiento. Dichos costes se han asignado a las siguientes ramas de actividad: Sector Industrial de Alta Tecnología, Construcción, Comercio, Servicios, Factor Trabajo y Factor Capital.

En cuanto a los gastos de la Energía Eólica, el PER 2005-2010 distingue entre gastos de inversión (Aerogeneradores, Infraestructura eléctrica, Obra civil e Inversiones varias) y gastos de explotación, que se corresponden con los siguientes conceptos: Operación y mantenimiento, Alquiler de terrenos, Seguros e impuestos, Gestión y Administración. Estos costes se han repartido entre las diferentes ramas de actividad.

1.2. Modelización Input-Output

Para obtener los efectos económicos directos e indirectos de las ramas del sector eléctrico partimos de la Tabla Input-Output y del modelo lineal subyacente en ella, es decir, del modelo de Leontief, cuya expresión general es la siguiente:

$$Y = AY + D$$

donde Y es un vector columna que contiene la producción total de cada sector, D es un vector columna que contabiliza la demanda final de cada sector y A es la matriz de coeficientes técnicos de producción, cuyas componentes (a_{ij}) representan el gasto realizado por el sector j en el sector i , por unidad monetaria de producción total del sector j . Despejando Y en esta ecuación se obtiene la Matriz de Multiplicadores (M), cuyos componentes (m_{ij}) reflejan el impacto que una unidad de demanda final en el sector j genera sobre la producción del sector i .

$$Y = (I - A)^{-1} \cdot D = M \cdot D$$



El análisis input-output nos permite también estimar los efectos sobre el empleo de cambios en la demanda energética. Construyendo una matriz diagonal E que contiene el empleo generado en cada sector por unidad de su output,

$$Y_E = E(I - A)^{-1} D \Rightarrow \Delta Y_E = (I - A)^{-1} \Delta D$$

donde ΔY_E muestra el crecimiento en el empleo debido a un incremento en la demanda de los sectores de energías renovables.

Además del impacto económico pretendemos analizar el impacto medioambiental del sector eléctrico español. Para ello utilizaremos también la Matriz de Multiplicadores, valorando no solo el impacto directo sino también el indirecto de las emisiones atmosféricas emitidas por cada uno de los sectores analizados. Esta información se obtiene premultiplicando la Matriz de Multiplicadores por un vector de coeficientes unitarios de emisiones atmosféricas diagonalizado, EM , que muestra las emisiones atmosféricas de un sector por unidad de su producción. Esto nos permitirá obtener los efectos medioambientales provocados por cada tipo de energía.

$$Y_{EM} = EM(I - A)^{-1} D \Rightarrow \Delta Y_{EM} = EM(I - A)^{-1} \Delta D$$

De esta manera podemos calcular las emisiones atmosféricas, directas e indirectas, provocadas por cada sector por unidad de su demanda final.

Por tanto, es posible evaluar cómo un incremento en la demanda de los sectores de energías renovables conduce a un incremento en su producción final, a un incremento en el empleo creado y a una disminución de las emisiones de CO_2 .

1.3. Emisiones atmosféricas del sector eléctrico

El sector eléctrico es uno de los sectores que más emisiones atmosféricas genera, por lo que es uno de los sectores más importantes a considerar a la hora de reducir dichas emisiones. Por ello, cualquier estrategia encaminada al cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto pasa por abordar las emisiones de este sector. Para ello, es necesario cuantificar las emisiones, tanto directas como indirectas, de CO_2 .

Para obtener las emisiones atmosféricas que cada agente económico realiza, partimos de las Cuentas de Emisiones Atmosféricas de 2008 elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE). En estas cuentas se clasifican las emisiones por grupos de actividades, pudiendo hallar su correspondencia con los sectores con los que estamos trabajando a través de las clasificaciones CNAE-93 Rev 1 y NACE Rev1. Sin embargo, nos encontramos con el problema de que algún grupo de actividad corresponde con dos o más de los sectores que consideramos en nuestra TIO, por lo tanto hemos tenido que distribuir las emisiones de los grupos de actividad que están vinculados a más de un sector.

Las emisiones atmosféricas realizadas por las distintas fuentes de energías renovables *Eólica, Hidráulica, Solar y Biomasa* se encuentran incluidas en las emisiones del sector *Producción y distribución de energía eléctrica*. Para llevar a cabo la distribución hemos recurrido a los datos que proporciona el Plan



de Energías Renovables 2005-2010. De acuerdo con los datos que presenta el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), las emisiones atmosféricas directas correspondientes a los sectores *Hidráulica, Eólica y Solar* son nulas.

En cuanto al sector de la Biomasa, en el PER 2005-2010 se considera su factor de emisión de CO₂ para generación eléctrica neutro, como consecuencia de que la producción de electricidad a partir de fuentes renovables de biomasa no contribuye al efecto invernadero, ya que el dióxido de carbono liberado por la biomasa cuando es quemada es igual al dióxido de carbono absorbido por el material de la biomasa durante su crecimiento. Sin embargo, en las emisiones atmosféricas que se consideran en las Cuentas Ambientales, no se tienen en cuenta ni las emisiones realizadas ni los gases absorbidos por la naturaleza, por lo tanto, sólo se consideran las emisiones que se generan cuando la biomasa es quemada. De esta manera, estas emisiones son las que vamos a considerar en la elaboración de nuestras Cuentas de emisiones desagregadas.

Referencias Bibliográficas

- ALCÁNTARA, V., ROCA, J. (1995): "Energy and CO₂ emissions in Spain: methodology of analysis and some results for 1980-90". *Energy Economics*, vol. 17, nº 3, pp. 221-230.
- ANTÓN, V.; DE BUSTOS, A. (1995): *La emisión de CO₂ y su problemática comunitaria. Un método de estimación general*. Documento de Trabajo SGPS-950005. Dirección General de Planificación. Ministerio de Economía y Hacienda.
- CÁMARA, A.; FLORES, M. y FUENTES, P. D. (2011): "Análisis económico y medioambiental del sector eléctrico en España", *Estudios de Economía Aplicada*, 29 (2), pp. 493-514.
- CARDENETE, M. A.; FUENTES, P. D. (2009): *Un Análisis del Sector Energético Español a través de Modelos de Crecimiento Sostenible*. Fundación EOI Escuela de Negocios, Madrid.
- CE (2002): Directiva 2002/358/CE, de 25 de abril de 2002, del Consejo Europeo, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE) (2008): *El potencial de las energías renovables en España*. Universidad de Zaragoza.
- DIETZENBACHER, E. (2005): "More on multipliers", *Journal of Regional Science*, vol. 45, nº 2, pp. 421-426.
- ESTEBAN, L.; FEIJOÓ, M.; HERNÁNDEZ, J. M. (2003): "Eficiencia energética y regulación de la industria española ante el cambio climático", *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 21, nº 2, pp. 259-282.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010): *Cuentas Satélite de Emisiones atmosféricas*. Disponible en <http://www.ine.es>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2012): *Tablas Input-Output 2008*. Disponible en <http://www.ine.es>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2012): *Contabilidad Nacional de España 2008*. Disponible en <http://www.ine.es>.



INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2005): Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010. Disponible en <http://www.idae.es>.

LEONTIEF, W. (1941): *The Structure of American Economy, 1919-1929: an Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Cambridge, Harvard University Press.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (2009): “El sistema eléctrico español en 2008”. Disponible en <http://www.ree.es>.

ROCA, J.; ALCÁNTARA, V. y PADILLA, E. (2007): “Actividad económica, consumo final de energía y requerimientos de energía primaria en Cataluña, 1990-2005. Análisis mediante el uso de los balances energéticos desde una perspectiva input-output”, *Documento de Trabajo*, Universidad Autónoma de Barcelona.

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA (2009): La energía en España 2008. Disponible en <http://www.minetur.gob.es>.

STERN, N. (2006): *Stern review: The economics of Climate Change*. Cambridge University Press, New York.



1. Structure of an Input-Output Table

An Input-Output Table can be represented with three blocs. Considering n productive sectors in the economy, firstly the Intermediate Consumption matrix (IC) represents the interrelations between all the productive sectors. Each element of that matrix, x_{ij} , represent the sales of sector i to sector j . Secondly, there appears the Final Demand matrix (FD), where the final demand of each sector (consumption, investment and export) is represented. Finally, the Primary Inputs matrix (PI) express the required primary inputs of each productive sector of the economy (labour, capital and imports).

 TABLE 1
Blocs of an Input-Output Table

Intermediate Consumption matrix IC	Final Demand matrix FD
Primary Inputs matrix PI	

An input-output table is a statistical basis needed to build models that analyze the effects of certain economic policies on relevant macroeconomic variables.

2. Break down of the energy sector

The aim of this modeling is to analyze and quantify the economic and social impact of a change in the energy mix of the electricity sector, by promoting wind and solar energies. To achieve this goal, in the Input-Output Table we have disaggregated the electricity sector in different sectors depending on the source of electricity: Electricity not renewable, wind, solar and other renewable energy.

The breakdown of the energy sector accounts is based on different types of data and it has been performed in two steps using information from different official sources: Secretary of State for Energy (SEE, 2009); Red Eléctrica de España (REE, 2009) and Institute for Energy Diversification and Saving of Energy (IDAE, 2011). To do this and complete the new rows, the first step has consisted on getting the consumption of energy from renewable sources distinguishing between primary (mainly for electricity generation) and final energy. Secondly, the new columns which reflect the expenditure structure of the new renewable technology sectors have been built using the investment as well as operation and maintenance cost data provided in the PER 2011-2020. Thus, once the new rows and columns are constructed, the input-output table is completed.



3. Input-Output Models

This kind of analysis has its origins in the works of Leontief (1936, 1941) on the United States of America economic structure. This methodology allows us to analyze the effect of an economic impact of demand on a particular sector.

An input-output model consists of a system of linear equations, each one of which describes the distributions of an industry's product throughout the economy.

These models are linear multi-sector models in which considered productive sectors are expressed as linear functions of the demand vector. Thus, the total output of any sector can be expressed as the sum of the transactions within other sectors and the transactions over the final demand. We thus obtain the following matrix equation:

$$Y = AY + D$$

set:

D for the matrix of order $(m \times 1)$ (m being the number of productive sectors) that contains the final demand,
 Y for the matrix of order $(m \times 1)$ formed by the total output of the sectors,
 A for a matrix of order $(m \times m)$ middle order spending propensities of the sectors.

Solving the equation:

$$Y = (I - A)^{-1} \cdot D$$

where:

$(I - A)^{-1}$ is the Leontief inverse matrix, where each item c_{ij} shows the change in the level of output of the account i if the sector j receives an additional monetary unity of output from the final demand. The resultant vector Y is the matrix which indicates the extent to which an exogenous injection into the system affects the total income of the sectors.

The expression $(I - A)^{-1}$ includes all the consequences activated in the production sphere when there is a modification in final demand. An increase in demand in one sector will generate an increase in its production to cover the new demand and, at the same, that sector will buy more input from the other sectors, and so on.



4. The impact of the investment in renewables in the Spanish economy

Following the construction of the Leontief model in which the vector containing the total outputs of the productive sectors is the product of the Leontief inverse and the vector containing the total injections of income received by each sector from the demand vector, we are using the expression:

$$Y = (I - A)^{-1} \cdot D$$

Any variation in the income of the sectors will be reflected in a variation of the output vector as follows:

$$\Delta Y = (I - A)^{-1} \Delta D$$

The investments required to develop the renewable energy are applied in the new vector which introduces the shock in the economic structure. Each renewable sector receives a money injection according to necessary investment to its development.

The input-output analysis can be used to estimate the employment effects of changes in energy demand. Building a diagonal matrix E that contains the employment generated in each sector per unit of sector output,

$$Y_E = E(I - A)^{-1} D \Rightarrow \Delta Y_E = E(I - A)^{-1} \Delta D$$

where ΔY_E shows the employment growth due to an increase in demand in the renewable sector.

Also, we can estimate the environmental effects with the same methodology, building an emission matrix EM which detects environmental damage generated by each type of energy.

$$Y_{EM} = EM(I - A)^{-1} D \Rightarrow \Delta Y_{EM} = EM(I - A)^{-1} \Delta D$$

It is therefore possible to evaluate how the increase in demand in the renewable sectors leads to a variation in final production and, additionally, how pollutant emissions decrease.

Bibliography

- ANTÓN, V.; DE BUSTOS, A. (1995): *La emisión de CO₂ y su problemática comunitaria. Un método de estimación general*. Documento de Trabajo SGPS-950005. Dirección General de Planificación. Ministerio de Economía y Hacienda.
- CÁMARA, A.; FLORES, M.; FUENTES, P. D. (2011): Análisis económico y medioambiental del sector eléctrico en España, *Estudios de Economía Aplicada*, 29 (2), pp. 493-514.
- CARDENETE, M. A.; FUENTES, P. D. (2009): *Un Análisis del Sector Energético Español a través de Modelos de Crecimiento Sostenible*. Fundación EOI Escuela de Negocios, Madrid.



CE (2002): Directiva 2002/358/CE, de 25 de abril de 2002, del Consejo Europeo, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE) (2008): *El potencial de las energías renovables en España*. Universidad de Zaragoza.

DIETZENBACHER, E. (2005): "More on multipliers", *Journal of Regional Science*, vol. 45, nº 2, pp. 421-426.

ESTEBAN, L.; FEIJOÓ, M.; HERNÁNDEZ, J. M. (2003): "Eficiencia energética y regulación de la industria española ante el cambio climático", *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 21, nº 2, pp. 259-282.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010): *Cuentas Satélite de Emisiones atmosféricas*. Disponible en <http://www.ine.es>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2012): *Tablas Input Output 2008*. Disponible en <http://www.ine.es>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2012): *Contabilidad Nacional de España 2008*. Disponible en <http://www.ine.es>.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2011): *Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020*, www.idae.es. ALCÁNTARA, V., ROCA, J. (1995): "Energy and CO₂ emissions in Spain: methodology of analysis and some results for 1980-90". *Energy Economics*, vol. 17, nº 3, pp. 221-230.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2005): *Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010*. Disponible en <http://www.idae.es>.

LEONTIEF, W. (1941): *The Structure of American Economy, 1919-1929: an Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Cambridge, Harvard University Press.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (2009): "El sistema eléctrico español en 2008". Disponible en <http://www.ree.es>.

ROCA, J.; ALCÁNTARA, V. y PADILLA, E. (2007): "Actividad económica, consumo final de energía y requerimientos de energía primaria en Cataluña, 1990-2005. Análisis mediante el uso de los balances energéticos desde una perspectiva input-output", *Documento de Trabajo*, Universidad Autónoma de Barcelona.

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2009): *La energía en España 2008*, www.minetur.gob.es.

STERN, N. (2006): *Stern review: The economics of Climate Change*. Cambridge University Press, New York.

3

LAS ENERGÍAS RENOVABLES
Y LA COHESIÓN SOCIAL Y TERRITORIAL

RENEWABLE ENERGIES AND SOCIAL
AND TERRITORIAL COHESION





La contribución de las energías renovables al desarrollo sostenible, la prevención del cambio climático y al abastecimiento del consumo energético es ampliamente aceptada y reconocida y existen numerosos estudios académicos que analizan empíricamente dicha contribución.

Sin embargo, aunque también existe amplia literatura internacional relacionada con los potenciales efectos y beneficios de las energías renovables sobre la cohesión social y territorial, en la mayoría de los casos, el análisis tiene un carácter muy general y no se realiza de forma sistemática (Bach et al, 2001; Burguillo y Del Río, 2008), existiendo una casi total ausencia de estudios de carácter empírico.

Existen diversas definiciones academicistas relativas al concepto de cohesión social. Sin embargo, fuera de este ámbito, hay un cierto consenso relativo a su significado práctico, que es el de considerarlo como un concepto relacionado con la necesidad colectiva de prevenir y combatir las diversas formas sociales de discriminación, desigualdad, marginación y exclusión¹.

La mejora de la cohesión social es uno de los principales valores deseables por toda sociedad, en la medida que una comunidad socialmente cohesionada supone una situación global en la que la ciudadanía comparte un sentido de pertenencia e inclusión, participa activamente en los asuntos públicos, reconoce y tolera las diferencias, y goza de una equidad relativa en el acceso a los bienes y servicios públicos y en cuanto a la distribución del ingreso y la riqueza².

Por otra parte, la cohesión territorial, siguiendo a la Comisión Europea, puede definirse como la distribución equilibrada de las actividades humanas en el territorio, completando la cohesión económica y social³.

A continuación, se analizarán, en primer lugar, los efectos de las energías renovables descritos por la literatura especializada en cohesión social, y posteriormente, se observarán los efectos sobre la cohesión territorial.

1. Efectos sobre la cohesión social

La creación de **empleo estable** es un elemento clave para la cohesión social, dado que la principal fuente de ingresos de la población consiste en las remuneraciones percibidas por su trabajo.

En las últimas décadas se ha producido un claro incremento de las energías renovables a nivel mundial (André et al., 2011, IEA, 2010, etc.) que, consecuentemente, se ha traducido en un aumento proporcional de la demanda de empleos, directos e indirectos, relacionados con este sector.

En el estudio “Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World” que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente publicó en el año 2008 (PNUMA, 2008) se ofrecían cifras a nivel internacional que situaban el empleo relacionado, directa o indirectamente, con las energías renovables en aproximadamente 2,3 millones de puestos de trabajo.

¹ Federación Española de Municipios y Provincias (2007): “Cohesión social: ¿qué definición? Acción local y nacional” Documentos preparatorios al Foro de colectividades locales Unión Europea- América Latina y Caribe.

² Ídem.

³ Comisión Europea, DG de Política Territorial (2004): “Informe intermedio sobre la cohesión territorial” http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/coheter/coheter_es.pdf



Además, varios son los estudios que realizan **estimaciones muy positivas** a medio plazo en lo que a creación de empleo relacionado con las renovables se refiere. Entre ellos, el informe “Trabajando por el clima. Energías renovables y la [R]evolución de los empleos verdes” (Greenpeace, 2009) prevé que, para 2030, 6,9 millones de personas trabajen en el sector de las energías renovables, a los que habría que sumar otros 1,1 millones de empleos creados en relación con la mayor eficiencia de las aplicaciones eléctricas.

En el contexto europeo, un estudio de WWF (Ghani-Eneland, 2009), realizaba proyecciones de empleo ligados al sector, afirmando que éste podría llegar a crear 2,5 millones de empleos netos en toda la UE para el 2020.

No obstante, a la hora de hablar de empleo y cohesión social, es importante no sólo analizar el impacto de las energías renovables sobre la cantidad de puestos de trabajo sino también sobre la **calidad de los mismos**.

La calidad en el empleo es un concepto ampliamente debatido aunque existen una serie de variables que permiten aproximar, en cierta medida, el empleo de calidad: la estabilidad laboral, la tipología de jornada, el rango salarial, el grado de rotación, las ocupaciones desempeñadas y las posibilidades de desarrollo profesional; el prestigio social, el grado de satisfacción del/a empleado/a y empleador/a, etc.).

Por otro lado, como ya se ha señalado en la introducción de este capítulo, si bien la creación de empleo es un elemento clave para la cohesión social, no es el único que contribuye a su desarrollo. Son múltiples los aspectos que pueden incidir directamente sobre la cohesión social (educación y formación de la población; distribución de la riqueza; calidad de los empleos; protección de colectivos desfavorecidos, etc.).

En este sentido, se ha encontrado escasa literatura referida al impacto de las renovables sobre la mayoría de variables relacionadas con la calidad de los empleos creados o su incidencia sobre colectivos con especialidades dificultades en el acceso y permanencia al mismo.

No obstante, el estudio realizado por Del Río y Burguillo (2009) analiza, utilizando una metodología de carácter cualitativo, tres tipos de energías renovables (eólica, biodiesel y solar) en tres poblaciones españolas. Entre las principales conclusiones de este estudio cabe destacar las siguientes:

En líneas generales los empleos creados ligados a estos tres tipos de energías renovables tienen un **carácter indefinido**.

En relación con el impacto sobre el empleo de colectivos con mayores dificultades de acceso y permanencia en el empleo se analiza la posible influencia de las energías renovables sobre dos colectivos específicos (jóvenes y mujeres), constatando un **impacto positivo en el empleo joven**, especialmente en los casos de los proyectos de biodiesel y eólico; mientras que no aprecia **ningún tipo de evidencia** (no positiva, ni negativa) en el caso del **empleo femenino**.

El empleo creado en los tres casos es mayoritariamente de media o alta cualificación (estudios universitarios o escuelas técnicas).

Se observa un impacto educacional significativo en relación con las cualificaciones de carácter técnico de las plantillas trabajando en los proyectos seleccionados.



Se aprecia un impacto positivo, aunque relativamente pequeño en las condiciones de vida de la ciudadanía aunque solamente en las poblaciones en las que desarrollaron los proyectos de biodiesel y eólico.

Este estudio, además, realiza una clasificación de los impactos potenciales de los proyectos relacionados con las energías renovables sobre la sostenibilidad local. La siguiente tabla recoge los resultados alcanzados por estos/as autores/as (tabla 1).

TABLA 1
Clasificación de los impactos potenciales de las energías renovables sobre la sostenibilidad local

1. Impactos cualitativos y cuantitativos sobre el empleo	Los impactos, tanto cuantitativos como cualitativos deben ser tenidos en consideración: tan importante como el número de empleos creados en un área específica es su continuidad. Esto depende de dos factores: el estado de desarrollo del proyecto de energía renovable y del tipo de energía renovable considerada en el contexto del desarrollo sostenible del entorno rural. Otros aspectos cualitativos son de especial relevancia: en primer lugar, con el fin de incrementar la cohesión social, un impacto positivo de las tasas de empleo de sectores específicos de la población es altamente deseable y, particularmente, en lo relacionado con el empleo femenino, el empleo joven y el de personas en situación de desempleo de larga duración. ¿Ha contribuido el proyecto a la contratación de personas procedentes de alguno de estos colectivos? ¿Ha implicado una transferencia de trabajadores/as del sector agrícola al sector de las energías renovables? ¿Ha proporcionado una fuente de empleo suplementaria? ¿Ha contribuido a incrementar la diversificación en el empleo, mitigando una excesiva concentración en la actividad agrícola? ¿Qué tipo de empleo está siendo creado en referencia al nivel de cualificación (alto/medio/bajo)? ¿Qué porcentaje de los puestos creados como resultado del proyecto lo ha sido en el área local?
2. Efectos sobre la generación de ingresos	Pagos a los/as granjeros/as y agricultores/as locales por alquilar sus terrenos y “compensaciones” a la comunidad local hechas por el/a propietario/a de la planta renovable. Estas compensaciones facilitan la aceptación del proyecto por parte de la comunidad local.
3. Impacto demográfico	¿Cómo afecta el proyecto a la emigración y a la inmigración? ¿Conlleva una gran aceptación de la población más joven?
4. Impactos energéticos	¿Es significativo el consumo en el área cubierto por la energía producida por el proyecto?
5. Impactos educativos	¿Reciben los/as trabajadores/as del proyecto formación específica que aumente los niveles de educación/capacitación/formación de la población? ¿Financia el proyecto la construcción de bibliotecas locales?
6. Impacto del proyecto sobre la diversificación productiva	Estos proyectos son especialmente interesantes en la medida en que el valor añadido regional se concentre en el sector agrícola.
7. Cohesión social y desarrollo humano	¿El proyecto mejora las perspectivas socioeconómicas y la autoestima y confianza de la población joven? ¿Incrementa el nivel de compromiso en asociaciones y mejora las relaciones sociales?
8. Distribución de los ingresos	¿Recaen los beneficios en colectivos con bajos ingresos? ¿Contribuye al descenso de la pobreza?
9. Impacto en el turismo	¿El proyecto atrae a visitantes?
10. Otros impactos	Impactos del proyecto sobre actividades manufactureras en el área y en los presupuestos municipales.
11. Uso de recursos endógenos	Integración del proyecto en la economía local. A mayor integración del proyecto en la estructura productiva de la economía local, mayor será el impacto socioeconómico sobre la comunidad local.

Fuente: Tomado de Del Río, P y Burguillo, M. (2008): “An empirical analysis of the impact of renewable energy development on local sustainability”.



Por otro lado, más atención han suscitado, especialmente en el contexto nacional, las **ocupaciones profesionales** relacionadas con el sector y aquéllas que están emergiendo demandadas por el mismo. Esta información es especialmente relevante desde el punto de vista de la calidad y la cualificación de los empleos relacionados con las energías renovables.

En este sentido, destacan los estudios realizados por el Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal (2009) y por el Instituto IMEDS (2006), los cuales identifican las ocupaciones más contratadas, directamente relacionadas con la actividad de energías renovables. Éstas son:

Por un lado, ocupaciones que requieren trabajadores/as cualificados/as de formación profesional (Operarios/as de producción de energía eléctrica, Mecánicos/as de mantenimiento y reparación, Electricistas, Operadores/as de máquina-herramienta, Instaladores/as de tuberías, Soldadores/as); y,

Por otro lado, personas con titulación universitaria que realizan funciones directivas y de mandos intermedios (Profesionales de nivel superior en organización de empresas, Ingenieros/as técnicos/as y superiores).

Por tanto, en ambos casos, la demanda de ocupaciones ligadas a las energías renovables requiere una oferta de trabajadores/as cualificados/as que, consecuentemente, tendrá un efecto positivo sobre el nivel formativo de la población al crearse una demanda formativa relacionada con las nuevas ocupaciones emergentes.

2. Efectos potenciales sobre la cohesión territorial

Como ya se ha visto, la literatura especializada que analiza la contribución de las energías renovables a la cohesión social es escasa y, principalmente, vinculada a la generación de empleo.

Mayor atención ha suscitado la contribución que las energías renovables están realizando a la cohesión territorial y al desarrollo del entorno rural especialmente en relación, como se verá más adelante, con los potenciales beneficios de la generación distribuida.

En este sentido, en primer lugar, cabe señalar que el discurso académico mayoritario enfatiza el potencial incremento de la “emancipación” del entorno rural de su situación económica periférica (Wuppertal Institute, 2010 en Kunze y Busch, 2011) ligada a la producción de energías renovables.

Cabe señalar el interesante concepto utilizado por varios autores para definir a ciertas regiones en las que se ha declarado, como objetivo político, la completa satisfacción de las necesidades de energía, mediante la producción local de energías renovables (Müller, et al., 2011; Kunze y Busch, 2011; Zahnd et al, 2006; etc.). Estos municipios o regiones han recibido diversas denominaciones “Energy-Villages”, “Energy-Regions” o “Energy autarkic regions” y puede ser considerada como tal: cualquier ciudad, región o municipio que cubra la mayor parte de su demanda energética mediante energías renovables producidas localmente (Kunze y Busch, 2011; Wehnert & Nolting, 2010).



En este sentido, es interesante el ejemplo de la ciudad austriaca de Güssing, identificado como buena práctica por el estudio realizado por Kunze y Busch (2011), en el que se muestra cómo una ciudad que en los años 1990 se caracterizaba por una importante despoblación demográfica y elevadas tasas de desempleo, decidió apostar por el modelo de “Energy autarky”. En la actualidad, la ciudad ha conseguido ahorrar más de 35 millones de euros/anuales (destinados anteriormente a la adquisición de energía externa) y convertirse en exportadora de energía. Los autores, además, señalan que el capital proveniente de este ahorro ha sido reinvertido en la región, generando no sólo un stock de capital para la ciudad sino también la creación de nuevos puestos de trabajo que han potenciado el retorno de población que había abandonado la ciudad en los años 90 y, por tanto, el freno del proceso de despoblación.

Por otro lado, varios son los estudios que afirman que las energías renovables pueden convertirse en un nuevo nicho económico para las zonas rurales y vinculan sus efectos positivos en torno, principalmente, a las siguientes cuestiones, las cuales se detallan en los siguientes puntos:

2.1. Efectos relacionados con la creación de actividad económica y empleo en el ámbito rural y mantenimiento de la población rural

Dentro de este ámbito y, en líneas generales, la mayoría de los estudios sobre el impacto de las energías renovables (IRENA, 2012; Hueso, 2007; etc.) señalan la importante capacidad de generación de empleo que éstas tienen en el entorno rural, derivadas de la creación de una industria local y de la implantación de actividades alternativas a la agricultura o la ganadería. Asimismo, las energías renovables, contribuyen al ahorro energético de las empresas, especialmente microempresas y PYME, ya existentes en el entorno rural, reducción de costes que puede tener un impacto positivo sobre la creación de empleo.

Sin embargo, como se señaló en la Conferencia celebrada en octubre de 2011 por el *Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social (UNRISD, 2011)*, no se ha realizado a nivel internacional una “recopilación de estadísticas sobre creación de empleo en el sector, por lo que es difícil determinar las características y condiciones del mercado de trabajo del mismo.

En este sentido, cabe destacar la aportación realizada por el estudio recientemente publicado por la Agencia Internacional de la Energía Renovable (IRENA —en sus siglas en inglés—, 2012) el cual (de cumplirse el objetivo de la ONU para el 2030 de proporcionar energía sostenible para todo el mundo), cuantifica la generación de empleo en más de 4 millones de puestos de trabajo directos en zonas rurales de todo el mundo, especialmente aquéllos asociados con la distribución, venta, instalación, operación y mantenimiento.

La creación de empleo es especialmente relevante para el entorno rural por la fijación de población y freno del envejecimiento poblacional. Si bien las dinámicas territoriales pueden variar entre diferentes países y regiones, uno de los principales problemas a los que se enfrenta el entorno rural es la despoblación y el envejecimiento progresivo de su población por lo que el aumento de empleo que las energías renovables pueden generar en el mundo rural, puede convertirse en un elemento clave a la hora de repoblar entornos rurales.



2.2. Efectos relacionados con el acceso a la energía

De acuerdo con las estimaciones realizadas por la Agencia Internacional de la Energía (IEA –en sus siglas en inglés-, 2011), más de 1.300 millones de personas en el mundo no tienen acceso a la electricidad y más de 1.000 millones adicionales, tienen accesos poco fiables, hecho que se agrava en los entornos rurales.

En este sentido, las energías renovables pueden ofrecer un recurso energético económico, saludable y con beneficios en la formación y educación de las poblaciones en las que se desarrolle (ligados a la demanda de mano de obra cualificada que, como ya se ha señalado, generan las energías renovables).

A nivel internacional son múltiples las organizaciones que señalan la conveniencia del desarrollo de energías renovables en el entorno rural, especialmente, en aquellos países en vías de desarrollo (OECD, 2012; IRENA, 2012, IEA, 2011). Estos entornos rurales, a menudo se caracterizan por la existencia de una baja densidad de población y dispersión en el territorio de la misma, por lo que no tienen acceso a la red de suministro general.

En este sentido, las energías renovables constituyen una alternativa para el abastecimiento de electricidad de estas áreas, especialmente en relación con la posibilidad de generación eléctrica por medio de pequeñas fuentes de energía que supone la generación distribuida que, como se verá a continuación, es una opción de suministro energético potencialmente menos costosa para las áreas rurales (especialmente en países emergentes pero no sólo) en comparación con las tradicionales grandes instalaciones centralizadas.

2.3. Efectos relacionados con la generación distribuida

Entre los efectos de las energías renovables sobre la cohesión territorial, la generación distribuida suscita un especial interés en la literatura especializada. En primer lugar, cabe señalar que no existe una definición consensuada del concepto de generación distribuida (también llamada dispersa o descentralizada) aunque se puede afirmar que, básicamente, suele componerse de los siguientes elementos:

- Genera energía en unidades modulares relativamente pequeñas.
- No planificadas centralmente.
- Situadas cerca de los emplazamientos de consumo.
- Conectadas a la red de distribución.
- Con el objetivo de acercar la electricidad al/a consumidor/a final.

Son múltiples los estudios que hablan de potenciales **ventajas y desventajas** de la generación distribuida mediante energías renovables pero, probablemente, el análisis más completo lo ofrece el estudio realizado por la Comisión de Energía del Estado de California (Rawson, 2004), en el que, si bien se analizan los beneficios y costes de la generación distribuida aplicados específicamente al caso del Estado de California, éstos pueden ser perfectamente extrapolados y aplicados a los beneficios y costes de la generación distribuida en entornos rurales. Las siguientes tablas 2 y 3 recogen sus resultados:



TABLA 2

Beneficios de la Generación distribuida

1. Apoyo de estándares renovables	El valor de permitir a una utilidad el cumplir los estándares del portfolio de las renovables mediante la GD renovable.
2. Mitigación del mercado energético	El valor para el sistema de reducir el output procedente de los costes de las plantas de alta producción marginal, mitigando la escasez de capacidad y contrarrestando el poder del mercado favorable al vendedor.
3. Emisiones al aire libre o externas	Los incentivos económicos a los/as propietarios/as de tecnologías de GD libre y la reducción de riesgos para la salud de la sociedad. El patrón de emisiones al aire libre de agentes contaminantes tales como NOx, SO2, y otros de las unidades de GD limpias que son menos peligrosos que las emisiones de las plantas convencionales a las que las GD sustituyen.
4. Reduce los riesgos de seguridad de la Red	El valor de reducir la dependencia de la Red central, consiguiendo que la Red sea un objetivo terrorista menos atrayente y reduciendo el impacto de las interrupciones en la Red.
5. Fiabilidad y calidad energética (Sistema Distribuido)	El valor de la utilidad de evitar costes derivados de los apagones y mejorar la calidad de la energía de los clientes cercanos o vecinos.
6. Apoyo en voltaje a la Red eléctrica	El valor de la utilidad de proporcionar voltaje/VAR control. La generación a pequeña escala en el sistema de distribución puede contribuir al voltaje mediante la inyección de energía reactiva y, por tanto, mejorando la calidad de la energía y disminuyendo las pérdidas.
7. Aumentar la elasticidad de los precios en electricidad	El valor de incrementar la elasticidad de la demanda eléctrica, lo que contribuirá a bajar los precios, beneficiando a todos los consumidores.
8. Not In My Back Yard (No en mi patio trasero) oposición a las Plantas Centrales de Energía y a las Líneas de transmisión	El valor de disminuir el sentimiento de “No en mi patio trasero” contra el asentamiento de nuevas plantas de energía. La oposición a plantas de menor tamaño será probablemente un menor impedimento para el desarrollo de GD que para otras estaciones centrales.
9. Efectos del uso del terreno	El valor de reducir la “huella” (foot-print) o espacio necesitado para las infraestructuras de generación, transmisión y distribución.
10. Evitar la capacidad T&D	El valor financiero de evitar o aplazar las inversiones de capital en transmisión y distribución de la capacidad del sistema.
11. Pérdidas del sistema	El valor de la energía ahorrada mediante la reducción de pérdidas del sistema. La energía se pierde cuando es transmitida mediante cableado. Mientras más distancia, mayores son las pérdidas.
12. Combinación de Calor y Energía/Mejora en la eficiencia	El ahorro monetario derivado de la utilización de la pérdida de calor de la GD en aplicaciones para el cliente que satisfagan sus necesidades de calor/frío, incrementando la eficiencia total del uso de energía.
13. Control del consumidor	El valor de permitir al consumidor el control de sus fuentes de energía para evitar la dependencia de los sistemas controlados y centralizados.
14. Costes más bajos de electricidad	La diferencia para un cliente entre los costes de adquirir electricidad y la generación de electricidad cercana.
15. Protección de los precios de la electricidad para el consumidor	El valor de tener la habilidad de “congelar” los precios para las demandas de energía a largo plazo.
16. Fiabilidad y calidad de la energía (Propietario de la GD)	El valor para el consumidor/cliente con cargas sensibles de evitar apagones e incrementar la calidad de su energía.
17. Servicios auxiliares	El valor de proporcionar reservas rotatorias, regulación y otros servicios auxiliares.

Fuente: Tomado de Rawson (2004): “Distributed Generation Costs and Benefits Issue Paper”. California Energy Commission.



TABLA 3
Costes de la generación distribuida

1. Reducción de los ingresos de las utilidades	Los reducidos beneficios que una utilidad generará de un cliente que está generando electricidad por sí mismo.
2. Costes de reserva	Los costes del cliente que está generando energía deberán aunar la utilidad derivada de los derechos de mantenimiento y la interconexión con la red.
3. Incentivos a las Energías Limpias	El coste para los/as contribuyentes, la sociedad y el gobierno de los incentivos para promocionar el uso de energías limpias y las tecnologías de generación energética.
4. Molestias acústicas	El coste para la población de tener unidades de GD cercanas (aumento de ruido y molestias acústicas).
5. Emisiones interiores	Los riesgos de salud para la población derivados de las emisiones interior de las unidades de GD.
6. Sistema de mantenimiento, fiabilidad y centros de los recursos distribuidos	Los costes del sistema de mantenimiento de la fiabilidad de la red al mismo tiempo que permite una penetración significativa (hasta un 20%) de las unidades interconectadas de GD.
7. Compensación de emisiones	Pago de tasas medioambientales permitido para los propietarios de las unidades de GD “no-limpias”.
8. Emisiones exteriores o al aire libre	El coste para la sociedad de tener altos riesgos en salud. El patrón de emisiones externas o al aire libre de contaminantes tales como el NOx, SO2, y otros procedentes de unidades de GD “no-limpias” que son más dañinos que las emisiones.
9. DER Retos de la entrega (reparto) de combustible	El número de unidades típicas de DER que pueden ser sustituidas por una planta central convencional de energía pueden ser mayor. Así pues, los sistemas de reparto de energía han de ser extendidos para poder llevar el combustible a las unidades DER y esto supondrá un aumento de costes para los/as contribuyentes.
10. Equipamiento	El coste de todo el equipamiento necesario para la generación local (ej., cédulas de combustible, microturbinas, Ingeniería, inversiones, comunicaciones y control).
11. Interconexiones (estudios y mejoras del sistema)	El coste de estudiar la viabilidad de la interconexión así como el coste de mejorar el sistema de distribución para permitir la interconexión.
12. Combustible	Los costes (combustible, entrega, almacenamiento) asociados a la necesidad de combustible.
13. Mantenimiento	Los costes fijos y variables (no relacionados con el combustible) necesarios para operar y mantener el sistema de GD.
14. Seguros	Las primas pagadas para asegurar los sistemas de GD así como las primas de los seguros relacionados con el funcionamiento del sistema de generación.
15. Exenciones de los costes de recargo de responsabilidades	El coste para los/as contribuyentes derivado de los recargos de la distribución de energía.

Fuente: Tomado de Rawson (2004): “Distributed Generation Costs and Benefits Issue Paper”. California Energy Commission.

Por otro lado, existen varios estudios (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011; Petri, et al.) que identifican una serie de beneficios que la implementación de la generación distribuida puede aportar a **los países emergentes**, entre los que destacan:

- La generación distribuida reduce los tiempos de planificación e instalación.
- Los generadores pueden ser situados cerca del/a usuario/a final por lo que los costes de distribución y transmisión y las pérdidas de electricidad se disminuyen.



- Es fácil de encontrar lugares en los que ubicar generadores pequeños.
- El sistema es potencialmente más eficaz ya que las unidades pueden ser fácilmente extraíbles para su mantenimiento o reposición.
- Ofrecen una solución energética respetuosa medioambientalmente.
- La posibilidad de funcionar con múltiples tipos de combustible permite reducir los costes de las infraestructuras requeridas para abastecer de combustible al generador.
- Los generadores pueden funcionar con combustible obtenido mediante biogasificación, siendo la biomasa un recurso natural disponible en muchos de los países emergentes, especialmente en las regiones agrícolas.
- A menudo, el precio de la generación distribuida es considerablemente menor para el usuario/a final.
- Algunas de las tecnologías de generación posibilitan la cogeneración, lo que permite un potencial ahorro energético de hasta el 90%, especialmente en zonas rurales.
- Contribuyen al desarrollo de una nueva industria verde y al desarrollo de una marca verde ligada a ésta.

Por último, aunque varios estudios afirman que, a corto y medio plazo, la generación distribuida puede desempeñar un papel esencial en la reducción de costes del mercado eléctrico, especialmente en lo relacionado con (Rajabi-Ghahnavie, 2004; Treballe, 2006):

- El incremento de la distribución compartida de la energía.
- La reducción de pérdidas de electricidad.
- La reducción de costes en carburantes, la reducción del volumen de inversiones en refuerzos de las redes (generar puntos cercanos a la demanda reduce los flujos de energía), etc.

La cuantificación económica global de estos beneficios es compleja debido a la multiplicidad de escenarios en los que la generación distribuida puede operar (existencia de normativa sectorial nacional/regional; tasas e impuestos o reducciones fiscales existentes; disponibilidad de recursos naturales; tipología de tecnología utilizada; etc.), por lo que la mayor parte de los estudios existentes proponen diversos modelos que permitan cuantificar los beneficios económicos de acuerdo con diversos contextos (Gil y Joos, 2008; Keane et. al, 2007; Rawson, 2004; Rajabi-Ghahnavie, 2004, etc.) no ofreciendo cifras globales para el conjunto de los potenciales beneficios.

No se ha encontrado ningún estudio que cuantifique económicamente a nivel global y atendiendo a todos los beneficios anteriormente descritos, el impacto de la generación distribuida de energía renovable. No obstante, un reciente estudio realizado por Pike Research y publicado en agosto de este mismo año (Pike Research, 2012), pronostica que el crecimiento anual, a nivel mundial, de la generación distribuida mediante energías renovables, se verá triplicado en tan sólo 5 años y estima algunas cifras relaciona-



das con los beneficios derivados de la descentralización de la generación de electricidad que supone la generación distribuida de las energías renovables (GDER):

- Reducción de las pérdidas energéticas asociadas a la transmisión de energía (estimadas en un 10% de la producción de electricidad).
- El gran crecimiento en el último año de las GDER, con 20,6 GW instalados generó **66.500 millones de dólares de beneficios a nivel internacional**.

Referencias bibliográficas

- ACKERMANN, T.; ANDERSSON, G. AND SODER, L (2001): "Distributed generation: A definition," *Elect. Power Syst. Res.*, vol. 57, pp. 195-204, 2001.
- ADAS CONSULTING LTD (2004): "Renewable Energy and its Impact on Rural Development and Sustainability in the UK". University of Newcastle.
- ANDRÉ, F.J.; DE CASTRO, L.M; CERDÁ, E. (2007). "Las energías renovables en el ámbito internacional". Universidad Complutense de Madrid.
- BACH, S.; KOHLHAAS, M.; MEYER, B.; PRAETORIUS, B. AND WELSCH, H. (2001): "The Effects of Environmental Fiscal Reform in Germany: A Simulation Study". *Energy Policy*, 30. Issue 9, July, 2002.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2011): "Perspectivas sobre la generación distribuida mediante energías renovables en América Latina y el Caribe: Análisis de estudios de caso para Jamaica, Barbados, México y Chile" Banco Interamericano de Desarrollo.
- BLANCO, F. (2004): "Aumento de la demanda de empleo en energías renovables" *Revista Galega de Economía*, Vol.13, N°1-2 (2004) 1-11.
- BURGUILLO, M. Y DEL RÍO, P. (2009): "An empirical analysis of the impact of renewable energy deployment on local sustainability". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13 (2009) 1314-1325.
- BURGUILLO, M. Y DEL RÍO, P. (2008): La contribución de las energías renovables al desarrollo rural sostenible en la Unión Europea. Pautas teóricas para el análisis empírico. *Tribuna de Economía*. Noviembre-diciembre, 2008 N°845.
- FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS (2007): "Cohesión social: ¿qué definición? Acción local y nacional" Documentos preparatorios al Foro de colectividades locales Unión Europea- América Latina y Caribe.
- FOTUHI-FIRUZABAD, M. AND RAJABI-GHAHNAVIE, A (2005): "An Analytical Method to Consider DG Impacts on Distribution System Reliability," *Proceedings of the IEEE Power Engineering Society Transmission and Distribution Conference*, Art. No. 1547168, 2005, pp. 1-6.
- GHANI-ENELAND, M. (2009): "Low carbon Jobs for Europe. Current Opportunities and Future Prospects" WWF.
- GIL, H. AND JOOS, G. (2008): "Models for Quantifying the Economic Benefits of Distributed Generation". *IEEE Transactions on power systems*, vol 23, n°2 (May, 2008).



- GREENPEACE (2009): “Trabajando por el clima. Energías renovables y la [R]evolución de los empleos verdes” Greenpeace y European Renewable Energy Council.
- HADJSAID, N.; CANARD, J AND DUMAS, F. (1999): “Dispersed generation impact on distribution networks,” IEEE Comput. Appl. Power, vol. 12, no. 2, pp. 22–28, Apr.
- HILLEBRAND, B.; BUTTERMANN, H.G.; BEHRINGER, J.M.; BLEUEL, M. (2005): “The expansion of renewable energies and employment effects in Germany” Energy Policy 34 (2006) 3834-3494.
- HUESO, A. (2007): “Estudio sobre el impacto social, económico y ambiental de pequeñas centrales hidroeléctricas implantadas en comunidades rurales de La Paz, Bolivia. Universidad Politécnica de Valencia.
- IEA (International Energy Agency) (2010): “World Energy Outlook 2010”, OECD/IEA, Paris.
- IEA (International Energy Agency) (2010): “World Energy Outlook 2010”, OECD/IEA, Paris.
- IMEDES (2006): “Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo” Institut Mediterrani pel Desenvolupament Sostenible.
- IRENA (2012): “Renewable Energy Jobs and Access” International Renewable Energy Agency.
- KAMMEN, D.; KAPADIA, K. AND FRIPP, M. (2004): “Putting renewables to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate?” University of California. Berkeley.
- KEANE, A.; DENNY, E.; O’MALLEY, M. (2007): “Quantifying the Impact of Connection Policy on Distributed Generation” IEEE Transactions on Energy Conversion, VOL. 22, nº1 (March, 2007).
- KUNZE, C. AND BUSCH, H. (2011): “The Social Complexity of Renewable Energy Production in the Countryside” Electronic Green Journal, 1(31). UCLA Library.
- LEHR, U. (ABB): “Renewable Energy and Employment in Germany” Available at: <http://www.gws-os.de/downloads/tagungen/ieaao8.pdf>
- MÜLLER, M.; STÄMPFLI, A.; DOLD, U.; HAMMER, T. (2011): “Energy autarky: A conceptual framework for sustainable regional development” Energy Policy. Vol.30 (October, 2011).
- SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL (2009). “Observatorio de las ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal” MTAS, España.
- OECD (2012): Conference “Linking Renewable Energy to Rural Development: Drivers and Constraints” 14-15 June 2012; OECD Conference Centre, Paris, France.
- PETER, D (2001): “Understanding the potential Benefits of DG on Power Delivery System”, a paper presented at Rural Electric Power conference 2001, Little Rock, Arkansas, 2001.
- PETRIE, E.M.; WILLIS, H.L.; TAKAHASHI, M. (ABB): “Distributed Generation in Developing Countries, available at: www.worldbank.org/html/fpd/em/distribution_abb.pdf. World Bank document.
- PIKE RESEARCH (2012): “Renewable Distributed Energy Generation”. Pike Research.
- PNUMA (2008): “Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World” Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- RAJABI-GHAHNAVIE (2004): “Impact of distributed generation resources on customer interruption cost”. Power System Technology, 2004. Vol. 1. 856-861 Conference publications.



- RAWSON, M. (2004): “Distributed Generation costs and benefits issue paper”. Public Interest Energy Research. California Energy Commission.
- TREBOLLE, D. (2006): “La generación distribuida en España”. Tesis de máster en gestión técnica y económica en el sector eléctrico. ICAI-ICADE. Universidad Pontificia de Comillas.
- UNRISD (2011): Conferencia del Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social” (ONU; Octubre 2011).
- WEHNERT, T. Y NOLTING, K. (2010): “Wege zu einer strategischen Energiepolitik für Kommunen und Regionen”. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- WINKLER, H. (2005): “Renewable energy policy in South Africa: policy options for renewable electricity” Energy Policy 33 (2005) 27–38.
- ZAHND A.; MCKAY, H.; KOMP, K.R. (2006). “Renewable Energy Village Power Systems for Remote and Impoverished Himalayan Villages in Nepal. International Conference on Renewable Energy for Developing Countries-2006.



The contribution of renewable energies (RE) to sustainable development and to prevent both the climate change and the supply of energy consumption is widely accepted and recognized and there are numerous academic studies that empirically analyze the above mentioned contribution.

Even though there is an extensive literature about the potential effects and benefits of the renewable energies on social and territorial cohesion, in most cases, these studies have a very general character and they are not carried out in a systematic way (Bach et al, 2001; Burguillo and Del Rio, 2008). There is an almost total absence of empirical studies about this topic.

There are various academic definitions of the **concept of social cohesion**. However, outside this scope, there is a certain consensus reached about social cohesion practical meaning as a concept related to the collective need to anticipate and fight the different forms of social discrimination, inequality, marginalization and exclusion¹.

The improvement of the social cohesion is one of the principal desirable values for any society to the extent that a socially cohesive community implies a global situation where citizens share a feeling of belonging and inclusion, they take part actively in the public matters, they recognize and tolerate the differences and diversity, and they enjoy a relative equity in the access to the goods and public services and in the distribution of revenue and wealth².

On the other hand, according to the European Commission, **the territorial cohesion** can be defined as the balanced distribution of the human activities in the territory, complementing the economic and social cohesion³.

Following, the effects of renewable energies described by the literature on social and territorial cohesion are analyzed and described.

1. Effects on Social Cohesion

The creation of **stable employment** is a key element for the social cohesion due to the fact that the main source of income of the population comes from work remuneration.

In the last decades, there has been a clear worldwide increase in the renewable energies (André et al., 2011, IEA, 2010, etc.) consequently followed by a proportional increase in the direct and indirect employment demand related to the renewable energies sector.

The study “Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World” published by the United Nations Environment Programme in 2008 (UNEP, 2008) provided estimates which establish that

¹ Spanish Local Governments Federation (FEMP, 2007): “Cohesión social: ¿qué definición? Acción local y nacional” Documentos preparatorios al Foro de colectividades locales Unión Europea- América Latina y Caribe.

² Ídem.

³ Comisión Europea, DG de Política Territorial (2004): “Informe intermedio sobre la cohesión territorial”

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/coheter/coheter_es.pdf



the employment related (directly or indirectly) to renewable energies supposes about 2, 3 million jobs worldwide.

In addition, there are several studies that establish very positive medium-term estimates in terms of job creation related to renewable energies. Among them, we can find the report “Working for the climate. Renewable energies and the [R] evolution of the green employments” (Greenpeace, 2009) foresees that 6.9 million individuals will be employed at the Renewable Energy sector in 2030. In addition 1.1 million employments will also be created as a result of the increased efficiency of the electrical applications.

In the European context, a study of WWF (Ghani-Eneland, 2009), provided projections of employment related to the Renewable Energy Sector, stating that by 2020, 2.5 million net Jobs could be created in the EU.

Nevertheless, in terms of employment and social cohesion it is not only important to analyse the renewable energies impact on the amount of job creation, but also the impact on the **job quality**.

The quality of employment is an often discussed topic, even though there are several variables that allow approaching this concept to some extent: labour stability, typology of the working day, salary range, staff turnover, performed occupation and professional development opportunities; social recognition, level of employee satisfaction, etc.

Furthermore, as above mentioned, employment creation is a key element for social cohesion; but it is not the only factor contributing to its development. There are multiple aspects that might have a direct impact on social cohesion (education and training of population; wealth distribution; quality of the employment; protection of disadvantaged groups, etc.).

In this respect, there is **scarce literature dealing with the impact of renewable energies on the variables related to the quality of the jobs created or its impact on groups with difficulties to access and to remain in this kind of employment**.

Nevertheless, the study carried out by Del Rio and Burguillo (2009) makes a qualitative approach of three types of renewable energies (wind, biodiesel and solar) in three Spanish cities. Among the main conclusions of this study, it is necessary to highlight the following ones:

Most of the new jobs created on these three types of renewable energies are of an indefinite duration.

In terms of impact on the employment of collectives with major difficulties to access to the labour market, this studies analyzed the influence of the Renewable Energy Sector on two specific groups (young people and women) showing a **positive impact on youth employment**, especially in the biodiesel and wind projects. Whereas there is **no evidence** (positive or negative) of any impact on women **employment**.

In the three cases, the skills required for new jobs are medium/high (university or technical school degree).

A significant educational impact is observed in terms of technical skills (trainings) of the staff working in the selected projects.



Positive, although modest impact can be identified on the standard of living of the population in the wind and biodiesel cases but it is negligible in the solar PV case.

The study also classifies potentials impacts of RE projects on local sustainability. Table 2 sum up the results reached by the authors (table 1).

 **TABLE 2**
Classifying the potential impacts of renewable energy projects on local sustainability

1. Quantitative and qualitative impacts on employment	Both quantitative and qualitative impacts should be considered: as important as the number of jobs created in a specific area is their continuity. This depends on, both, the stage of the renewable energy project and the type of renewable technology considered. In the context of rural sustainable development, other qualitative aspects are highly relevant: First, with the aim to increase social cohesion, a positive impact on the employment rates of specific sectors of the population is desirable and, particularly, on young people, women and long-duration unemployment. Has led the project to the hiring of those unemployed? Has it caused a transfer of workers from agriculture and farming to the renewable energy sector? Has it provided a supplementary source of employment? Has it contributed to an increase in the employment diversification, mitigating an excessive concentration on a declining agricultural activity? What type of employment is being created according to the level of skills (high/average/low)? What part of the jobs as a result of the project is created in the local area?
2. Income generation effects	Payments to local farmers for hiring their land and “compensations” to the local community made by the owner of the renewable plant. These compensations facilitate the acceptance of the project by the local community.
3. Demographic impact	How does the project affect migration and immigration? Does it lead to a greater share of younger people?
4. Energy impacts	Is a significant share of the energy consumption in the area covered with the energy produced in the project?
5. Educational impacts	Do local workers in the project receive specific training, which increases the education/training/skills levels of the population? Does the project provide funds for the construction of local libraries?
6. Impact of the project on productive diversification	RES projects are particularly interesting when a large share of the regional value-added is concentrated in the agricultural sector.
7. Social cohesion and human development	Does the project improve the socioeconomic prospects and self-confidence of the young population? Does it increase the level of engagement in associations and improve social relations?
8. Income distribution	Do the benefits of the project fall on low-income groups? Does it contribute to poverty alleviation?
9. Impact on tourism	Does the project attract visitors?
10. Other impacts	Impacts of the project on manufacturing activities in the area and the municipal budget.
11. Use of endogenous resources	Integration of the project within the local economy, leading to a backward (local suppliers) and forward productive linkage (final local customers). The greater the integration of the project in the productive structure of the local economy, the greater its socioeconomic impact on the local community.

Source: Del Río, P and Burguillo, M. (2008): “An empirical analysis of the impact of renewable energy development on local sustainability”



On the other hand, in the Spanish national context, the attention has been focused on the existing **professional occupations** related to RE but also on the ones that are emerging demanded by the sector. This is a relevant information in terms of quality and qualification of the RE employment.

Related to this, several studies such as those written by the “Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal” (2009) and by the IMEDES Institute (2006) have identified the most demanded occupations/Jobs directly related to the RE projects which are:

- On the one hand, occupations/Jobs requiring qualified workers from professional training (electric energy operators, maintenance and repair technicians; tools and machines operators, fitters operators, welders; etc.
- On the other hand, high qualified (university degree) jobs for management functions and middle management (high level profiles on business organization and engineers).
- Therefore, in both scenarios, the demand of RE employment needs a supply of high skilled workers. Consequently this will cause a positive effect over the population educational level by creating an educational demand related to the creation of these emerging jobs.

2. Potential effects on Territorial Cohesion

As above mentioned there are few studies which analyze the contribution of renewable energies to social cohesion and the ones existing are mainly focused on the relation between social cohesion and job creation.

Greater attention is being paid to the contribution of RE to territorial cohesion and to rural development, especially (as it will be shown below) in relation to the potentials benefits that distributed generation can have on territorial cohesion.

First of all, it is important to bear in mind that the major academic discourse emphasizes on the potential increase of the “emancipation” of the rural environment from his economic peripheral situation (Wuppertal Institute, 2010 in Kunze and Busch, 2011) related to the production of renewable energies.

But it is also interesting to pay attention to the concept used by several authors to define a group of regions that had the political objective of satisfying their local energy needs through local production of renewable energies. (Müller, et al., 2011; Kunze and Busch, 2011; Zahnd et al, 2006; etc.). These municipalities or regions have received different names such as “Energy-Villages”, “Energy-Regions” or “Energy autarkic regions” The definition of this kind of municipalities includes any city, region or municipality that covers most of his energetic demand by means of renewable energies locally produced (Kunze and Busch, 2011; Wehnert and Nolting, 2010).

In relation to this type of regions, it is interesting to point out the case of Güssing, an Austrian city identified by Kunze and Busch (2011) as a case of best practice. In 1990 the city of Güssing (in order to fight an increasing depopulation process and high unemployment rates) decided to implement an



“Energy autarky” model. Nowadays, the city has managed to save more than 35 million euros per year (previously used to buy external energy/power) and currently it has become an energy exporter. The authors also highlight the importance of the reinvestment of these savings into the region, which has generated not only new capital stock for the city but it also has increased the creation of new jobs. These facts have implied a return of the population who left the city in the 90s and a slow down on the depopulation process.

Secondly, it is important to point out that there are several studies stating that renewable energies might be a new economic niche for rural areas. These studies relate these positive effects, mainly, to the following questions:

2.1. Effects related to the creation of economic activity and employment in rural areas and related to maintenance of rural population

Within this scope, and from a general point of view, most studies about the RE impact (IRENA, 2012; Hueso, 2007; etc.) enhance the capacity of job generation in the RE sector, related to the creation of a local industry and alternative activities to the agriculture and cattle breeding.

Yet, the RE industry contributes to the energetic saving of companies. This is especially significant in order to reduce costs and consequently it causes a positive impact on job creation in small and medium companies that are already located in rural areas.

However, as pointed in the Conference of the United Nations Institute for Social Development in 2011 (UNRISD, 2011), there is a lack of this kind of information and its needed to collect statistics concerning job creation in the RE sector in order to define the characteristics and conditions of the RE labour market.

Related to this matter, it is important to highlight the recently published study by the International Agency for Renewable Energies (IRENA), which forecast a positive future on RE job generation (if the 2030 United Nations objective for providing Renewable Energy worldwide is fulfilled), quantifying worldwide employment creation in 4 million jobs in rural areas, especially jobs related to distribution, sales, installation, operation and maintenance activities.

Job creation is particularly relevant to rural areas as it fixes population and stops population ageing. Whereas territorial dynamics may vary between countries and regions, one of the main problems of rural areas is depopulation and progressive ageing of population. For these reasons, job creation associated with RE projects in rural areas might be a key element to repopulate rural areas.



2.2. Effects related to access to electricity

According to the International Energy Agency (IEA, 2011) estimations more than 1,300 million people in the world have no access to electricity and, in addition, more than 1,000 million people have unreliable access, which is worst in rural areas.

Related to this matter, RE might offer a healthy economic resource with very positive benefits in terms of education and population training in the areas where it is developed (together with a generation of qualified job demand created by the RE development).

At an international level, several organisations highlight the convenience of developing renewable energies in rural areas, especially in developing countries (OECD, 2012; IRENA, 2012, IEA, 2011).

Rural areas have often low population density and territorial spread so they have no connection to the general grid.

Renewable energies constitute an alternative in terms of power supply for this kind of areas. In particular, RE bring the possibility of generating power/electricity by means of little energy sources from distributed generation which is potentially less expensive for rural areas (especially for developing countries but not only) than traditional big centralized installations.

2.3. Effects related to distributed generation

Among the effects of RE on territorial cohesion, distributed generation is one of the matters enhanced by the specialized literature. First of all, it is important to bear in mind that there is not a general accepted definition for this concept (also named “decentralized” or “spread” generation), although it can be defined by the following features:

- It generates energy in relatively small modular units.
- It is not centrally planned.
- It is placed on near consumption locations.
- It is connected to the distribution grid.
- Its purpose is to bring power close to final consumer.

There are multiple studies setting the potential advantages and disadvantages of distributed generation by renewable energies but probably, the most detailed analysis is the one carried out by the California Energy Commission (Rawson, 2004). This study analyses the benefits and costs of generated distribution for the state of California but these results can be extrapolated to distributed generation costs and benefits in rural areas. Tables 2 and 3 show the results of the study:

 TABLE 3
DG Benefits definition

1. Support of Renewable Standards	The value of allowing a utility to meet renewable portfolio standards by having renewable DG.
2. Mitigation of Market Power	The value to the system from reducing output from high marginal production cost plants, mitigating capacity shortages and countering the seller's market power.
3. Airborne or Outdoor Emissions	The economic incentives to owners of clean DG technologies and the reduced health risks to society. The pattern of emissions from outdoor or airborne pollutants such as NO _x , SO ₂ , and others from clean DG units that are less hazardous than emissions of the conventional plants that DG replaces.
4. Reduced Security Risk to Grid	The value of reducing the reliance on the central grid, making the grid a less appealing terrorist target and reducing the impact of other grid disruptions.
5. Reliability and Power Quality (Distribution System)	The value to the utility of avoiding outage costs and improving the quality of the power at or near customer sites.
6. Voltage Support to Electric Grid	The value to the utility of providing voltage/VAR control. Small-scale generation in the distribution system can support voltage by injecting reactive power thereby improving power quality and lowering losses.
7. Enhanced Electricity Price Elasticity	The value of increasing the elasticity of electric demand, which will tend to lower prices to the benefit of all consumers.
8. NIMBY Opposition to Central Power Plants and Transmission Lines	The value of reducing the "Not in my back yard" sentiment towards the siting of new power plants. Opposition to small scale on site facilities is likely to be less of an impediment to development of DG than of central stations.
9. Land Use Effects	The value of reducing "foot-print" or space needed by generation, transmission and distribution infrastructure.
10. Avoided T&D Capacity	The financial value of avoiding or deferring a capital investment in transmission and distribution system capacity.
11. System Losses	The value of the energy saved through reduced resistive system losses. Energy is lost when it is transmitted through wires. The larger the distance, the more the losses are. Siting small-scale generation close to load lowers losses.
12. Combined Heat and Power/ Efficiency Improvement	The monetary savings from utilizing waste heat from the DG in customer applications to meet heating or cooling needs, increasing overall efficiency of energy use.
13. Consumer Control	The value of allowing customers to control their energy source and avoid dependence on a large centrally controlled system.
14. Lower Cost of Electricity	The difference for a customer between the cost of purchasing electricity and the cost of generating electricity onsite.
15. Consumer Electricity Price Protection	The value for customer of having the ability to lock-in prices for their energy requirements for the long term.
16. Reliability and Power Quality (DG Owner)	The value to the customers with sensitive loads of avoiding outages and improving the quality of their power.
17. Ancillary Services	The value of providing spinning reserve, regulation, or other ancillary services.

Source: Rawson (2004): "Distributed Generation Costs and Benefits Issue Paper". California Energy Commission.



TABLE 4
DG Costs definition

1. Utility Revenue Reduction	The reduced revenues that a utility will receive from a customer that is self-generating electricity.
2. Standby Charges	The charges a self-generating consumer will pay the utility for the right to maintain a grid interconnection.
3. Incentives for Clean Technologies	The cost to ratepayers and society of government incentives to promote the use of clean (e.g., low pollutant emissions) energy generation technologies.
4. Noise Disturbance	The cost to people of having a noisy DG unit close by.
5. Indoor Emissions	The health risks caused to people from indoor emissions of DG units.
6. Maintain System Reliability and Control Distributed Resources	The system cost of maintaining grid reliability while allowing a significant (up to 20%) penetration of interconnected DG units.
7. Emissions Offsets	Environmental permitting fees paid by the owner of a non-clean DG unit.
8. Airborne or Outdoor Emissions	The cost to society of having increased health risks. The pattern of emissions from outdoor or airborne pollutants such as NO _x , SO ₂ , and others from non-clean DG units that are more hazardous than emission.
9. DER Fuel Delivery Challenges	The number of typical DER units that might substitute for one conventional central power plant would be large. Hence, fuel delivery systems must be extended to bring fuel to the DER unit and this will cost ratepayers.
10. Equipment	The cost of all the equipment needed to generate on-site (e.g., fuel cells, microturbines, IC engines, inverters, communications and controls, switchgear).
11. Interconnection (system studies and upgrades)	The cost to study the interconnection feasibility as well as the cost of upgrading the distribution system to allow for the interconnection.
12. Fuel	The costs (fuel, delivery, storage) associated with fueling the on-site generator.
13. Maintenance	The fixed and non-fuel variable costs to operate and maintain the DG system.
14 Insurance	The premiums paid to insure DG systems, as well as the increases in other insurance premiums resulting from running an onsite generation system.
15. Exemptions from Cost Responsibility Surcharges	The cost to ratepayers resulting from distributing the energy surcharges (e.g., DWR bond service) among a reduced base of utility served KWh.

Source: Rawson (2004): "Distributed Generation Costs and Benefits Issue Paper". California Energy Commission.

On the other hand, several studies (Inter-American Development Bank, 2011; Petri, et al.) identify a number of benefits derived from distributed generation in developing countries. The most important ones are following listed:

- Distributed generation reduces time of planning and installation.
- Generators may be located near of final consumer so distribution and transmission costs and electricity losses are reduced.
- It is easy to find locations to place small generators.
- The system is potentially more efficient as the units may be easily removed for maintenance or replacement.
- It offers an environmentally respectful energetic solution.



- The feasibility of functioning with different kinds of fuels allows reducing the costs of the required infrastructures to supply the fuel generator.
- Generators may function with fuel obtained from biogasification, as biomass is a natural resource available in most of developing countries, especially in agricultural areas.
- The price of distributed generation is often considerably lower for final consumer.
- Some generation technologies allow cogeneration meaning a considerable energetic saving of up to 90%, especially in rural areas.
- It contributes to the development of a new Green Industry and to a new Green Brand associated with this industry.

Finally, several studies also show that in the short and medium term, distributed generation may play a significant role in the electric market cost reduction, especially in some the following areas (Rajabi-Ghahnavie, 2004; Trebolle, 2006):

- Increase in energy shared distribution.
- Reduction of electricity losses.
- Reduction of fuel costs, reduction of investment in electricity network reinforcements (by generating units near to demand and, therefore, reducing energy flows), etc.

These benefits are difficult to quantify in economic terms due to the variety of scenarios of distributed generation (sector specific regulation at regional and national level; fees and taxes or tax benefits; natural resources availability; kind of technology etc.). This is the reason why most studies propose different models allowing economic benefits quantification in different settings (Gil y Joos, 2008; Keane et. al, 2007; Rawson, 2004; Rajabi-Ghahnavie, 2004, etc.) and not offer overall figures of the whole potential benefits.

There has not been found any study that quantifies, on global economic, the effects of renewable energy distributed generation. However, a recent study by Pike Research, published in August 2012 (Pike Research, 2012), forecasts that the annual growth of distributed generation from renewable energies will be tripled in only 5 years. The study also estimates some benefits from electricity generation decentralization related to Distributed Generation of Renewable Energies (DGRE):

- Reduction of energetic losses related to energy transmission (estimates at 10% of electricity production).
- The strong growth of the DGRE during the last year: 20.6 GW installed generated **66,500 million dollars in international benefits.**

Bibliography

ACKERMANN, T.; ANDERSSON, G. AND SODER, L (2001): "Distributed generation: A definition," *Elect. Power Syst. Res.*, vol. 57, pp. 195–204, 2001.

ADAS CONSULTING LTD (2004): "Renewable Energy and its Impact on Rural Development and Sustainability in the UK". University of Newcastle.



- ANDRÉ, F.J.; DE CASTRO, L.M; CERDÁ, E. (2007). “Las energías renovables en el ámbito internacional”. Universidad Complutense de Madrid.
- BACH, S.; KOHLHAAS, M.; MEYER, B.; PRAETORIUS, B. AND WELSCH, H. (2001): “The Effects of Environmental Fiscal Reform in Germany: A Simulation Study”. *Energy Policy*, 30. Issue 9, July, 2002.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2011): “Perspectivas sobre la generación distribuida mediante energías renovables en América Latina y el Caribe: Análisis de estudios de caso para Jamaica, Barbados, México y Chile” Banco Interamericano de Desarrollo.
- BLANCO, F. (2004): “Aumento de la demanda de empleo en energías renovables” *Revista Galega de Economía*, Vol. 13, Nº1-2 (2004) 1-11.
- BURGUILLO, M. Y DEL RÍO, P. (2009): “An empirical analysis of the impact of renewable energy deployment on local sustainability”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13 (2009) 1314-1325.
- BURGUILLO, M. Y DEL RÍO, P. (2008): La contribución de las energías renovables al desarrollo rural sostenible en la Unión Europea. Pautas teóricas para el análisis empírico. *Tribuna de Economía*. Noviembre-diciembre, 2008 Nº845.
- FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS (2007): “Cohesión social: ¿qué definición? Acción local y nacional” Documentos preparatorios al Foro de colectividades locales Unión Europea- América Latina y Caribe.
- FOTUHI-FIRUZABAD, M. AND RAJABI-GHAHNAVIE, A (2005): “An Analytical Method to Consider DG Impacts on Distribution System Reliability,” *Proceedings of the IEEE Power Engineering Society Transmission and Distribution Conference*, Art. No. 1547168, 2005, pp. 1-6.
- GHANI-ENELAND, M. (2009): “Low carbon Jobs for Europe. Current Opportunities and Future Prospects” WWF.
- GIL, H. AND JOOS, G. (2008): “Models for Quantifying the Economic Benefits of Distributed Generation”. *IEEE Transactions on power systems*, vol 23, nº2 (May, 2008).
- GREENPEACE (2009): “Trabajando por el clima. Energías renovables y la [R]evolución de los empleos verdes” Greenpeace y European Renewable Energy Council.
- HADJSAID, N.; CANARD, J AND DUMAS, F. (1999): “Dispersed generation impact on distribution networks,” *IEEE Comput. Appl. Power*, vol. 12, no. 2, pp. 22–28, Apr.
- HILLEBRAND, B.; BUTTERMANN, H.G.; BEHRINGER, J.M.; BLEUEL, M. (2005): “The expansion of renewable energies and employment effects in Germany” *Energy Policy* 34 (2006) 3834-3494.
- HUESO, A. (2007): “Estudio sobre el impacto social, económico y ambiental de pequeñas centrales hidroeléctricas implantadas en comunidades rurales de La Paz, Bolivia. Universidad Politécnica de Valencia.
- IEA (International Energy Agency) (2010): “World Energy Outlook 2010”, OECD/IEA, Paris.
- IEA (International Energy Agency) (2010): “World Energy Outlook 2010”, OECD/IEA, Paris.
- IMEDES (2006): “Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo” Institut Mediterrani pel Desenvolupament Sostenible.
- IRENA (2012): “Renewable Energy Jobs and Access” International Renewable Energy Agency.

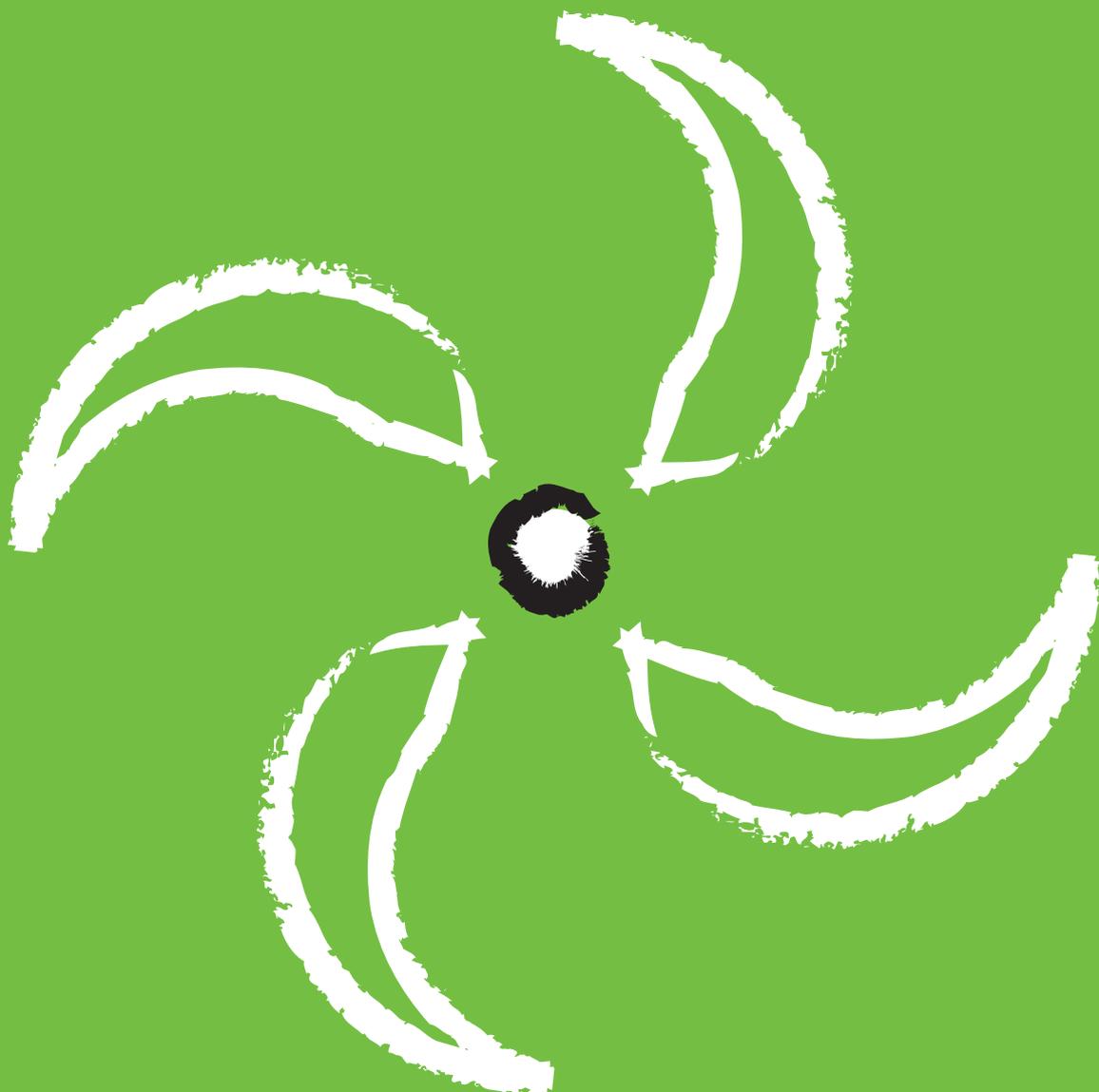


- KAMMEN, D.; KAPADIA, K. AND FRIPP, M. (2004): "Putting renewables to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate?" University of California. Berkeley.
- KEANE, A.; DENNY, E.; O'MALLEY, M. (2007): "Quantifying the Impact of Connection Policy on Distributed Generation" IEEE Transactions on Energy Conversion, VOL. 22, nº1 (March, 2007).
- KUNZE, C. AND BUSCH, H. (2011): "The Social Complexity of Renewable Energy Production in the Countryside" Electronic Green Journal, 1(31). UCLA Library.
- LEHR, U. (ABB): "Renewable Energy and Employment in Germany" Available at: <http://www.gws-os.de/downloads/tagungen/ieaao8.pdf>
- MÜLLER, M.; STÄMPFLI, A.; DOLD, U.; HAMMER, T. (2011): "Energy autarky: A conceptual framework for sustainable regional development" Energy Policy. Vol.30 (October, 2011).
- SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL (2009). "Observatorio de las ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal" MTAS, España.
- OECD (2012): Conference "Linking Renewable Energy to Rural Development: Drivers and Constraints" 14-15 June 2012; OECD Conference Centre, Paris, France.
- PETER, D (2001): "Understanding the potential Benefits of DG on Power Delivery System", a paper presented at Rural Electric Power conference 2001, Little Rock, Arkansas, 2001.
- PETRIE, E.M.; WILLIS, H.L.; TAKAHASHI, M. (ABB): "Distributed Generation in Developing Countries, available at: www.worldbank.org/html/fpd/em/distribution_abb.pdf. World Bank document.
- PIKE RESEARCH (2012): "Renewable Distributed Energy Generation". Pike Research.
- PNUMA (2008): "Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World" Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- RAJABI-GHAHNAVIE (2004): "Impact of distributed generation resources on customer interruption cost". Power System Technology, 2004. Vol. 1. 856-861 Conference publications.
- RAWSON, M. (2004): "Distributed Generation costs and benefits issue paper". Public Interest Energy Research. California Energy Commission.
- TREBOLLE, D. (2006): "La generación distribuida en España". Tesis de máster en gestión técnica y económica en el sector eléctrico. ICAI-ICADE. Universidad Pontificia de Comillas.
- UNRISD (2011): Conferencia del Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social" (ONU; Octubre 2011).
- WEHNERT, T. Y NOLTING, K. (2010): "Wege zu einer strategischen Energiepolitik für Kommunen und Regionen". Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- WINKLER, H. (2005): "Renewable energy policy in South Africa: policy options for renewable electricity" Energy Policy 33 (2005) 27-38.
- ZAHND A.; MCKAY, H.; KOMP, K.R. (2006). "Renewable Energy Village Power Systems for Remote and Impoverished Himalayan Villages in Nepal. International Conference on Renewable Energy for Developing Countries-2006.

4

ENERGÍAS RENOVABLES Y SISTEMA
TRIBUTARIO ESPAÑOL

RENEWABLE ENERGIES AND SPANISH
TAX SYSTEM





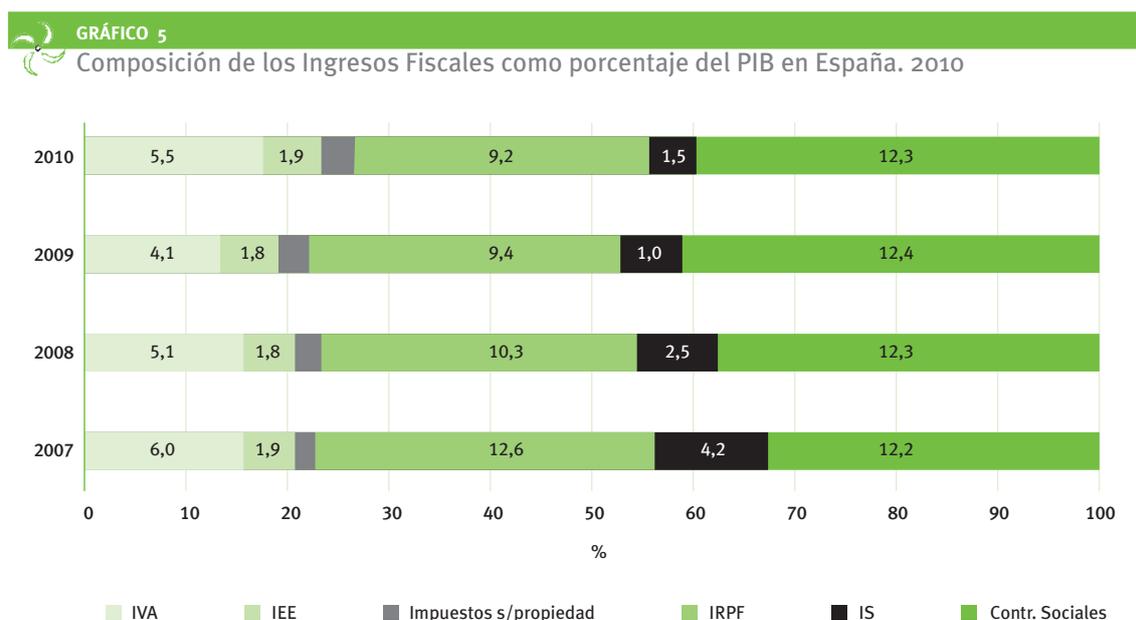
1. Introducción

El desarrollo de las Energías Renovables (ER) representa una opción factible y sostenible para la generación de energía desde el momento en que contribuye de manera significativa a la producción eléctrica en países tales como España.

El impacto de las inversiones en Energías Renovables puede estudiarse según múltiples dimensiones, no obstante el impacto fiscal resulta crucial en tanto que estas tecnologías pueden reducir ciertas externalidades.

Dado el carácter transversal de la competencia en materia de medioambiente y la potestad tributaria de las Comunidades Autónomas, se observa que la mayoría de los tributos de carácter medioambiental han sido establecidos por estas últimas. No obstante, el impacto fiscal de la inversión en Energías Renovables afecta al conjunto del sistema fiscal español.

El gráfico 5 muestra la distribución de los ingresos tributarios como porcentaje del PIB.



Fuente: Eurostat.

En el año 2007, el total de ingresos tributarios representaba un 37,6% del PIB. Esta proporción se ha mantenido aproximadamente constante a lo largo del tiempo. No obstante a partir del año 2010, con motivo del agravamiento de la crisis económica, la citada proporción ha disminuido hasta un 31,3% del PIB.

El fuerte impacto de la crisis económica en España se observa en particular en la fuerte caída de la recaudación de dos figuras tributarias clave: el Impuesto Sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) y el Impuesto sobre Sociedades (IS) a lo largo del periodo 2007-2010 a pesar de que, en términos generales, la recaudación por imposición directa se mantiene claramente por encima de la obtenida por los



impuestos indirectos conformados principalmente por el Impuesto Sobre el Valor Añadido (IVA) y los Impuestos Especiales (IIEE).

El tratamiento fiscal de la inversión en Energías Renovables puede realizarse tanto desde la perspectiva de los ingresos fiscales o tributarios que produce la misma actividad, como desde el punto de vista del legislador que utiliza instrumentos fiscales para la promoción de las mismas.

Asimismo es interesante señalar los impuestos que se ven afectados por dichas inversiones desde el punto de vista del productor así como desde el punto de vista del consumidor.

1. El productor de Energías Renovables tendrá que hacer frente a las siguientes figuras tributarias:

- Impuesto de Sociedades.
- Cotizaciones Sociales pagadas por el empleador (que en España representan, el 23,3% de las contribuciones totales).
- Impuestos autonómicos medioambientales directamente relacionados con la producción de energía renovable (cánones eólicos) y con las emisiones de CO₂ (impuestos sobre la emisión de gases contaminantes a la atmósfera).
- Impuestos locales sobre la propiedad (Impuesto sobre Bienes Inmuebles) y sobre construcciones e instalaciones y sobre la actividad económica (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras, Impuesto sobre Actividades Económicas, tasas y licencias locales).
- Imposición indirecta derivada del consume intermedio de bienes y servicios sujetos a IVA e Impuestos Especiales (Impuesto sobre la electricidad e Impuesto sobre los Hidrocarburos).

2. Desde el punto de vista del consumidor de Energías Renovables:

- Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas pagado por los trabajadores del sector de las energías renovables. Así como Incentivos fiscales previstos en el impuesto para favorecer el uso personal de las energías renovables.
- Cotizaciones Sociales pagadas por los empleados (en España, esta cuota representa menos del 3% del total de cotizaciones a la Seguridad Social).
- Deduciones, bonificaciones y exenciones en los impuestos locales y autonómicos para aquellos que utilicen energías renovables.
- Impuesto sobre el Valor Añadido pagado por los consumidores finales.
- Impuestos Especiales.



2. Metodología para el cálculo del impacto fiscal de las energías renovables

Teniendo en cuenta la dimensión del impacto de las energías renovables en los ingresos fiscales, el valor añadido de este tipo de industrias puede calcularse mediante la llamada “balanza fiscal”. Trabajos como el estudio técnico **“PER 2011/2020” realizado por Deloitte e IDEA** han utilizado este concepto, estimando la “balanza fiscal” a partir de las cuantías satisfechas en concepto de Impuesto sobre Sociedades, recogido de los estados financieros de las empresas del sector, así como el resto de impuestos (tributos locales, retenciones e ingresos a cuenta e impuestos sobre beneficios extranjeros) y cuantificando las subvenciones a la explotación recibidas por las empresas del sector de las energías renovables.

Otros trabajos como el realizado por la **Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) en 2009, titulado “Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España”** siguiendo la misma lógica, cuantificaron los impuestos y las tasas satisfechos por el Sector de las Energías renovables, tomando en consideración los impuestos nacionales, autonómicos y locales, y comparándolos con los ingresos fiscales obtenidos en razón de subvenciones a la explotación procedentes de la Unión Europea, Comunidades Autónomas y Administraciones Públicas. Los resultados de este último trabajo evidenciaron que para el periodo analizado, 2005-2008, el Sector fue contribuidor fiscal neto en todos los ejercicios, es decir, los impuestos pagados fueron superiores a los fondos recibidos por concepto de subvenciones.

Otros estudios como el realizado en 2010 por **Hirsch et al. 2010**, han evaluado el beneficio fiscal a nivel local. Centrándose en el análisis de la recaudación fiscal obtenida por diferentes municipios con altos niveles de inversión en Energías Renovables han demostrado que, en un escenario dónde no se hubieran producido las citadas inversiones o desarrollo de instalaciones de energías renovables, la recaudación municipal hubiera sido inferior.

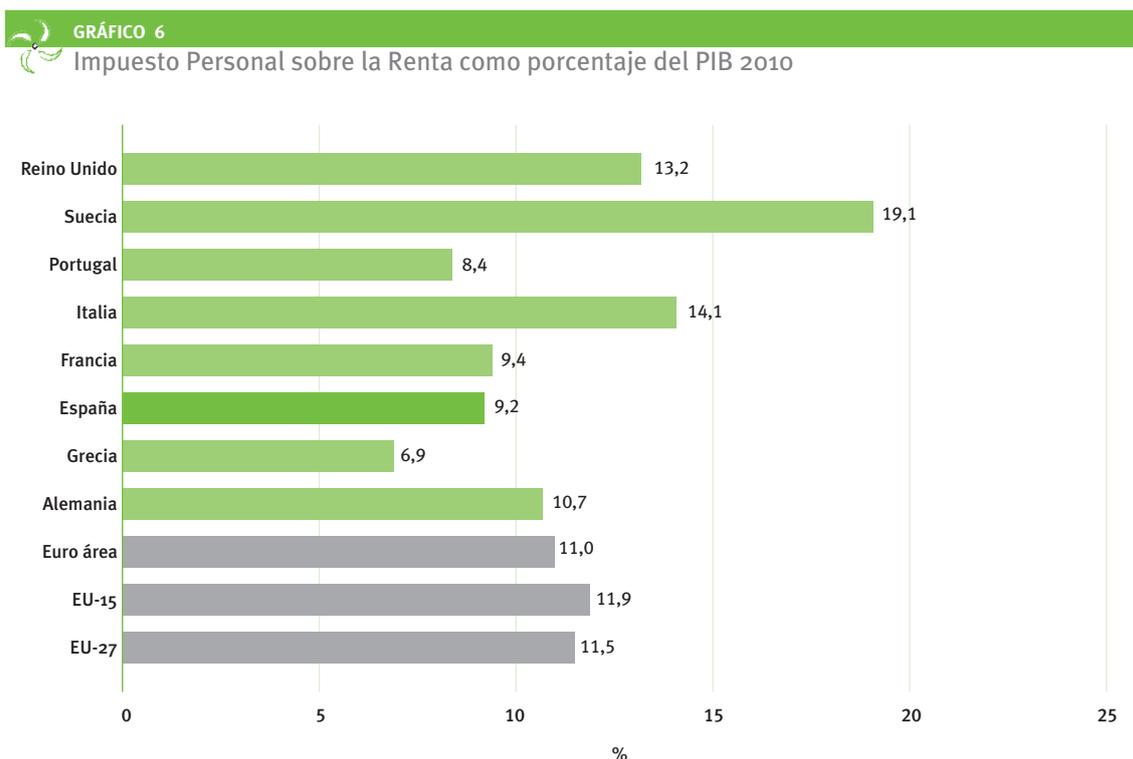
Sin embargo, la contribución fiscal del Sector de las Energías Renovables afecta al conjunto del sistema tributario español. El desarrollo del Sector no sólo produce un incremento de la recaudación, a sensu contrario, el legislador puede establecer beneficios fiscales para alcanzar determinados objetivos políticos como la protección del medio ambiente y dentro de este, el fomento de las energías renovables. De esta manera, las estructuras de los impuestos que conforman el sistema tributario español comprenden una serie de exenciones, deducciones y bonificaciones que merman la capacidad recaudatoria, pero que responden a una finalidad medioambiental.

A continuación, se presentarán las figuras tributarias que contribuyen al impacto fiscal del Sector de las Energías Renovables, de manera significativa, bien sea porque gravan directamente el ejercicio de este tipo de actividades, bien porque incluyen incentivos para la utilización de las mismas, o bien porque los nuevos puestos de trabajo creados fruto de la inversión en renovables afectan a la recaudación de alguno de ellos.



3. Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF)

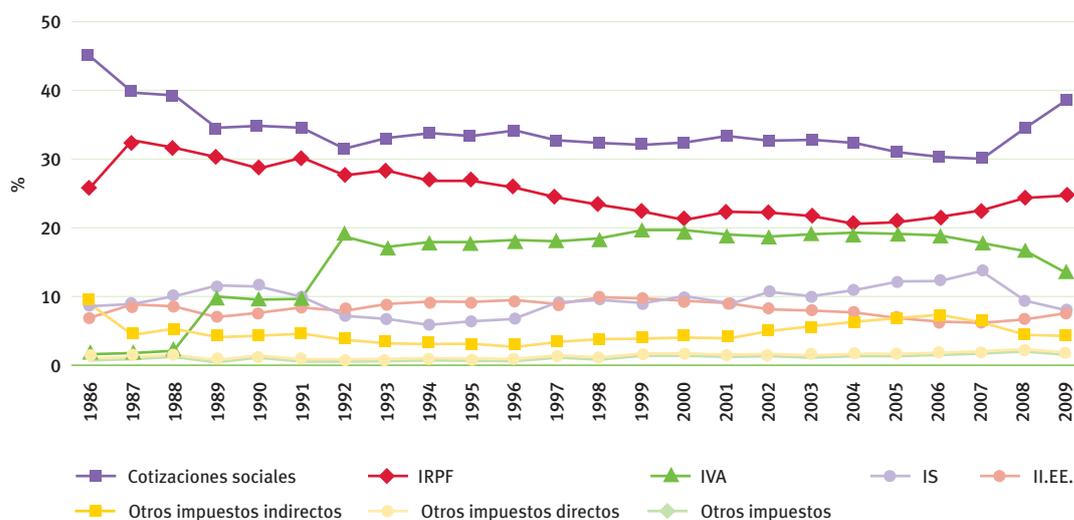
La imposición sobre la renta parece erigirse como una de las mayores fuentes de ingresos de los países de la Unión Europea. Como se muestra en el gráfico 6, el porcentaje que representa la recaudación por impuestos sobre la renta personal oscila entre el 6,9% en Grecia hasta el 19,1% del PIB en Suecia. El peso del IRPF sobre el PIB en España es del 9,2%, lo que le sitúa por debajo de la media de la EU-15 que en 2010 es del 12%, pese a que Francia y Alemania presenten resultados similares.



Fuente: Eurostat.

La relevancia del Impuesto sobre las Personas Físicas en España se pone de manifiesto en su generalidad, puesto que se aplica en todo el territorio español (teniendo en cuenta que País Vasco y Navarra tienen regímenes tributarios propios plasmados en los Conciertos y Convenios Económicos) y en su potencia recaudatoria, ya que supone la segunda mayor fuente de ingresos de naturaleza fiscal para el Estado tras las cotizaciones sociales, como se comprueba en el gráfico 7.

Se trata de un impuesto de carácter directo y progresivo que grava la renta universal de los residentes en España. La base del impuesto es relativamente amplia y es recaudado por el Estado y por las Comunidades Autónomas.

**GRÁFICO 7**
Evolución de los ingresos fiscales en España: 1986-2009

Fuente: *Evolución del sistema Fiscal Español 1978-2011. Instituto de Estudios Fiscales.*

En la actualidad, la estructura del impuesto responde a un modelo dual de diferenciación del gravamen de las rentas en función de su origen, es decir que los rendimientos del ahorro (rendimientos de capital y ganancias patrimoniales derivadas de transmisiones) tributan, por un lado, a un tipo proporcional (antes del 2010 del 18%), mientras que el resto de rentas (rendimientos del trabajo, ganancias patrimoniales, entre otras) se someten a una tarifa progresiva con tipos mínimos del 24,75%.

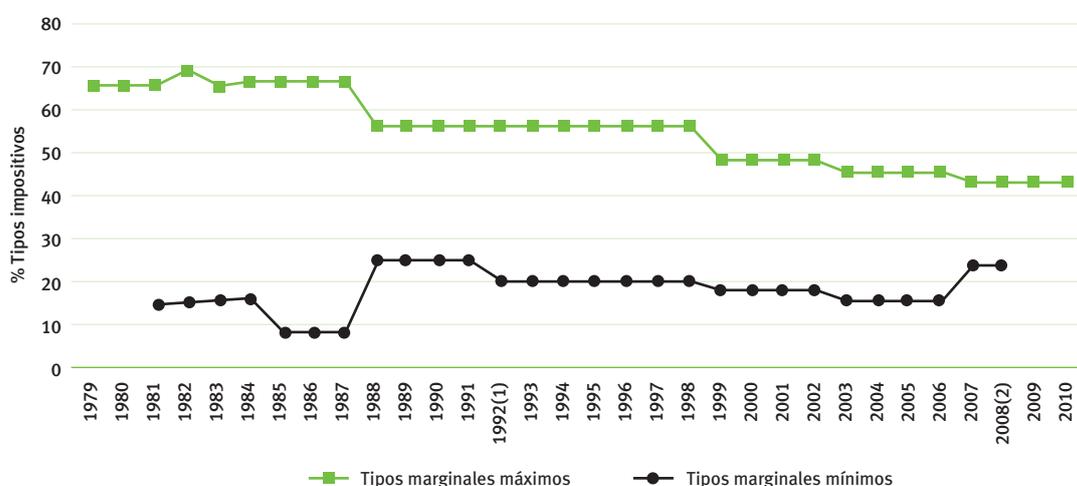
Por razones coyunturales, a partir del ejercicio 2010, se empiezan a encadenar una serie de incrementos en los tipos, en primer lugar de las rentas del ahorro, que pasan del 18% al 19% (para bases imponibles del ahorro inferiores o iguales a 6.000€) y al 21% para los individuos con bases imponibles superiores a 6.000. Posteriormente, en 2011, con el fin de dotar de mayor equidad al tributo, se aprueba una subida al 44% y 45% de los tipos de gravamen aplicables para las rentas superiores a 120.000 y 175.000 euros respectivamente.

No obstante, a finales del mismo año 2011, ante la necesidad de reducir el déficit público, el Gobierno aprobó el Decreto Ley 20/2011, por el que se establecía un gravamen complementario a la cuota íntegra estatal. Esta medida afecta a los ejercicios de 2012 y 2013, implicando un incremento en la cuota íntegra estatal de hasta un 7% en los tramos superiores del impuesto, comenzando por un 0,75% en el tramo inferior (24,75% a 56%). Este Decreto también aumenta los tipos de la escala aplicable a la base liquidable del ahorro correspondiente a la cuota íntegra estatal (tarifa progresiva desde el 21% hasta un 27%).

El gráfico 8 muestra la bajada progresiva de los tipos marginales máximos, que en los primeros años de la vida del impuesto se situaban alrededor del 65% mientras que en la actualidad giran en torno al 45%. Los tipos marginales mínimos, por el contrario, se han incrementado hasta un 25% en 2010.



GRÁFICO 8
Tipos Generales del IRPF: 1979-2010



Fuente: Evolución del sistema Fiscal Español 1978-2011. Instituto de Estudios Fiscales.

4. Energías Renovables en el IRPF

A la hora de incentivar el uso de energías renovables a través de la imposición sobre la renta, el legislador, tanto a nivel estatal como autonómico, se ha decantado por la introducción de una serie de deducciones aplicables en la cuota íntegra, que como se podrá comprobar, nacen prácticamente en el mismo momento y tienen estructuras muy similares.

4.1. Deducción Estatal

A nivel estatal, nos encontramos con la deducción por obras de mejora en la vivienda regulada en la Disposición adicional vigésima novena de la LIRPF y en el Real Decreto Ley 5/2011.

A través de esta medida, los contribuyentes pueden deducirse el 20% de las cantidades satisfechas desde la entrada en vigor del Real Decreto-ley 5/2011 hasta el 31 de diciembre de 2012 por las obras realizadas durante dicho período en cualquier vivienda de su propiedad o en el edificio en la que ésta se encuentre.

No obstante, sólo pueden aplicarse la deducción, los contribuyentes cuya base imponible sea inferior a 71.007,20 euros anuales y siempre y cuando el objeto de las obras corresponda, entre otras, a cualquiera de las siguientes actividades: la mejora de la eficiencia energética, la higiene, la salud y protección del medio ambiente, la utilización de energías renovables, la seguridad y la estanqueidad, y en particular la sustitución de las instalaciones de electricidad, agua, gas u otros suministros.

En cuanto a la base máxima anual de la deducción, esta es de 6.750 euros mensuales en el caso de que la base imponible sea igual o inferior a 53.007,20 euros anuales. Sin embargo, cuando la



base imponible esté comprendida entre 53.007,20 y 71.007,20 euros anuales, la base máxima será de 6.750 euros menos el resultado de multiplicar por 0,375 la diferencia entre la base imponible y 53.007,20 euros anuales.

En ningún caso, la base acumulada de la deducción correspondiente a los períodos impositivos en que ésta sea de aplicación podrá exceder de 20.000 euros por vivienda. Así mismo, cuando concurren varios propietarios con derecho a practicar la deducción respecto de una misma vivienda, el citado límite de 20.000 euros se distribuirá entre los copropietarios en función de su respectivo porcentaje de propiedad en el inmueble.

4.2. Deducciones Autonómicas

Pese a ser un impuesto de carácter estatal, desde finales de los años noventa y como consecuencia de un proceso de cesión de competencias normativas en materia de IRPF, desde el año 1997, las Comunidades Autónomas tienen la potestad de regular una tarifa propia que se aplica sobre la base liquidable. A estos efectos, las Comunidades Autónomas también ostentan competencias normativas con respecto al importe del Mínimo Personal y Familiar para el cálculo del gravamen autonómico y pueden establecer sus propias deducciones en la cuota íntegra.

Sin embargo, hasta la fecha, solamente tres Comunidades Autónomas (Castilla y León, Murcia y la Comunidad Valenciana) han utilizado sus competencias normativas para incentivar el uso de energías renovables, estableciendo todas ellas en el año 2010, deducciones por inversiones en vivienda habitual con un componente medioambiental.

Así, Castilla y León ha introducido una deducción del 10% por inversión en instalaciones medioambientales y de adaptación a discapacitados en la vivienda habitual, a través de la Ley 19/2010. De entre las inversiones que dan derecho a la deducción destacan, por un lado, la instalación de paneles solares (a fin de contribuir a la producción de agua caliente sanitaria demandada por las viviendas, en un porcentaje, al menos, del 50% de la contribución mínima exigible por la normativa técnica de edificación aplicable), y por otro lado, cualquier mejora en los sistemas de instalaciones térmicas que incrementen su eficiencia energética o, en todo caso, la utilización de energías renovables.

También dan derecho a la deducción las mejoras de las instalaciones de suministro e instalación de mecanismos que favorezcan el ahorro de agua y la realización de redes de saneamiento separativas en el edificio que favorezcan la reutilización de las aguas grises en el propio edificio y reduzcan el volumen de vertido al sistema público de alcantarillado.

La base de esta deducción está constituida por las cantidades realmente satisfechas por el contribuyente para la realización de las inversiones anteriormente citadas, con el límite máximo anual de 10.000 euros.

Por su parte, la región de Murcia, también estableció una deducción del 10%, en el tramo autonómico, por inversión en instalaciones de recursos energéticos renovables en la vivienda habitual.



Al igual que en Castilla y León, la base máxima anual de esta deducción se establece en la cantidad de 10.000 euros, sin que, en todo caso, el importe de la citada deducción pueda superar los 1.000 euros anuales.

Finalmente, la Comunidad Valenciana creó, a través de las leyes 13/1997 y 16/2010, una deducción por cantidades destinadas a inversiones para el aprovechamiento de fuentes de energía renovables en la vivienda habitual.

En el caso valenciano, la cuantía de la deducción es del 5% de las cantidades invertidas en las siguientes actividades: la adquisición de instalaciones o equipos destinados al aprovechamiento de la energía solar o eólica para su transformación en calor o electricidad, así como el aprovechamiento como combustible de residuos sólidos urbanos o de biomasa (procedente de residuos de industrias agrícolas y forestales) y de cultivos energéticos para su transformación en calor o electricidad.

El objeto de la deducción es bastante amplio pues también dan derecho a la deducción otras actividades como el tratamiento de residuos biodegradables procedentes tanto de explotaciones ganaderas, estaciones depuradoras de aguas residuales, de efluentes industriales, como de residuos sólidos urbanos para su transformación en biogás. También se incluye en el ámbito objetivo, el tratamiento de productos agrícolas, forestales o aceites usados para su transformación en biocarburantes (bioetanol o biodiesel).

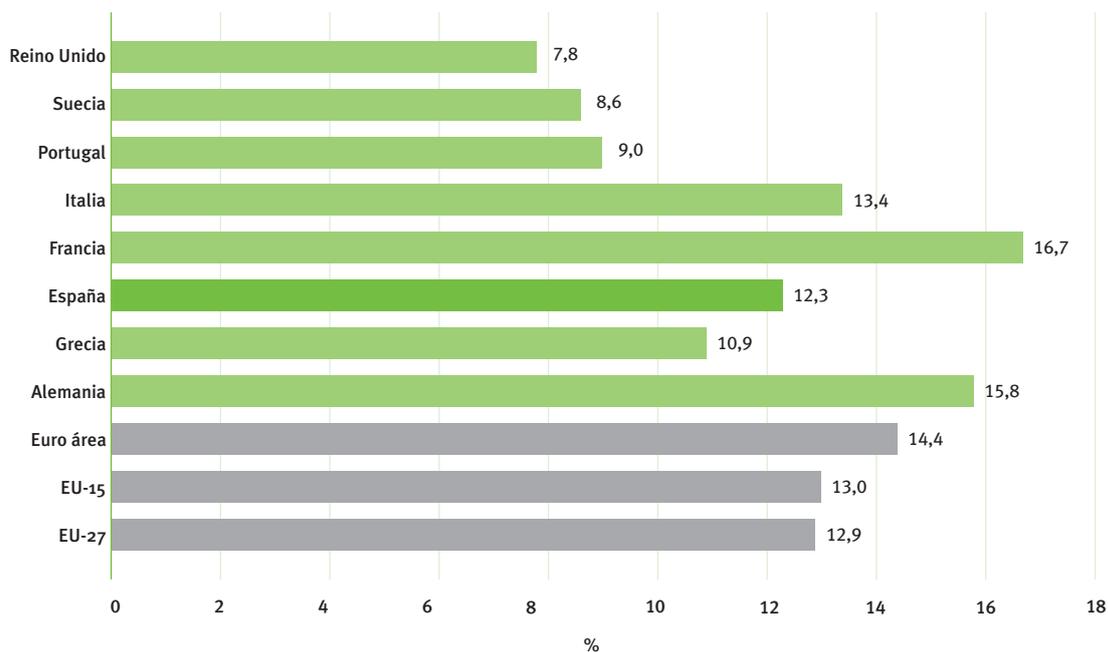
La base máxima de esta deducción es de 4.100 euros anuales y está constituida por las cantidades invertidas, incluidos los gastos originados que hayan corrido a cargo del adquirente y, en el caso de financiación ajena, la amortización y los demás gastos de la misma, con excepción de los intereses. En tributación conjunta este límite es único y se aplica por declaración.

5. Cotizaciones Sociales

Las cotizaciones sociales, en tanto que impuesto sobre las nóminas o específicamente como fuente de financiación del sistema de Seguridad Social, conforman una de las figuras tributarias con más peso recaudatorio en el sistema tributario español.

Desde un punto de vista cuantitativo, las cotizaciones sociales son la principal tributaria de las economías de Europa continental, como puede observarse en el gráfico 9, al recaudar aproximadamente un 13% del PIB en la UE-15, equivalente a un tercio de la recaudación impositiva total.

La recaudación en España por cotizaciones sociales no se aleja de la media europea, situándose en 2010 en 12,3% del PIB, mientras que el peso es mayor en Francia y Alemania.

**GRÁFICO 9**
Cotizaciones sociales como porcentaje del PIB 2010

Fuente: Eurostat.

Los regímenes de cotización españoles se dividen en dos grandes grupos: el Régimen General y los Regímenes Especiales. El Régimen General comprende a los trabajadores por cuenta ajena, independientemente de su categoría profesional y la forma o cuantía de la retribución que reciban. De este grupo se exceptúan los que desarrollan una actividad comprendida en alguno de los Regímenes Especiales (que acogen cada uno, además, a sus propios trabajadores autónomos). Estos Regímenes Especiales son el Agrario, el de los Trabajadores Autónomos, el de Empleados de Hogar, el de los Trabajadores del Mar y el de la Minería del Carbón.

TABLA 4
Cotizaciones a la Seguridad Social en el Régimen General 2010

Número de contribuyentes	13.271.800
Recaudación (millones de euros)	107.376,63
Cuotas de los empleadores (millones de euros)	64.445,16
Cuotas de los empleados (millones de euros)	12.493,51

En términos de política económica, la reducción de las cotizaciones sociales empresariales y el incremento de la imposición indirecta permanece como una de las principales propuestas para mejorar el funcionamiento de los mercados de trabajo en Europa. En particular, las llamadas “Reformas Fiscales Verdes” propugnan la reducción de los impuestos distorsionantes sobre la renta, dónde cabría incluir las cotizaciones sociales, y simultáneamente incrementar los impuestos de componente medioambiental.



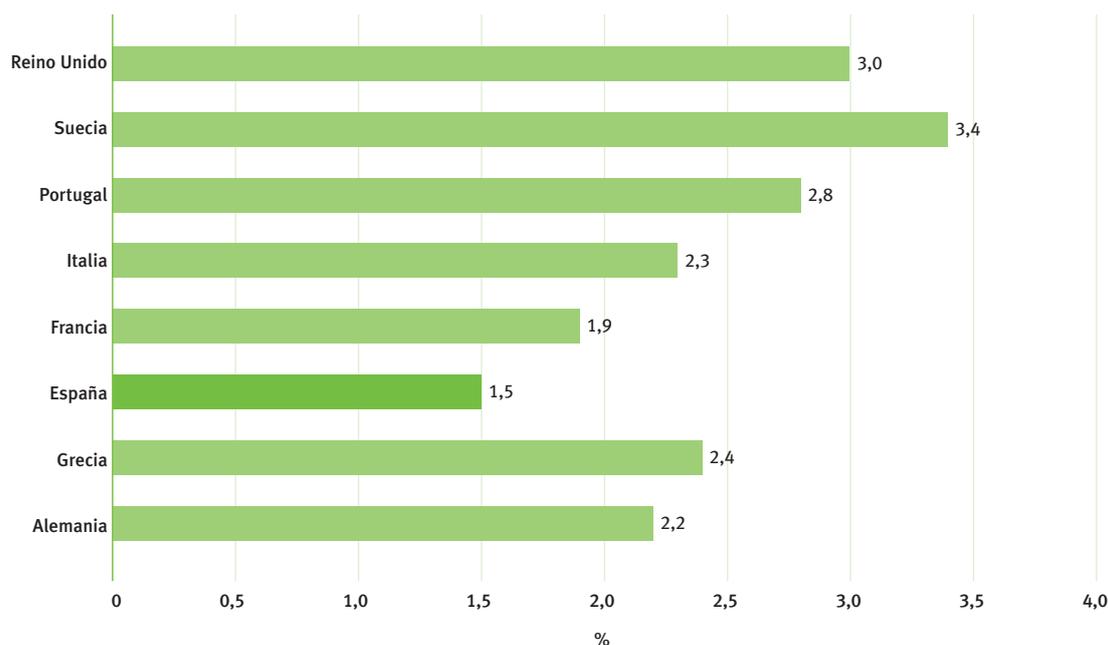
El impacto de las Energías Renovables en las Cotizaciones Sociales se produce vía creación de empleo y el consiguiente incremento de las cuotas pagadas por empleado y empleador.

6. Impuesto de Sociedades (IS)

El Impuesto sobre Sociedades, junto con el IRPF, conforma el grueso de la imposición directa en España gravando la renta de las sociedades y demás entidades jurídicas en todo el territorio nacional. Las sociedades, en tanto que sujetos pasivos del impuesto, determinan su renta en virtud de los principios y normas establecidas en el código de comercio y el plan general de contabilidad y a partir de la corrección fiscal del resultado contable obtenido se determina la base imponible del tributo.

El Impuesto de Sociedades español representa un 1,5% del PIB, teniendo por tanto un peso relativamente bajo, en comparación con el IRPF y con otros países como Suecia (3,4% del PIB) y Reino Unido (3% del PIB).

 GRÁFICO 10
Impuesto de Sociedades como porcentaje del PIB 2010



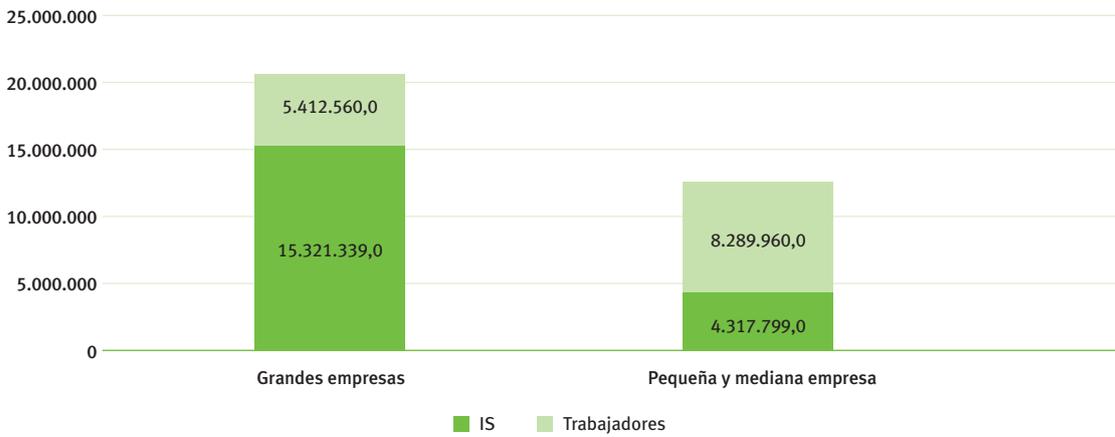
Fuente: Eurostat.

Es importante resaltar que aunque la mayor parte de la recaudación del IS proviene de las grandes empresas, son las pequeñas y medianas empresas las que crean más empleo, como queda ilustrado en el gráfico 11.



GRÁFICO 11

Recaudación IS y creación de empleo 2009

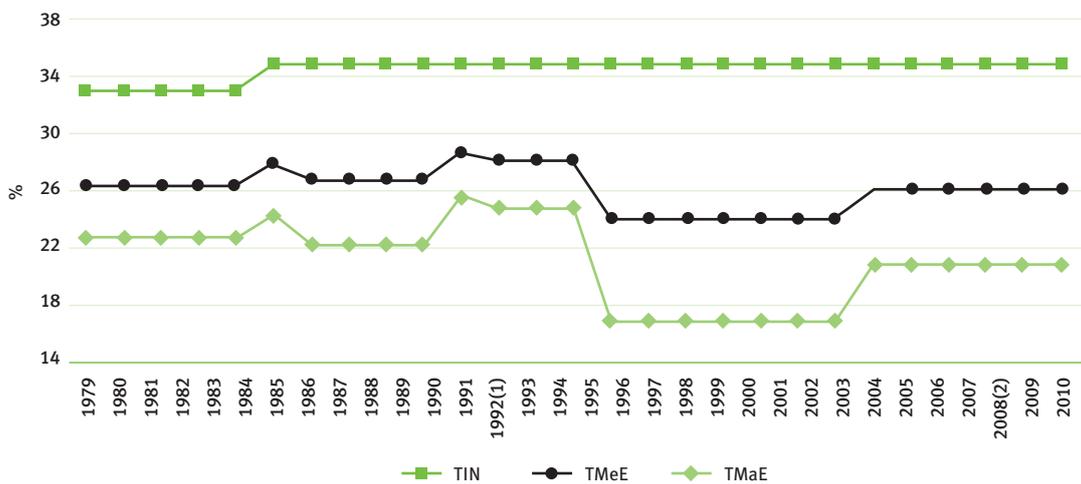


Fuente: AEAT statistics and Spanish Social Security Statistics.

El IS es un impuesto directo proporcional sobre los beneficios de las sociedades. El impuesto fue creado en el año 1978 con un tipo general del 33% que fue incrementado hasta el 35% en 1983 y ha sido mantenido a ese nivel hasta los últimos años. En el año 2012, el tipo aplicable es del 30% aunque se aplican tipos reducidos a las pequeñas y medianas empresas.

GRÁFICO 12

Evolución de los tipos nominal (TIN), marginal efectivo (TMaE) y medio efectivo (TMeE) del IS entre los años 1979 y 2005



Fuente: Dimensions of the Spanish Tax System 1978-2011. Institut for Fiscal Studies.



7. Incentivos a las Energías Renovables en el Impuesto de Sociedades

El IS se ha caracterizado por una presencia importante de deducciones destinadas a promover ciertos comportamientos deseables desde una perspectiva de política fiscal. La existencia de estas excepciones a la estructura habitual del impuesto, con su consiguiente merma en la recaudación, viene justificada por tres tipos de argumentos: para corregir la existencia de mercados ineficientes debidos a externalidades, para fomentar a la inversión productiva y la competitividad, o para incentivar la realización de actividades privadas de interés general.

Los incentivos para fomentar la inversión de carácter medioambiental se introdujeron en el IS a partir del ejercicio fiscal de 1997. Inicialmente, la deducción medioambiental sólo operaba sobre aquellas inversiones destinadas, bien a la corrección del impacto contaminante de las explotaciones económicas sobre el ambiente atmosférico y las aguas, bien a la recuperación, reducción y tratamiento de residuos industriales. Sin embargo, dicho objeto se fue ampliando con los años, abarcando también las inversiones en vehículos de transporte por carretera a partir del año 2000 y las inversiones en activos destinadas al aprovechamiento de determinadas fuentes de energías renovables a partir de 2003.

En concreto, estos incentivos se aplicaban a diferentes tipos de inversiones en activos materiales nuevos. Las citadas inversiones debían estar destinadas al aprovechamiento de la energía solar, para su transformación en calor o electricidad y a la utilización como combustible de residuos sólidos urbanos o de biomasa (procedente de residuos de industrias agrícolas y forestales), así como la transformación en calor o electricidad de cultivos energéticos.

Así mismo, se incluían en este tipo de inversiones, el tratamiento de residuos biodegradables procedentes de explotaciones ganaderas, de estaciones depuradoras de aguas residuales, de efluentes industriales o de residuos sólidos urbanos para su transformación en biogás y el tratamiento de productos agrícolas, forestales o aceites usados para su transformación en biocarburantes (bioetanol o biodiesel).

No obstante, la reforma fiscal introducida por la Ley 35/2006 supuso un punto de inflexión en dicha tendencia expansiva, al prever la progresiva desaparición las deducciones a lo largo del periodo 2007-2011.

Dicha derogación no llegó a producirse por completo en 2011 puesto que la Ley 2/2011 de Economía Sostenible rescató el objeto de la deducción inicial recogida en la redacción de 1997, añadiendo las inversiones que minorasen la contaminación acústica de origen industrial.

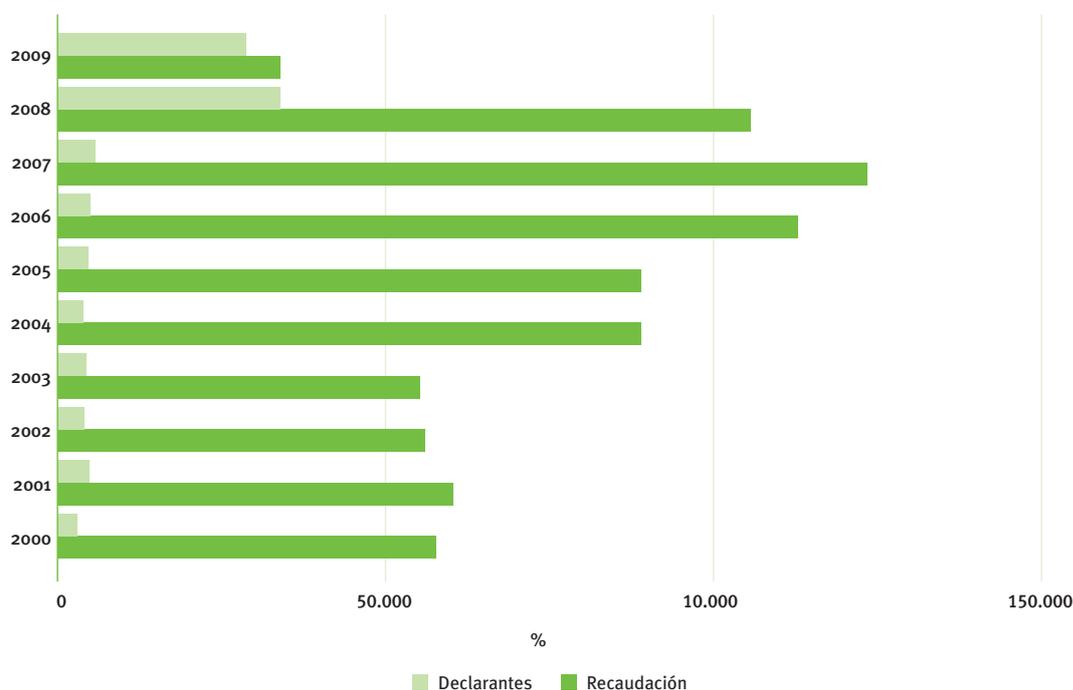
Es por ello que en la actualidad, la Ley del Impuesto de Sociedades señala, en su artículo 39, que solamente darán derecho a practicar una deducción del 8% en la cuota íntegra, las inversiones medioambientales realizadas en bienes del activo material consistentes en instalaciones que eviten la contaminación atmosférica o acústica procedente de instalaciones industriales, o contra la contaminación de aguas superficiales, subterráneas y marinas, o para la reducción, recuperación o tratamiento de residuos industriales propios.

Como muestra el gráfico 13 y según lo establecido en el Texto Refundido de la Ley del Impuesto de Sociedades 35/2006 las deducciones medioambientales fueron desapareciendo a lo largo del periodo 2007-2011.



GRÁFICO 13

Deducciones medioambientales en el Impuesto de Sociedades. Número de declarantes y recaudación (miles de euros)



Fuente: AEAT.

La siguiente tabla muestra los tipos generales del impuesto en los últimos años y la progresiva eliminación de las deducciones medioambientales en el periodo 2007-2011.



TABLA 5

Tipos generales del impuesto y deducciones medioambientales en el período 2007-2011

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Tipo General	35	32,50	30	30	30	30
% Deducciones	100	80	60	40	20	0

Fuente: AEAT Memories.

El Impuesto de Sociedades también prevé un régimen de amortización acelerada para determinados activos utilizados para producir energía solar (entre 5% y 10%) y energía eólica (entre 4% y 8%).

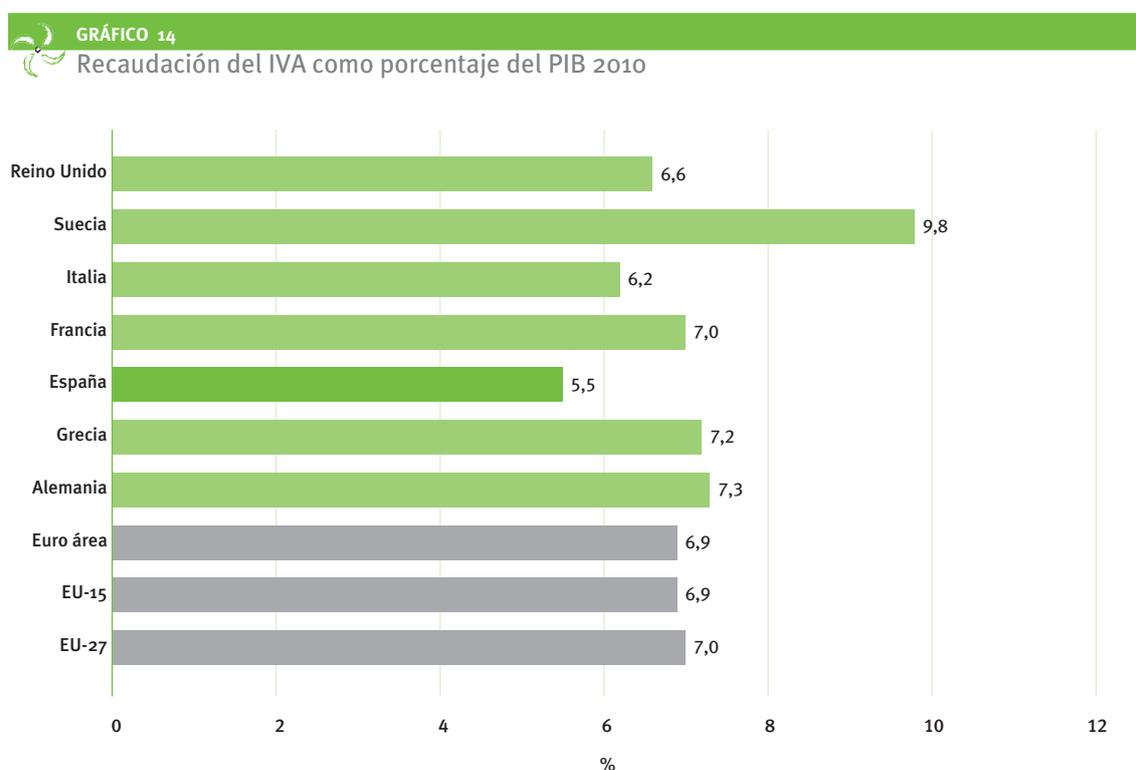


8. Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA)

La implantación del IVA en España a partir de 1985, aumentó considerablemente la capacidad recaudatoria del Estado, duplicándose en los últimos 30 años su participación en el total de los ingresos tributarios.

Al tratarse de un impuesto armonizado en el ámbito de la Unión Europea, las legislaciones de los Estados miembros deben adaptar su normativa a las Directivas y demás normas comunitarias que desarrollan el impuesto. Sin embargo, estas disposiciones no se aplican en la totalidad del territorio de cada Estado miembro, lo que hace que el territorio IVA no coincida exactamente con el territorio de la Unión Europea. En el caso de España quedan excluidos del territorio IVA, Canarias, Ceuta y Melilla.

Como se muestra en el gráfico 14, España es el país de la UE con el menor peso de recaudación por IVA en términos de PIB, con un 5,5% mientras que en Suecia, el IVA representa casi el 10% del PIB.



Fuente: Eurostat.

Pese a que en España, existen ciertos territorios (Navarra y País Vasco) con potestad para mantener, establecer y regular su propio régimen tributario, dado el carácter armonizador del IVA, esta potestad se ha visto limitada en el sentido de que las legislaciones forales deben adaptarse a las normas establecidas en cada momento por el Estado.

Tras su implantación en 1986, se estableció un tipo general del 12%, junto con un tipo reducido del 6% y un tipo incrementado del 33%. Sin embargo, a lo largo de los años, los diferentes gobiernos fueron



elevando los tipos generales de forma progresiva y a su vez disminuyeron los tipos súper reducidos hasta establecerse en un 4%.

En los últimos años, se han producido dos incrementos significativos en los tipos del impuesto. En primer lugar, en junio de 2010, el tipo general pasó del 16% al 18%, el tipo reducido se incrementó en un punto porcentual, del 7% al 8%, no obstante el tipo súper reducido se mantuvo en un 4%.

Posteriormente, en julio de 2012, y con el objetivo de hacer frente al excesivo nivel de déficit público, se aprobó, mediante el Real Decreto Ley 20/2012, una reforma de los tipos del impuesto, que situó el tipo general en 21%, el tipo reducido 2 en 10% y el tipo reducido 1 en un 4%.

Tratamiento de las Energías Renovables en el IVA

En el año 2010, a través del Real Decreto-Ley 6/2010, se aplicaron una serie de medidas para impulsar la recuperación económica y fomentar el empleo. De entre estas medidas destacaba la aplicación de un nuevo tipo de IVA reducido del 8% para todo tipo de obras de renovación y reparación de viviendas para uso particular, realizadas desde el 14 de abril de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2012. Asimismo y de conformidad al citado artículo 2 del Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, se amplió el concepto de rehabilitación estructural a efectos del impuesto, a través de una definición de obras análogas y conexas a las estructurales, que permitía reducir los costes fiscales asociados a la actividad de la rehabilitación.

Dentro de la categoría de “obras conexas de rehabilitación”, la ley fijó como uno de los supuestos de hecho habilitantes para la aplicación del tipo reducido del 8%, las “obras de rehabilitación energética”. Dichas obras de rehabilitación energética podían consistir en la incorporación de equipos que utilizasen fuentes de energía renovable o debían tener como finalidad, bien la reducción de la demanda energética a través de la mejora del comportamiento energético de las edificaciones, o bien el aumento del rendimiento de los sistemas e instalaciones térmicas.

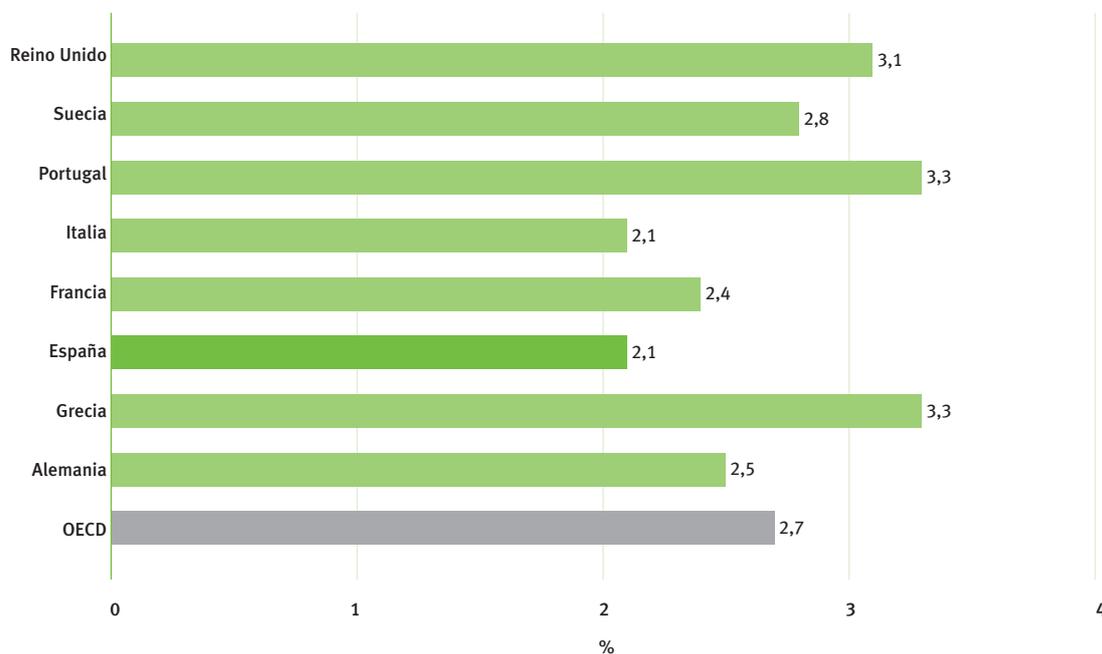
9. Impuestos Especiales (IIEE)

Como queda ilustrado en el gráfico 15, el peso de los Impuestos Especiales con respecto al PIB es relativamente parecido en los países de la UE pasando de un 2,1% en Italia y España a un 3,3% en Suecia y Reino Unido.

En España, como consecuencia de la Directiva 92/12 armonizadora de los IIEE en el ámbito de la Unión Europea, los IIEE se regulan por la Ley 38/1992, de 28 de diciembre (LIE) y el Real Decreto 1165/1995, de 7 de julio (RDIE). Los citados preceptos regulan los IIEE de fabricación (IIEE), así como el impuesto especial sobre determinados medios de transporte (IEDMT) y el impuesto sobre ventas minoristas de determinados hidrocarburos (IVMDH).



GRÁFICO 15
Impuestos Especiales como porcentaje del PIB 2010

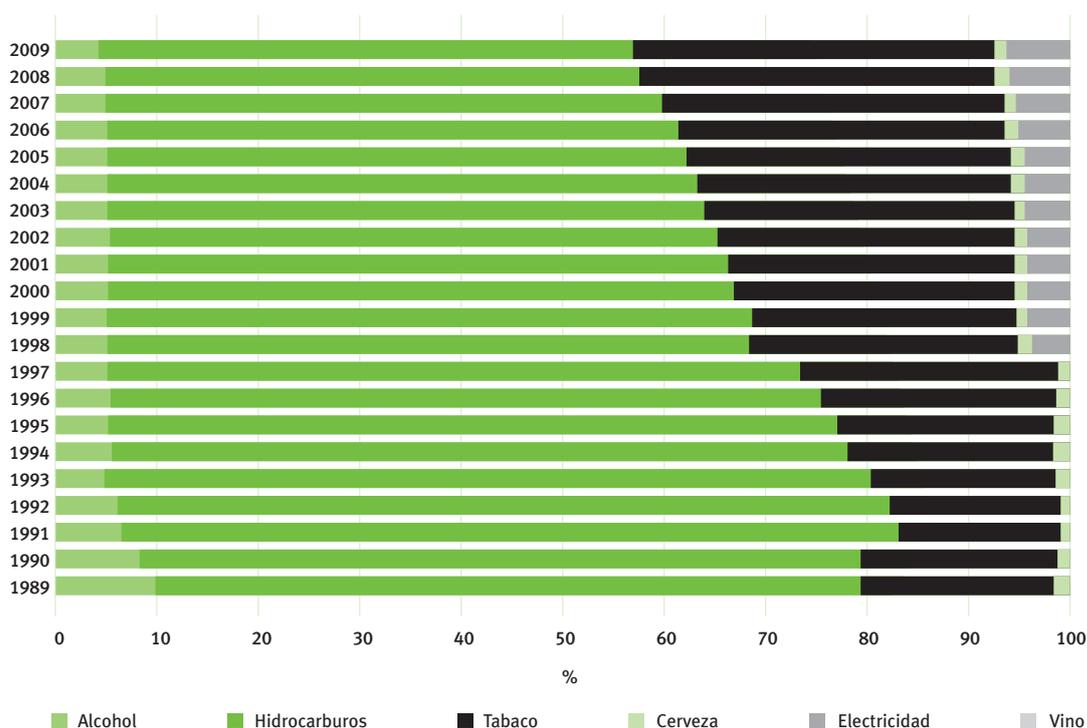


Fuente: Eurostat.

Una de las particularidades derivadas de la organización territorial del Estado español es la cesión de la recaudación obtenida por los IIEE por parte del Estado a las CCAA aunque las mismas no ostenten competencias normativas sobre los mismos. De esta forma, salvo para el impuesto sobre la electricidad y IEDMT cuya recaudación está cedida en su totalidad a las CCAA, para el resto, la cesión representa, como máximo, el 58% de la misma.

Los impuestos especiales de fabricación comprenden tanto los Impuestos especiales sobre el alcohol y la bebidas alcohólicas como el Impuesto sobre hidrocarburos, el Impuesto sobre las labores del tabaco y el Impuesto sobre la electricidad.

Como se desprende del gráfico 16 que muestra la importancia relativa de cada impuesto especial sobre el total de ingresos obtenidos con este tipo de imposición en España, el Impuesto sobre Hidrocarburos y el Impuesto sobre las Labores del Tabaco han sido los que más peso han tenido en la recaudación total por este tipo de impuestos. En lo que respecta al impuesto sobre la Electricidad, su participación ha tenido un aumento progresivo desde finales de los años noventa, situándose en 2009, alrededor del 7% de los ingresos por Impuestos Especiales en España.

**GRÁFICO 16**
Peso relativo de los IIEE en España: 1989-2009

Fuente: OCDE Stat Extracts.

10. Impuesto sobre la electricidad

El Impuesto Especial sobre la Electricidad, creado a través de la Ley 66/1997, entró en vigor en 1998, permitiendo así la adaptación a la propuesta de Directiva comunitaria por la que se reestructuraba la imposición de los productos energéticos. El ámbito objetivo del impuesto está constituido por la energía eléctrica clasificada en el código NC 2716⁴. El hecho imponible consiste en la fabricación e importación de los productos objeto del impuesto y, en la actualidad, el tipo aplicable es del 4,864%.

De entre los supuestos de exención al impuesto figuran, en primer lugar, la fabricación de energía eléctrica (destinada al consumo de los titulares de dichas instalaciones) en instalaciones acogidas al régimen especial y en segundo lugar, la fabricación, importación o adquisición intracomunitaria de energía eléctrica que sea objeto de autoconsumo en las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.

La utilización de energías renovables queda por tanto exenta del Impuesto sobre la electricidad, ya que se incluye en el citado régimen especial de producción de energía eléctrica. En concreto, la ley señala que forman parte del régimen especial, entre otras, las instalaciones de potencia no superior a 50 MW para

⁴ Establecido en la Directiva 2003/96/CE. <http://www.boe.es/doue/2003/283/L00051-00070.pdf>



la producción no asociada a la actividad eléctrica cuando se utilice como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles (solar, eólica, marina, geotérmica, etc.), biomasa o cualquier tipo de biocarburante, siempre y cuando su titular no realice actividades de producción en régimen ordinario.

Por otro lado, la Ley 66/1997, en su artículo 108, modificaba ciertos apartados de la existente Ley del Sector Eléctrico y estipulaba que el Gobierno, previa consulta con las Comunidades Autónomas, podría determinar el derecho a la percepción de una prima que complementase el régimen retributivo de aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica que utilizaran como energía primaria, energías renovables no consumibles y no hidráulicas, biomasa, biocarburantes o residuos agrícolas, ganaderos o de servicios, aun cuando las instalaciones de producción de energía eléctrica tuvieran una potencia instalada superior a 50 MW.

11. Impuesto sobre Hidrocarburos

El Impuesto sobre Hidrocarburos también quedó regulado en la Ley 38/1992 de Impuestos Especiales, incluyéndose en el ámbito objetivo del mismo, productos como la gasolina (con plomo o sin plomo), el queroseno, el gasóleo y los gases y aceites del petróleo.

La base del impuesto está constituida por el volumen de productos objeto del impuesto, expresados en miles de litros a la temperatura de 15 grados. Sin embargo, para aquellos productos cuyo tipo impositivo se establece por referencia a unidades de peso o de energía, la base estará constituida por el peso del producto expresado en toneladas métricas, o por su poder energético expresado en gigajulios (Gj).

La especificidad relacionada con las energías renovables queda determinada en la aplicación de tipos impositivos regulados en una tarifa especial, y que son diferentes para los biocarburantes y los biocombustibles. En particular, a la utilización como carburantes del bioetanol, el biometanol y el biodiesel, se le aplica una tarifa de 0 euros por 1.000 litros.

Así mismo quedan exentos del impuesto, según el art. 51.3 de la Ley de IIEE, la fabricación o importación de biocarburantes o biocombustibles, en el campo de los proyectos piloto para el desarrollo tecnológico de productos menos contaminantes. La exención sólo alcanza al biocarburante o al biocombustible y no se aplica respecto a otros productos con los que pudieran utilizarse mezclados.

12. Impuestos Autonómicos

En España, a lo largo de los últimos años se ha producido un fenómeno de descentralización del sistema impositivo, otorgándose a las Comunidades Autónomas capacidad normativa sobre gran parte de los tributos cedidos así como la potestad para crear tributos propios.

Pese a que existen ciertas restricciones al poder tributario autonómico, en aras a evitar una doble imposición a nivel estatal y subestatal, las CC.AA han hecho uso de su poder tributario para crear impuestos en ciertas materias sobre las que ostentan competencia o sobre las que ha existido una inactividad



legislativa por parte del Estado. Es el caso de la fiscalidad sobre el Medio Ambiente, que en España ha quedado prácticamente en manos de los entes subcentrales de Gobierno y que se ha traducido, en la última década, en un notable incremento de impuestos verdes autonómicos, proporcionando a las CC.AA un notable incremento de sus recursos propios.

13. Cánones eólicos

En este sentido, en el año 2010, varias Comunidades Autónomas han establecido impuestos sobre las energías renovables. Es el caso de los “Cánones eólicos” de Castilla la Mancha, Galicia y Castilla y León y del Impuesto sobre el desarrollo de determinadas actividades que inciden en el medio ambiente de Extremadura.

Canon Eólico de Castilla la Mancha

El Canon Eólico de Castilla la Mancha quedó regulado en la Ley 9/2011 y grava la generación de afecciones e impactos adversos sobre el medio natural y sobre el territorio como consecuencia de la instalación en parques eólicos de aerogeneradores afectos a la producción de energía eléctrica, situados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Pese a que quedan exentas del impuesto las instalaciones de producción de electricidad a partir de la energía eólica destinadas al autoconsumo o las de carácter experimental y de investigación, quedan sujetas al mismo las personas físicas o jurídicas que lleven a cabo la explotación de un parque eólico o instalaciones de generación eólica.

Constituye la base imponible la suma de unidades de aerogeneradores existentes en un parque eólico. Base a la que se le aplican diferentes cuotas tributarias trimestrales, dependiendo del número de generadores que dispongan los parques eólicos:

- En parques eólicos que dispongan de hasta 2 aerogeneradores: 0 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de entre 3 y 7 aerogeneradores: 489 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de entre 8 y 15 aerogeneradores: 871 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de más de 15 aerogeneradores:
- Cuando el número de aerogeneradores sea igual o inferior a la potencia instalada del parque medida en megavatios: 1.233 euros por cada unidad de aerogenerador.
- Cuando el número de aerogeneradores sea superior a la potencia instalada del parque medida en megavatios: 1.275 euros por cada unidad de aerogenerador.



Canon Eólico de Galicia

Por su parte, la Comunidad Autónoma de Galicia creó un canon similar al anterior a través de la Ley 8/2009, de 22 de diciembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en Galicia y se crean el canon eólico y el Fondo de Compensación Ambiental.

Constituye el hecho imponible de este canon la generación de afecciones e impactos visuales y ambientales adversos sobre el medio natural y sobre el territorio, como consecuencia de la instalación en parques eólicos de aerogeneradores afectos a la producción de energía eléctrica y situados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Al igual que en el caso de Castilla la Mancha, la base imponible del impuesto se compone de la suma de unidades de aerogeneradores existentes en un parque eólico situado en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

En caso de parques eólicos que se extiendan más allá del límite territorial de la comunidad autónoma, la base imponible estará constituida por la suma de unidades de aerogeneradores instalados en el territorio gallego.

Así mismo, la cuota tributaria viene determinada por la aplicación a la base imponible de los siguientes tipos de gravamen anuales:

- En parques eólicos que dispongan de entre 1 y 3 aerogeneradores: 0 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de entre 4 y 7 aerogeneradores: 2.300 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de entre 8 y 15 aerogeneradores: 4.100 euros por cada unidad de aerogenerador.
- En parques eólicos que dispongan de más de 15 aerogeneradores: 5.900 euros por unidad de aerogenerador.

Impuesto sobre la afección medioambiental causada por determinados aprovechamientos del agua embalsada, por los parques eólicos y por las instalaciones de transporte de energía eléctrica de alta tensión de Castilla y León.

A través de la Ley 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras Castilla y León estableció un impuesto sobre el impacto medioambiental causada, por los parques eólicos situados en la Comunidad Autónoma.

Dicho canon tiene como hecho imponible, entre otros, la generación de afecciones e impactos visuales y ambientales por los parques eólicos y por los elementos fijos del suministro de energía eléctrica en alta tensión situados en el territorio de la Comunidad de Castilla y León, aunque quedan exentas del impuesto las instalaciones destinadas a investigación y desarrollo.



Constituyen la base imponible, en el gravamen sobre los parques eólicos, las unidades de aerogeneradores existentes en cada parque eólico y situadas en el territorio de la Comunidad de Castilla y León.

La cuota tributaria es la que resulta de aplicar a la base imponible la siguiente tarifa:

- Menos de 501 Kw, 2.000,00 €
- Entre 501 y 1.000 Kw, 3.800,00 €
- Entre 1.001 Kw y 1.500 Kw, 6.000,00 €
- Entre 1.501 Kw y 2.000 Kw, 8.500,00 €
- Más de 2.000 Kw, 12.000,00 €

No obstante, se aplican una serie de reducciones en la cuota en función del tiempo transcurrido entre el día de la puesta en funcionamiento del parque eólico y el día 1 de julio del año para el cual se calcule la cuota, de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Impuesto sobre determinadas actividades que inciden en el medio ambiente de Extremadura.

A través del Decreto Legislativo 2/2006, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de las disposiciones legales de la Comunidad Autónoma de Extremadura en materia de Tributos Propios, Extremadura creó un impuesto que grava las actividades de producción, almacenaje, transformación y transporte de energía eléctrica.

Sin embargo, entre los supuestos de no sujeción al impuesto, la ley contempla la producción de energía eléctrica en instalaciones que utilicen como energía primaria la energía solar o la eólica y en centrales que utilicen como combustible principal la biomasa o el biogás, salvo que éstas alteren de modo grave y evidente el medio ambiente.

La base imponible para el supuesto de la letra a del artículo 13 de esta Ley estará constituida por la producción bruta media de los tres últimos ejercicios expresada en Kw./h.

La cuota tributaria en las actividades de producción, almacenaje y transformación de energía eléctrica será el resultado de multiplicar la base imponible obtenida por las siguientes cantidades:

- 0,0037 euros, en el caso de energía eléctrica de origen termonuclear.
- 0,0037 euros, en el caso de energía eléctrica que no tenga origen termonuclear.
- 0,0010 euros, en el caso de energía eléctrica producida en centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada no supere los 10 MW.



14. Impuestos sobre emisiones de CO₂

Desde mediados de los años 90, una serie de Comunidades Autónomas han establecido impuestos propios que gravan las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera dentro de su propio territorio. En la actualidad, Andalucía, Aragón, Galicia y Murcia han creado este tipo de impuestos no obstante la emisión de gases proveniente de la combustión de biomasa, biogás y biofuels no está sujeta, en general, a este tipo de gravámenes.

15. Fiscalidad Local de las Energías Renovables

El sistema actual de financiación local en España tiene como objetivo la plena ejecución de los principios de autonomía y suficiencia financiera. La base jurídica de la Hacienda Local es el Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales, aprobada mediante Real Decreto Legislativo 2/2004 que establece el cuadro impositivo municipal vigente. Este marco agrupa una serie de herramientas fiscales de muy diversa naturaleza como son las tasas, contribuciones especiales, impuestos propios e impuestos potestativos.

La insuficiencia financiera de las haciendas locales ha provocado que la reciente irrupción en territorios municipales de instalaciones de energías renovables (sobre todo eólicas, fotovoltaicas, termosolares o de biomasa) haya constituido una fuente de ingresos excepcional para las entidades locales españolas.

 TABLA 6
Ingresos locales no financieros 2008

Conceptos de ingresos	Importe (miles de €)	% sobre total ingresos	% sobre total ingresos no financieros
IBI	9.937.035	16,19	17,76
IVTM	2.436.638	3,97	4,35
IIVTNU	1.233.187	2,01	2,20
IAE	1.548.186	2,52	2,77
Resto de Impuestos Directos	587.419	0,96	1,05
ICIO	1.187.534	1,94	2,12
Resto de Impuestos Indirectos	404.529	0,66	0,72
Tasas	4.260.064	6,94	7,61
Precios Públicos	606.642	0,99	1,08
Resto Capítulo 3	4.056.869	6,61	7,25
Ingresos Patrimoniales (cap. 5 y 6)	2.184.992	3,56	3,90
Transferencias de Administraciones Públicas	15.681.390	25,55	28,02
Transferencias de otros sectores	613.243	1,00	1,10
Transferencias de capital	11.222.587	18,29	20,05
Ingresos no financieros	55.960.317	91,19	100,00
Ingresos Financieros (cap. 8 y 9)	5.408.421	8,81	
Total ingresos	61.368.737	100,00	

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.



Son varias las figuras tributarias que afectan a la instalación o explotación de energías renovables a nivel municipal. En primer lugar, los municipios están obligados a recaudar dos impuestos que constituyen la mayor fuente de ingresos fiscales a nivel local: el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) y el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE).

El IBI, grava la titularidad de derechos reales sobre los bienes inmuebles rústicos y urbanos y sobre los inmuebles de características especiales. En esta última categoría se incluyen los destinados a la producción de energía eléctrica y gas y al refino de petróleo, y las centrales nucleares, entre otros, y por tanto, comprenden las instalaciones destinadas a la producción de energías renovables.

El IAE, por su parte, afecta a este tipo de instalaciones en tanto que es un impuesto directo que grava el mero ejercicio de actividades empresariales, profesionales o artísticas. Es por ello que la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables se encuentra sujeta al mismo.

En segundo lugar, las instalaciones de energías renovables instaladas en terreno rústico (parques energéticos verdes) o urbano (instalaciones de energías limpias en edificios) están sujetas, cuando se lleven a cabo las obras para su construcción o instalación, al Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (también llamado ICIO) que grava la realización de cualquier construcción, instalación u obra para la que se exija licencia de obras o urbanística.

Además, los municipios suelen cobrar prestaciones de distinta índole por la prestación de servicios relacionados con las instalaciones de renovables. Los ayuntamientos podrán exigir tasas por servicios técnicos y administrativos previos a la construcción de las instalaciones, así como tasas por uso de dominio público o por concesión de licencias de obra y de actividad. Además de estos recursos, algunas comunidades autónomas, exigen “cánones” de naturaleza jurídica controvertida, por aprovechamientos urbanísticos de suelos no urbanizables, que compensan a la Administración local por el mayor valor que genera la posibilidad de ejercer, de forma extraordinaria, actividades industriales o terciarias.



Referencias bibliográficas

- ADIEGO, M, CANTÓ, O, LEVY, H, PANIAGUA. M. (2011). Euromod, Country Report 2007-2010. Instituto de Estudios Fiscales.
- DEL BLANCO, A., GUTIERRES LOUSA, M., ALONSO, D., FERNÁNDEZ-BEAUMONT, I., MARTÍN, J., RODRÍGUEZ, A. (2011) Evolución del sistema fiscal español: 1978-2011. Instituto de Estudios Fiscales.
- Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España”. APPA. Barcelona, 2009.
- FAULIN FAJARDO, J; GARCÍA ORTEGA, J.; LERA LÓPEZ, F y PINTOR BOROBIA, J (2003): “Expansión de las energías renovables a nivel regional”. Boletín económico de ICE, nº2787.
- MERINO JARA, I; MANZANO SILVA, E (2012): “Estudios jurídicos sobre Haciendas Locales”. BOSCH, Barcelona.
- MIGUELAÑEZ GONZALO, J (2011): “Los bienes inmuebles de características especiales en las haciendas locales”. BOSCH. Barcelona.
- PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. y SUAREZ-PANDIELLO, J (2006): “Financing Local Governments: The Spanish Experience”. International Studies Program. Working Paper 06-11, Andrew Young School of Policy Studies; Georgia State University.
- ZUBIRI, I (2005): Social Protection and Social Security Contributions in Spain. International Studies Program. Working Paper 06-08. Andrew Young School of Policy Studies. Georgia State University.

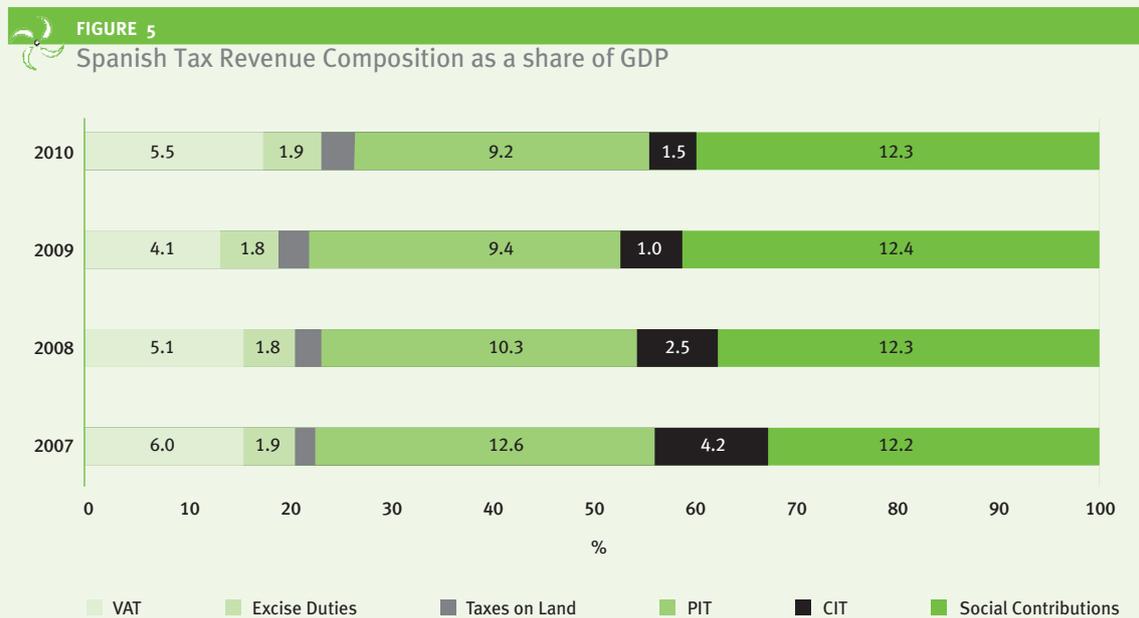


1. Introduction

Renewable energies (RE) represent a feasible and sustainable option to produce energy as long as they can contribute significantly to the final electricity production within countries such as Spain.

There are many impacts on the economy to be assessed when investing in RE but the fiscal one seems to be crucial, since certain externalities are reduced by using such technology.

The Spanish tax system is evolving towards a decentralized system. Most taxes are partly claimed by regions (*Comunidades Autónomas*) and partly claimed by the national government (*Estado*). The distribution of tax receipts by different sources as a share of GDP can be seen in figure 5:



Source: Eurostat.

In 2007, the percentage as a share of the GDP of tax receipts was 37.6. This amount, which had been quite stable so far, decreased rapidly, due to the economic crisis, and lowered to 31.3 in 2010.

The evolution of the different sources of tax receipts in the period also shows the strong impact of the economic crisis on the Spanish economy by means of both corporate and personal income taxes suffering a strong decrease in 2007-2010. However, in general terms, direct taxation is clearly higher than indirect taxation.

Even if in Spain RE taxation is mainly focused on regions, the government has settle a range of fiscal benefits in the main state taxes in order to foster renewable energies.



The fiscal impact of the investment on renewable energies can be studied in several ways, however it's interesting to analyze it from the point of view of the energy producer and consequently, also from the point of view of the consumer.

1. The RE supplier or producer has to face different kinds of taxation:
 - Corporate taxation.
 - Social contributions paid by the RE employer which in Spain represents around 23,3% of the social contribution quota.
 - Regional taxes directly related to RE (Regional Taxes on wind energy technologies) or local taxes on property (*Impuesto sobre Bienes Inmuebles*) and work fees (*Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras, Impuesto sobre Actividades Económicas, tasas y licencias locales*).
 - Indirect taxation on the consumption of goods and services along the Solar and Wind Value chain. They affected both the Value-Added Tax (VAT) and Excise Duties (Taxes on Hydrocarbons and Electricity).

2. On the RE consumer side:
 - Personal Income Tax paid by RE employees and tax credits for individuals using RE technologies.
 - Social contributions paid by the employee (in Spain this represents less than 3% of the social contribution quota).
 - Allowances in local taxes on land and property.
 - VAT.
 - Excise Duties.

2. Methods for measuring the fiscal impact of renewable energies

Bearing in mind the impact of the renewable energies on the tax revenue, the added value of this kind of industries can be calculated by the so-called “**fiscal balance**”. Studies like the technical study “**PER 2011/2020**” written by **Deloitte** and **IDAE** have used this concept, estimating the “fiscal balance” from the business taxes paid by the RE companies, gathered from the financial statements, as well as the rest of taxes (local taxes, withholdings and taxes on foreign benefits) and quantifying the national subsidies received by these companies.

Other papers as the one written and published by the Renewable Energies Producers Spanish Society (**APPA**) in 2009 “*Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*”⁴ analyzed in the same manner the fiscal contribution of RET companies. Through the comparison between taxes and fees (at national, local and regional level) paid by the RE companies and tax revenues received by these companies in terms of subsidy grants paid by the Public Administration, Autonomous Communities

⁴ “Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España”. APPA. Barcelona, 2009.



and the European Union, the study attempt to calculate the “fiscal balance” and concludes that, for the period analyzed (2005-2008), the RE sector was a net taxpayer in all the exercises, that is to say, the full taxes paid were superior to the funds got for concept of subsidies.

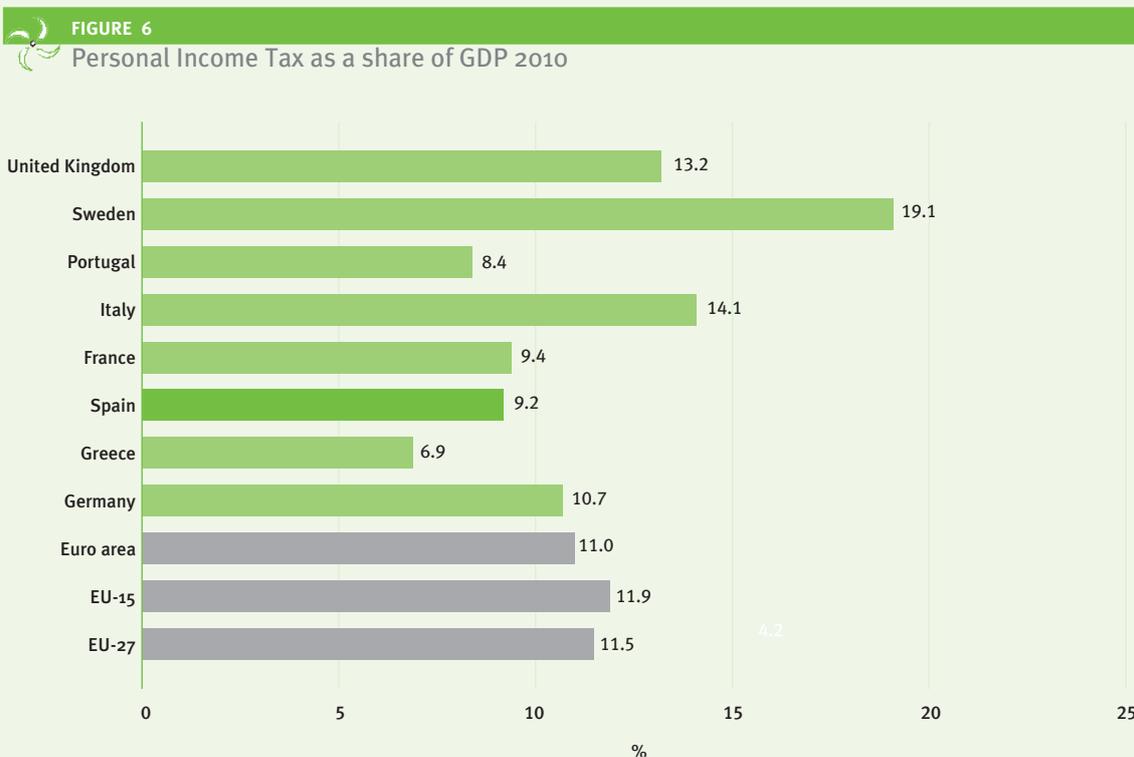
Actual tax payments have been evaluated for three German municipalities with high deployment rates of RET in **Hirsch et al. 2010**. The study focused on three municipalities which differed by size and technology and calculated the tax payments received by the local governments concluding that without those RET installations in place, these municipalities would have received correspondly lower tax payments.

Nevertheless, the fiscal contribution of the RE Sector Energies concerns the whole tax system. The RE deployment not only produces an increase of the final collection, on the contrary, the policy maker can establish tax benefits to reach certain political aims as the protection of the environment and the promotion of the renewable energies.

A short review of the Spanish tax figures and legislation that burden or promote directly the investment on RE is presented below.

3. Personal Income Tax

Taxes on labour are one of the main sources of State revenue in the European Union. As it is shown in figure 6, the Personal Income Tax revenue as a share of GDP varies from 6.9% in Greece to 19.1% in Sweden. In Spain, the Personal Income Tax represents 9.2% of the Spanish GDP, whereas the EU-15 average is almost 12% and France and Germany show similar compositions.

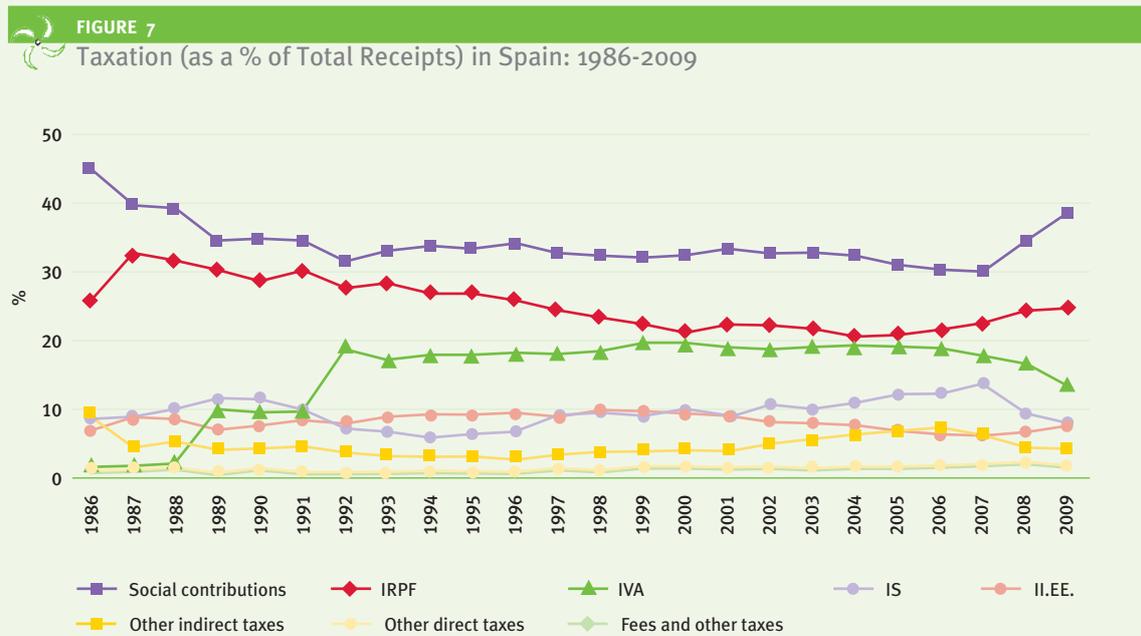


Source: Eurostat.



The importance of the Personal Income Tax in Spain (IRPF) is revealed in its generality, since it is mainly applied in the whole Spanish territory (with the exception of the Vasque Country and Navarra which have special tax regimes) and, as figure 7 shows, it represents the second major source of tax revenue after the social security contributions.

It's a direct progressive tax levied on the worldwide income of resident individuals. The base of the income tax is relatively broad and it is levied on behalf of the State and the autonomous regions.



Source: Dimensions of the Spanish Tax System 1978-2011. Institut for Fiscal Studies.

Income falls into two categories in Spain. There is a general income base (“*renta general*”) with a minimum tax rate of 24.75% and a base for incomes from capital gains and savings (“*rentas del ahorro*”) taxed at a rate of 18% until 2010. These are then combined into the tax base or gross income. Deductions and allowances take this down to the ‘*liquidable*’ base, which is the net taxable income.

Due to the economic crisis in Spain, from 2010 onwards, some changes in the tax schedule were introduced. The savings flat rate has changed in 2010 and is progressive: a 19% for tax bases equal or below 6,000 euro and a 21% for those over. And in 2011⁵, in order to achieve fiscal consolidation, the government approved a reform of the general tax brackets through an increase up to 44% and 45% for tax bases over 120,000 y 175,000 euros.

Latter in 2011, with the aim of reducing the Budget deficit, the government passed the Law Decree 20/2011⁶, establishing increasing the tax burden of the superiors brackets by 7%.

⁵ Law 39/2010 de 22 of General State Budget for 2011.

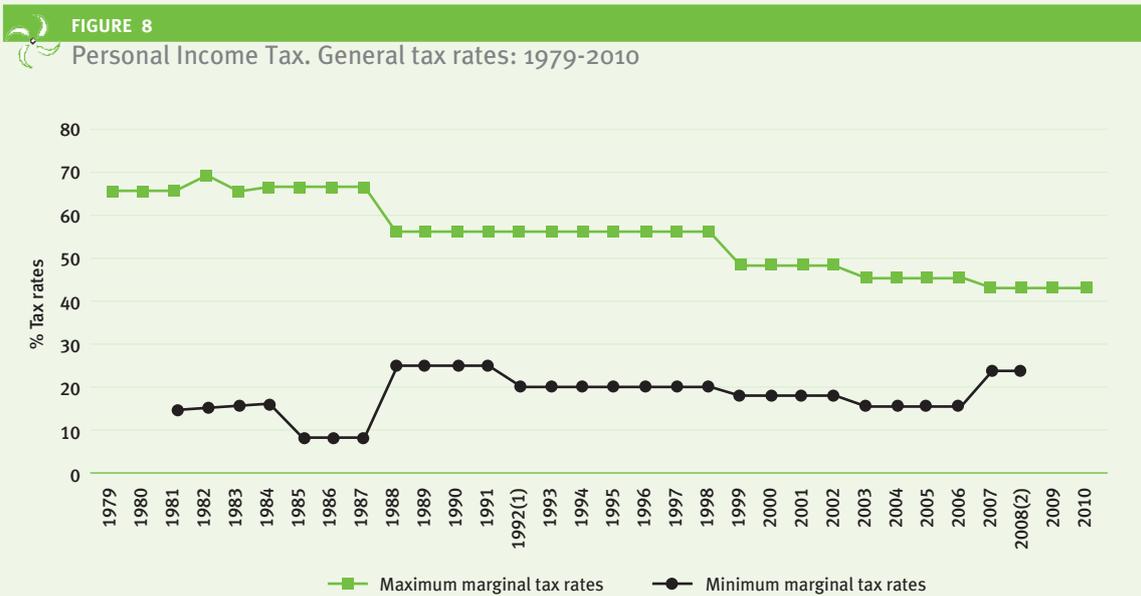
⁶ Decree Law 20/2011 of Urgent measures on budgetary, fiscal and financial correction of the public deficit.



For 2012 and 2013, a temporary complementary tax increased the range of progressive rates to 24.75% to 56% (from the previous range of 24% to 49%), with the maximum rate varying according to the region of residence.

Also for 2012 and 2013, savings income is subject to a progressive rate from 21% to 27% (increased from a flat rate of 19% on the first 6,000€ and 21% on income exceeding that amount).

Figure 8 shows the progressive decrease of the marginal maximum rates, which in the first years of the tax life were approximately 65% and nowadays are near to a 45%. The marginal minimum rates, on the opposite have been increased and achieved 25% in 2010.



Source: *Dimensions of the Spanish Tax System 1978-2011*. Institut for Fiscal Studies.

4. Renewable Energies in the Personal Income Tax

With the aim to promote the use of RE, both the State and the autonomous regions have introduced a range of tax credits in the Personal Income Tax with similar structures.

4.1. State Tax Credit

In order to foster the housing restoration the State Government set a tax credit for the 2010, 2011 and 2012 Personal Income Tax. As a general rule, the taxpayer with a tax base below 53,007.20€/year is allowed to set off against his income tax liability 10% of the costs up to 4,000 euro per year incurred for the renovation of the taxpayer's main residence (which must be continuously used as his/her main residence for a minimum period of 3 years) and 12,000€ per building. The tax credit has two different values depending



on the tax base level, 4,000 euros if the tax base is not higher than 33,007 euro per year and $4,000 - 0,2(\text{tax base} - 33,007.20)$ if the tax base is between 33,007 euro and 53,007.20 euro per year.

The housing restoration was defined by the Housing State Program 2009-2012 which included the works to improve the energetic efficiency, the hygiene, health and environmental protection and the use of renewable energies like the installation of solar cells, the thermic isolation of the building and water saving systems.

In 2011, the tax credit was raised up to 20%⁷ of the costs up to 6,750€ per month for the taxpayer with a tax base below 71,007.20€/year and with a limit of 20,000€ for the whole building⁸.

In 2010, according to the Spanish Tax Agency Statistics (AEAT), the tax returns included the housing tax credit summed up to 19,257,120, and the corresponding total amount was 13,939,421 euro.

4.2. Regional Tax Credits

In spite of being a general and state tax, as a consequence of a political and fiscal decentralization process, since 1997, the Autonomous Regions may approve their own income tax Schedule that is applied to the net tax base. Regions have also the power to establish their own personal and family tax credit and other deductions in the Personal Income Tax⁹.

Legislation at the regional level on RET has some relevance in certain regions and it may be an important source of future RES support. Nevertheless, only Castilla y León, Murcia and Comunidad Valenciana used their legislation competencies to introduce in 2010 tax credits to promote RE.

Castilla y León

In 2010, the region of Castilla y Leon set a 10% tax credit of the investments on environmental installations in the taxpayer's main residence¹⁰ with a tax base limit of 10,000 euros per year. The Region wanted to foster the private use of renewable energies as solar cells, thermic installations improving the energetic efficiency, water savings and recycling.

Murcia

The region of Murcia introduced a similar tax credit of 10% for the investments on renewable energies installations in the taxpayer's main residence¹¹ with a tax base limit of 10,000 euros and a maximum credit amount of 1,000 euros per year.

⁷ Royal Decree 5/2011.

⁸ Euromod Country Report Spain: 2007-2010.

⁹ Manual de renta 2012. AEAT.

¹⁰ Law 19/2010.

¹¹ Legislative Decree 1/2010.



Comunidad Valenciana

The region of Valencia also established a 5% housing tax credit¹² on the acquisition of solar and wind power equipment or the use of solid waste or biomass to transform it into heat or electricity.

The aim of this tax credit goes further since it includes also other environmental activities like the waste treatment, cattle developments, stations filter systems of waste water, effluent manufacturers, transformation of solid urban residues in biogas. Also the treatment of agricultural, forest products or oils used for his transformation in biofuels (bioethanol or biodiesel) are included. The tax base limit is 4,100 euros per year of the investment costs.

5. Social Contributions

Traditionally in Spain, social expenditures have been financed by both Social Security contributions and revenue from general taxes. After the 1986 General Health Law, the Health System became a National Health System and, as a result, after a transition period, it became financed exclusively by taxes. Social Security contributions are primarily used to finance pensions and unemployment benefits.

Despite the increase in social expenditure in the last 30 years, Social Security Tax rates have remained remarkably stable. Even though, due to the high level of unemployment, there has been always a large number of different temporary reductions in the tax rate for employers hiring workers belonging to groups with special difficulties in finding jobs (long term unemployed, women over 45, workers finding their first job).

In Spain, social insurance contributions (*Cotizaciones a la Seguridad Social*) finance pensions and other contributory benefits. There are different types of contributions for employees in the private sector, self-employed and civil servants.

The main social insurance contributions system in Spain is the so-called General Regime. In 2005, more than 75% of total contributions in Spain were made by workers under this regime. Another 16% of contributions were made under the self-employed regime and a further 5% of contributions were made by workers, both employees and self-employed, who work in the agrarian sector and must contribute to a special regime.



TABLE 5

Social Security Contributions. General Regime, 2010

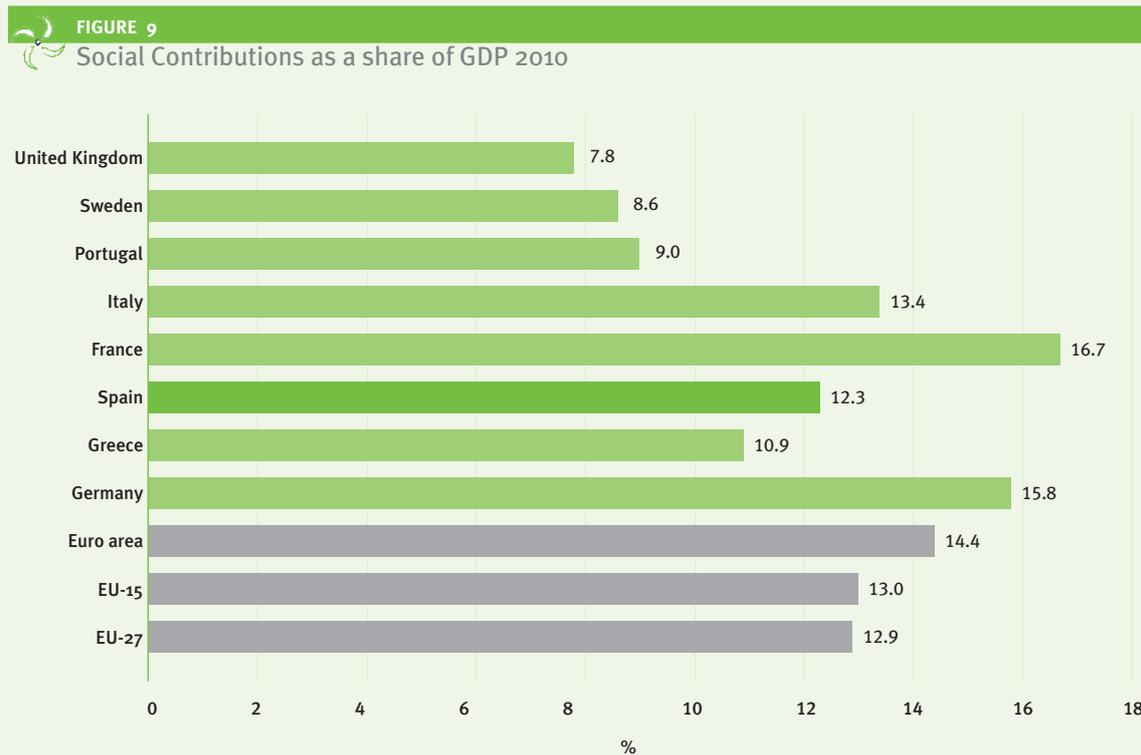
Number of contributors	13,271,800
Revenue (in millions of euros)	107,376.63
Employers Social Contributions (in millions of euros)	64,445.16
Employees Social Contributions (in millions of euros)	12,493.51

¹² Laws 13/1997 and 16/2010.



There are another 4 special regimes of contribution with a very limited quantitative importance. These special regimes are related to particular activities and each of them has different contribution rules. Unemployed workers also contribute to social insurance.

As it shown in figure 9, in Spain Social Contributions represents 12,3% of GDP, whereas the EU-15 average is 13%. Even though, United Kingdom has the minimum share of GDP in terms of Social Contributions and France the maximum one with 16,7%.



Source: Eurostat.

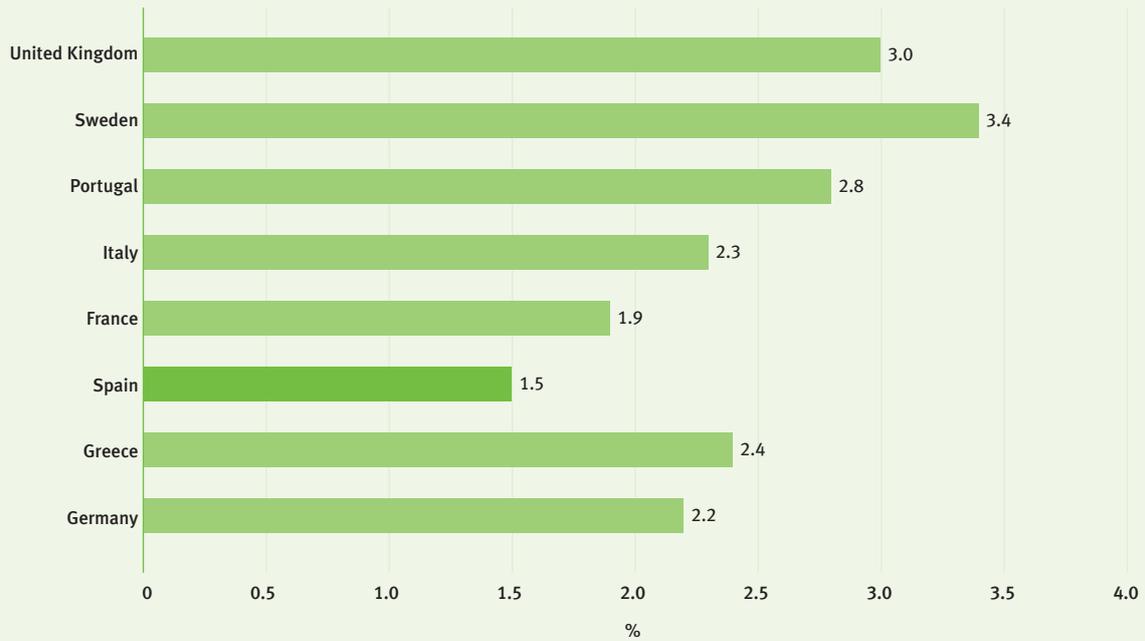
In relation with RE investments, the employment creation implies an increase of social security contributions paid by RE employers and employees. Governments also have in mind the so called Green Tax Reforms shifting the burden of taxation from labour and social contributions to pollution.



6. Corporate Taxation (15)

The CIT in Spain represents one of the lowest percentages in terms of GDP within the EU. As it is illustrated in figure 10, CIT revenue is 1.5% of GDP whereas the Swedish CIT is more than twice this value (3.4%).

FIGURE 10
Corporate Income Tax as a share of GDP 2010



Source: Eurostat.

It is important to point out that even if the greatest part of CIT revenue comes from large corporations, small and medium ones proportionally contribute more to job creation in Spain as figure 11 illustrates.

FIGURE 11
CIT Revenue and employment. Spain 2009



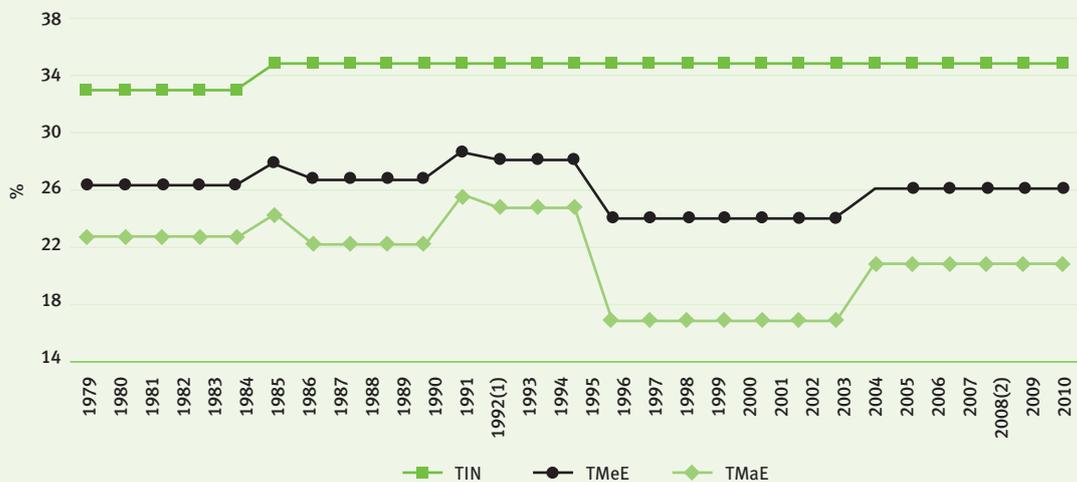
Source: AEAT statistics and Spanish Social Security Statistics.



The Corporate Income Tax is a flat tax levied on the worldwide benefits of corporations whose main business is obtained in Spanish territories or whose headquarters are located in Spain. The tax, born in 1978, was designed as a proportional tax with only one tax rate, whatever the destination of the profit. This principle was fundamentally respected in the later reforms and it agrees with the experience of most of the EU countries.

The general rate, initially established at 33%, was increased to 35% in 1983 and it has been kept at that level since then until the last years. Besides, there have been special tax rates applied to certain types of companies. In 2012, the tax rate is 30% even if a reduced rate applies to small and medium-size enterprises.

FIGURE 12
Spanish CIT Nominal Rates (TIN), Marginal Effective Rates (TMAE) y and Effective Average Rate (TMeE): 1979-2005



Source: *Dimensions of the Spanish Tax System 1978-2011*. Institut for Fiscal Studies.

7. Renewable energies incentives in the Spanish CIT

The main tax incentives for environment investments in the Spanish CIT were introduced in 1997. Initially, the environmental deduction only affected investments to correct the air and water pollution and the reduction and recycling of industrial waste. Nevertheless, the above mentioned object was extended over the years, including also the investments in vehicles of transport by road from the year 2000 and the investments in assets destined to the utilization of certain sources of renewable energies from 2003.

This tax credit for environmental investments was approved in 2003 and applied to entities subject to corporate income tax and initially allowed for a tax credit of 2% of amounts invested in assets used in solar plants or to produce waste energy, biomass, biogas and bio-fuel.



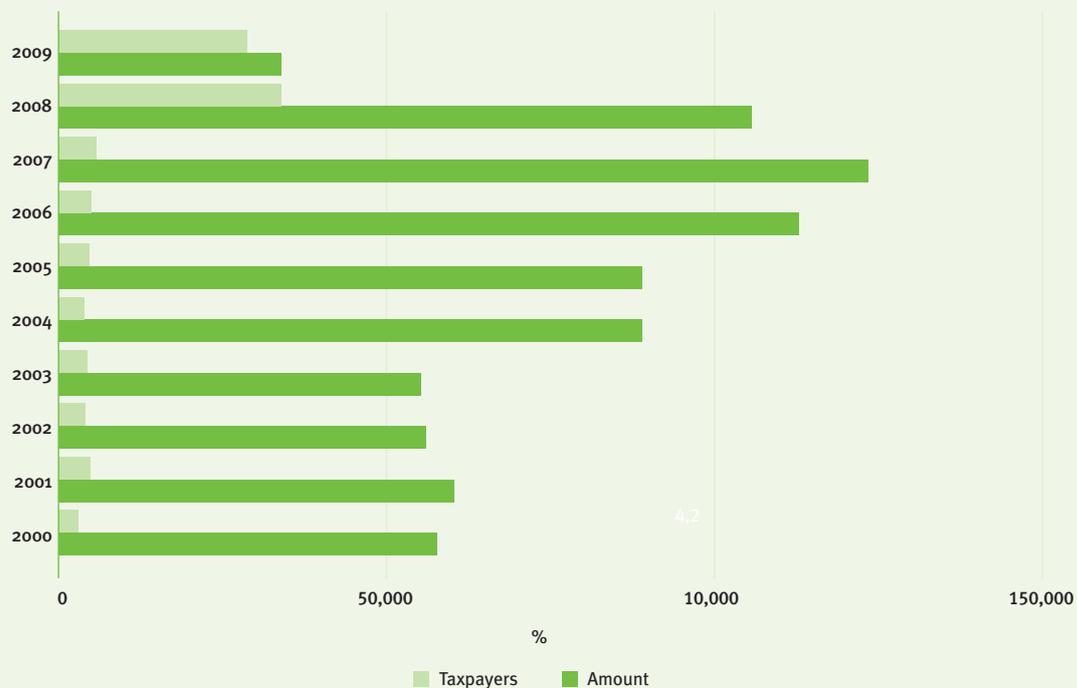
In 2010, the tax rate was 10% and the tax base limit was calculated from the purchase price or production cost of the investments excluding the subsidies.

The incentive was applied to different types of investments in materials and equipment with the next purposes:

- Use of solar energy for his transformation in heat or electricity.
- Use of urban waste as fuels or biomass as fuels (proceeding from agricultural and forest industries).
- Transformation into heat or electricity of energetic cultures.
- Treatment of biodegradable wastes proceeding from cattle developments, from stations filter systems of wasted water, of effluent manufacturers or of solid urban residues for his transformation in biogas.
- Treatment of agricultural, forest products or oils used for his transformation.

Tax credits generated in any year can be credited against the corporation’s CIT taxable quota, with a general cap of 35% of the tax quota. If the tax credits are disallowed because of the cap or cannot be used because there is no taxable quota, they can be carried forward for up to ten years, but tax credits cannot be carried back.

FIGURE 13
CIT environmental tax credits. Number of taxpayers and receipts (thousands of euros)



Source: Annual Accounts of the CIT. AEAT.



Because tax benefits are often not of much use to the majority of renewable energy developers in the first few years of business, the Spanish Corporate Income Tax Act allows other ways for companies to monetize tax credits. For instance, Spanish tax groups with a taxable quota can take advantage of its member companies' tax credits regardless of the individual tax quota of the company that generated the tax credit. This allows a tax group to take advantage of a tax credit that would not have been used until the company that generated it had a taxable base.

However, according to the Corporate Income Tax Act 35/2006 the environmental incentives will progressively disappear over the period 2007-2011 as it is shown in table 6.

The table below shows the CIT rates and the progressive elimination of the tax credits along the period 2007-2011. It also describes a progressive reduction of the tax rates and incentives in order to simplify the tax.

 **TABLE 6**
 CIT general tax rates and environmental deductions. 2007-2011

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
General rate	35	32.50	30	30	30	30
% Deductions	100	80	60	40	20	0

Source: AEAT Memories.

The Corporate Income Tax also establishes accelerated depreciation for qualifying assets. Assets used to produce solar and wind electricity are depreciated by percentages ranging between 5% and 10% for solar-electricity installations, and between 4% and 8% for wind-energy plants. These depreciation rates could double if the qualifying assets were acquired through a financial lease agreement.

However, as part of a stimulus package to reactivate the Spanish economy, freedom of depreciation now applies to qualifying assets (including those used to produce solar and wind energy) acquired in 2009, 2010, 2011 and 2012 provided the companies applying this benefit do not lay off staff during these years. Companies benefiting from freedom of depreciation are likely to accelerate the amount of tax losses that would normally be generated in the first few years of business. Although tax losses can be carried forward 15 years, again, as with tax credits, a company that is part of a Spanish tax group will be allowed to offset these losses against the group's taxable quota.

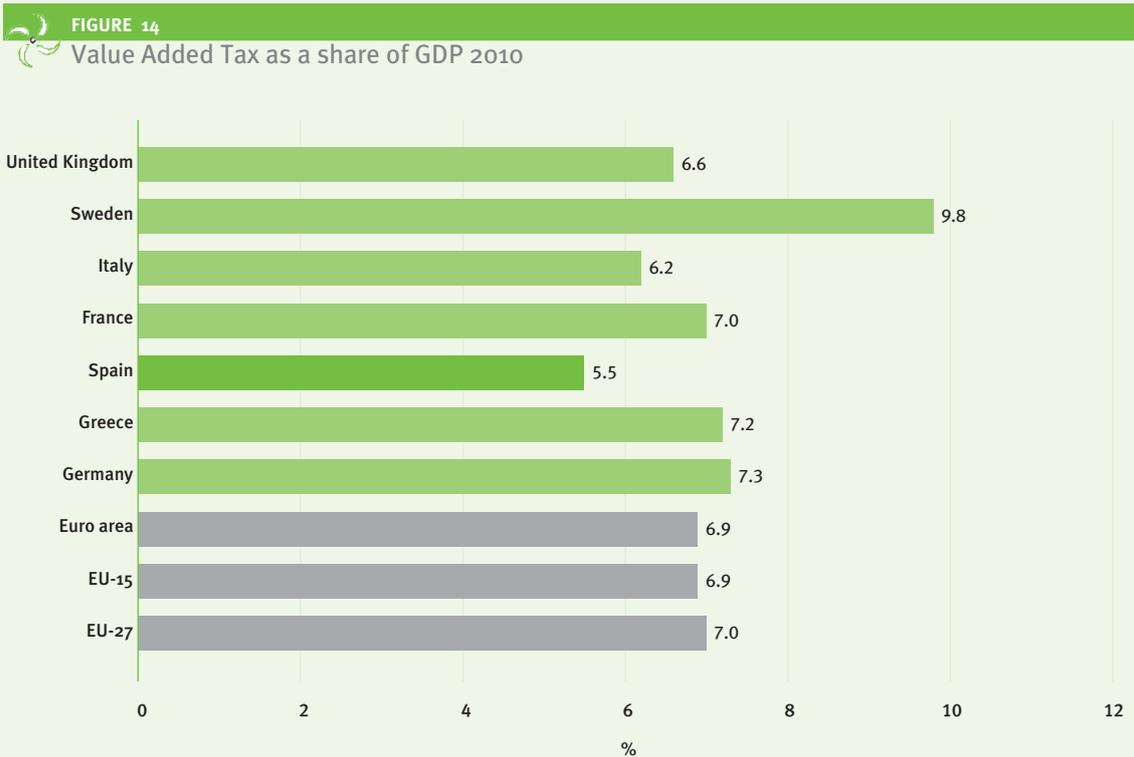
Therefore, when structuring a renewable energy project, it may be important to be part of a tax group in Spain that would allow the group to apply the renewable energy company's losses, with the financial savings in present value that it might represent.



8. Value Added Tax (IVA)

Spanish value added tax (IVA) taxes supplies of goods and services in mainland Spain and the Balears Islands, excluding the Canary Islands and the Spanish cities in Northern Africa: Ceuta and Melilla, as well as the importation of goods into any of these territories.

As it is shown in figure 14, Spain is the EU country with the lowest percentage of VAT as a share of GDP, with 5.5% while in Sweden VAT supposes almost a share of 10% of GDP.



Source: Eurostat.

The VAT established in Spain in 1985 increased significantly the total tax revenue of the Spanish Government. There are basically three different rates: a super reduced rate for basic necessities; another reduced rate for food, dwellings, transport, tourism, etc; and a standard rate for other goods and services. The Canary Islands levy a type of value added tax (IGIC) on taxable supplies of goods and services within the Canary Islands.

The VAT was established for the first time in Spain with a standard rate of 12%, a “super reduced” rate of 6% and an increased rate of 33%. However, since 1992 the different governments have progressively raised the standard rates until 21% in 2012 and have decreased the super reduced rate from 6% to 4%. This may be explained because most of the products and services are subject to the standard rate whereas only few products are taxed with the reduced rate.



In the last three years the Spanish Government approved two VAT reforms. In 2010 the standard rate was increased from 16% to 18%, the reduced VAT rate raised from 7% to 8% but the “super reduced” rate remained unchanged at 4%.

In July 2012, the government kept rising taxes to manage the deficits and introduced a new VAT increase which took effect on September 2012, raising the general rate from 18% to 21%, reduced from 8% to 10%, while the super-reduced-duty on-staples remains 4%. In addition, hundreds of products previously taxed at 4%, as school supplies, and 8%, such as film and hairdressers, went up to 21%, nearly three times its previous taxation.

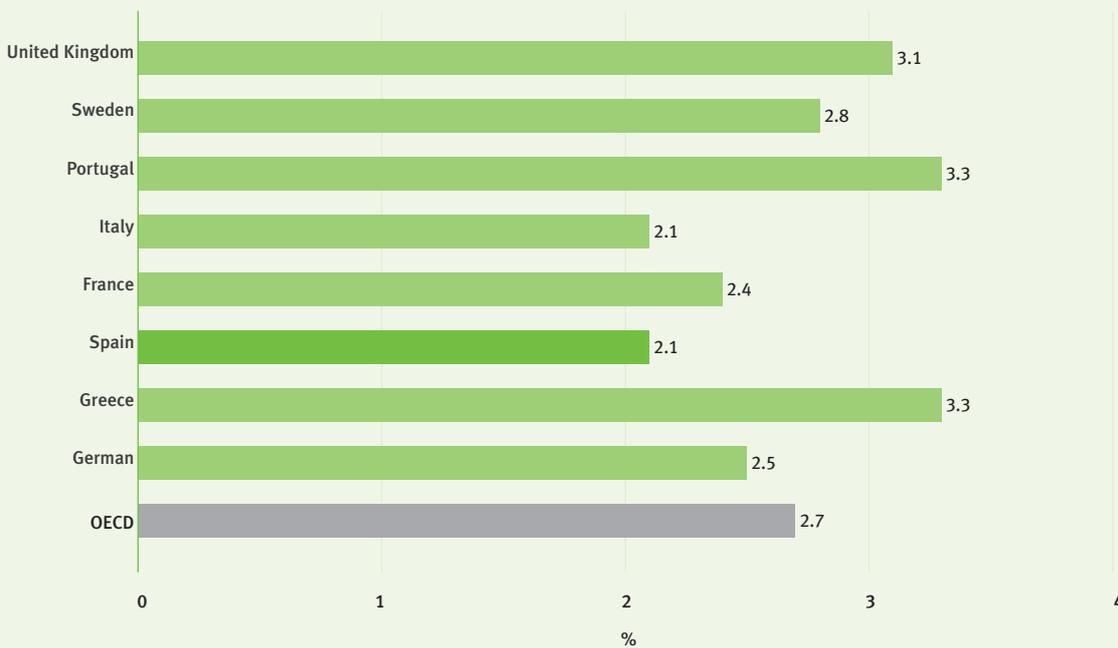
VAT and renewable energies

In 2010 the Spanish government approved some measures to help the economic recovery and foster employment. One of those measures was an 8% reduced VAT rate for all kind of works of private housing renovation and restoration from April 14, 2010 to December 31, 2012. Restorations or reparation to save energy also qualified for the lower rate of VAT. The installation of renewable energy equipment or equipment that reduces the energetic supply by a more efficient energetic construction or by increasing the thermic installations performance made them eligible for the reduced VAT rate.

9. Excise Duties (IEE)

As it is shown in figure 15, the weight of excise duties in relation with GDP is slightly similar in the EU countries ranging from 2.1% in Italy and Spain to 3.3% in Sweden and UK. In Spain, as a consequence of the European indirect tax harmonisation, excise duties are detailed in Law 38/1992 of 28 December 1992 and comprise: (common) excises on manufacture (*Impuestos Especiales de Fabricación*, IEF) and an excise on certain means of transport (*Impuesto Especial sobre determinados Medios de Transporte*, IEMT). These are charged on alcohol and alcoholic beverages, beer, tobacco, fuel, some transports and electrical energy.

On the one hand, IEFs are levied at lump-sum rates. On the other hand, IEMT is levied at ad valorem rates (in addition to the VAT standard rate in mainland Spain and the IGIC rate in the Canary Islands) on a single stage with respect to the first final registration in Spain of (new or used) means of transport, domestically manufactured or imported. The rates are: 7% or 12% in mainland Spain and the Balearic Islands; and 6% or 11% in the Canary Islands. The first rate applies to means of transport of less than 1,600 cc (2,000 cc for diesel engines) and the second rate otherwise.

**FIGURE 15**
Excise Duties as a share of GDP 2010

Source: Eurostat.

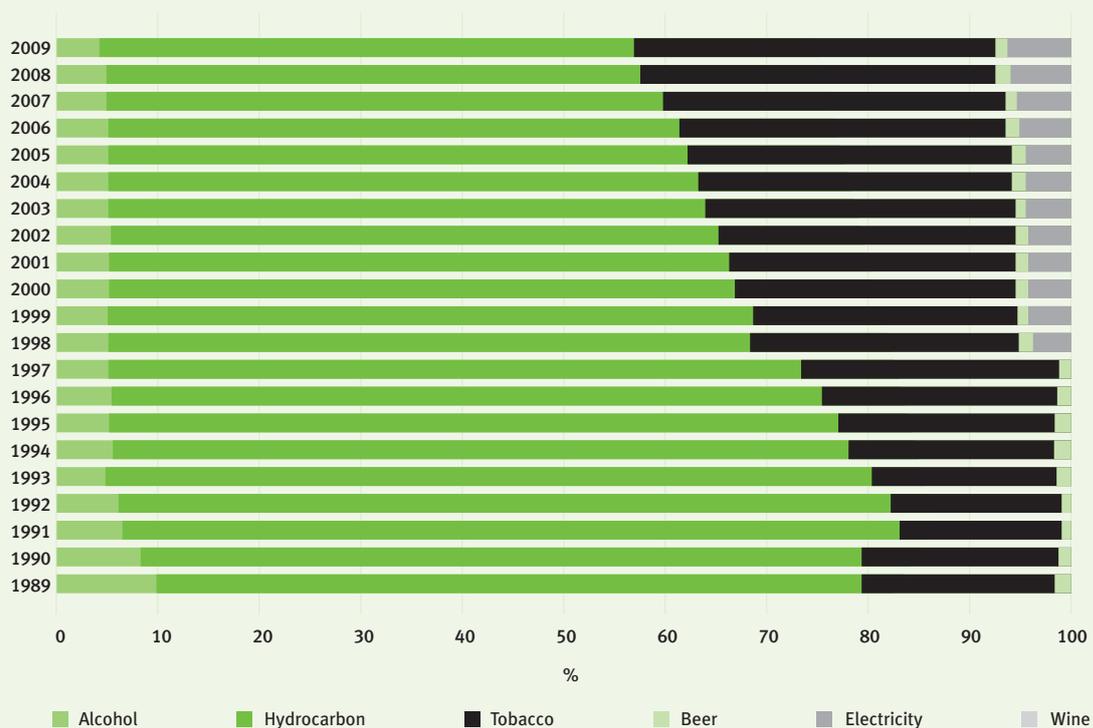
Excise duties on tobacco, alcohol and fuel were raised in 2009. Moreover, in the set of measures approved on 3 December 2010, excise duty on tobacco was increased again and on January 2012, Spain implemented the Council Directive 2003/96/EC restructuring the Community framework for the taxation of energy products and electricity, by amending the estimation for the partial refund of the special tax on hydrocarbons, to taxpayers using diesel fuel for professional purposes.

One of the particularities derived from the territorial organization of the Spanish State is the transfer of the collection obtained by the IIEE on the part of the State to the autonomous regions though the regions do not have any competence on legislation. Thus, except for the tax on the electricity and IEDMT whose collection is yielded to the regions, for the other excises, the transfer represents, at the maximum, 58% of the receipts.

As it is shown in figure 16, the Hydrocarbon Tax and the Tobacco Tax are the most important taking into account the relative weight of each excise on the total excise duties receipts. The Tax on Electricity has progressively increased its collection and in 2009 represented a 7% of the total receipts on Excise Duties.



FIGURE 16
Relative weight of Excise Duties in Spain: 1989-2009



Source: OCDE Stat Extracts.

10. Tax on electricity

The Special Tax on the Electricity came into force in 1998, allowing the adjustment to the EU Directive to restructure the Community framework of taxation on energetic products. This Directive extends the Community system of minimum rates to coal, natural gas and electricity and increases the rates from their 1992 level. The taxable event is constituted by the electric power classified under the code NC 2716. The manufacture and import of the energetic products is rated at 4,864%.

Related to the renewable energies, the manufacture/production for self-consumption in installations belonging to the Special Regime is exempted from the tax. Also, the manufacture, import or intracomunitarian acquisitions of electric power and transport and distribution of electric power are not taxable.

Thus, the use of renewable energies is not taxable as it is part of the Special Regime. Specifically, Law establishes that installations producing power not superior to 50 MW from primary renewable supplying energy as solar, water geothermic, biomass and others biofuels if this production is not associated with the electric activity, belong to the Special Regime.



11. Tax on Hydrocarbons

The legal base of the tax is also Law 38/92 on excise duties. The tax is payable on the manufacture and import of hydrocarbons, i.e. products classified under various CN codes and fuels, kerosene, gasoil.

The legal base of the tax is also Law 38/92 on excise duties. The tax is payable on the manufacture and import of hydrocarbons, i.e. products classified under various CN codes and fuels, kerosene, gasoil.

The tax rate is paid by manufacturers, importers, and keepers of bonded warehouses for dutiable products and where the goods circulate within the Community registered and unregistered agents for authorised recipients of this category of product and in the cases provided for in the law, tax representatives.

The assessment is the volume of dutiable products (in thousands of litres, at a temperature of 15 °C). However, for those products where the rate of duty is set by reference to units of weight or energy, the basis is the weight of the product expressed in metric tonnes or its energy value expressed in gigajoules (GJ).

The specific treatment for renewable energies lies on the schedule which define a 0€ for 1,000 litres special rate to biofuels. At the same time, art 51.3 Law 38/92 establishes that the production or import of biofuels used in projects for developing less pollutant products are exempt from the tax.

12. Regional Taxes

Over the last 20 years, Spain has gone through an expansive process of economic and politic decentralisation. Thus, the autonomous regions have legislative power to create taxes on some subject of their competence. The fiscal systems of the regional governments have been using the environmental taxation at an increasing pace, creating a wide list of environmental own taxes. The intense action on the part of the regional governments in this area probably has to do with their financial needs. In the last 10 years several regions have established taxes on renewable energies installations mostly focused on wind energy and taxes on carbon.

13. Taxes on wind energy

In 2011 the government of Castilla La Mancha levied a tax on wind energy installations, which levies the negative impact on environment of the installation of wind turbines in the regional territory.

Even if the power production from wind energy addressed to self-consumption or research are tax exempt, the individual or companies operating the wind energy plants must pay the tax.

The tax base is constituted by the addition of the number of wind turbines existing in a wind farm. The rates are payable on quarterly basis depending on the number of turbines in the plant:

- In wind farms with 2 or less turbines: 0€ each turbine.



- In wind farms with 3 to 7 turbines or less turbines: 489€ each turbine.
- In wind farms with 8 to 15 turbines or less turbines: 871€ each turbine.
- In wind farms with 15 or more turbines:
 - If the number of turbines is equal or less than the plant power measured in megawatts: 1,233€ each turbine.
 - If the number of turbines is superior to the plant power measured in megawatts: 1,275€ each turbine.

The autonomous region of Galicia also created a similar tax in 2009, which also taxes the negative visual and environmental impact of the wind energy farms in the regional territory.

As in Castilla La Mancha, the tax base lies on the addition of the turbines in a wind farm located in the territory of Galicia. The tax rates are payable on annual basis and depend on the number of turbines in the plant:

- In wind farms with 1 to 3 turbines or less turbines: 0€ each turbine.
- In wind farms with 4 to 7 turbines or less turbines: 2,300€ each turbine.
- In wind farms with 8 to 15 turbines or less turbines: 4,100€ each turbine.
- In wind farms with more than 15 turbines: 5,900€ each turbine.

In 2012, the government of Castilla y León created a tax on the environmental impact caused by wind farms and the electricity transportation, among other activities.

As in Castilla La Mancha and Galicia, the tax base lies on the addition of the turbines in a wind farm located in the territory of Galicia. The tax rates are defined in the following schedule depending on the turbine power:

- Less than 501 Kw: 2,000.00€ per unit.
- Between 501 to 1,000 Kw: 3,800.00€ per unit.
- Between 1,001 Kw to 1,500 Kw: 6,000.00€ per unit.
- Between 1,501 Kw to 2,000 Kw: 8,500.00€ per unit.
- More than 2,000 Kw: 12,000.00€ per unit.

Nevertheless, the taxable quota may be reduced depending on the time passed between the first day of functioning of the farm and July the 1st of the year when the energy producer must pay the tax. The following percentages are applicable:

- Less than a whole year: a tax reduction of 90%.
- More than 1 year and less than 2: a tax reduction of 80%.
- More than 2 years and less than 3: a tax reduction of 70%.



- More than 3 years and less than 4: a tax reduction of 60%.
- More than 4 years and less than 5: a tax reduction of 40%.
- More than 5 years and less than 6: a tax reduction of 20%.

In 2006, the region of Extremadura created a tax whose taxable event is the production, storage, transformation and transport of electric energy.

The production of electricity in installations using as primary energy the solar and wind energy or biomass and biogas are not taxable unless they cause a real damage on the environment.

The tax base is made up of the average gross production of the last three years expressed in Kw/h.

The quota is obtained after multiplying the tax base times the next rates:

- 0.0037€ for the electric energy obtained from thermonuclear power.
- 0.0037€ for the electric energy obtained from not thermonuclear power.
- 0.0010€, for electric energy produced with hydroelectric centrals which installed power is not superior to 10 MW.

14. Taxes on carbon

Since mid-nineties, several regions have created taxes on carbon as it is an attractive way to fight against climate change by reducing CO₂ emissions, and at the same time it may raise fiscal revenues. Andalucía, Aragón, Galicia and Murcia have established taxes on CO₂ emissions. However the emission of gases from the combustion of biomass, biogas and biofuels are not subject to this kind of taxes.

15. Local Taxation on Renewable Energies

The enactment of the Local Government Finance Act (*Ley Reguladora de las Haciendas Locales*) in 1998 and its later amendments in 2004, introduced revenue autonomy for local governments as it allowed them to establish the rates of local taxes (within some maximum and minimum bounds).

In particular, Spanish local authorities levy 5 taxes: A Real Estate Tax (*IBI*), a Business Tax (*IAE*), a Vehicle Tax (*IVTM*), a Tax on Constructions, Installments and Reforms (*ICIO*) and a Tax on value increases of the urban real estate (*IIVTNU*). The first three are compulsory taxes to be collected by all local councils, whereas the other two are optional. In all cases local authorities are free to set tax rates within a legal range of maximum and minimum rates. However, together with these local taxes, municipalities may also collect fees and user charges (fees levied on the use of certain public services) and also receive transfers from central and regional public administrations.



These revenue instruments have grown in importance over the recent years. Table 7 shows the relative importance of these taxes and how the Real Estate Tax seems to be the counterpiece of Spanish Local Taxation followed in relative importance by the local fees on public services.

Local authorities have the power to implement taxes despite the national laws governing local taxation, and the deployment of Renewable Energies Installations in a local territory may be a remarkable source of revenue to the local community.

The Spanish Local Taxation Act includes a range of local tax breaks for renewable energies depending on the municipality to enhance in the local territories the RET value creation.

TABLE 7
Non-financial local Revenues 2008

Revenues concept	Euros (1,000€)	% over total revenue	% over total non financial revenue
IBI	9,937,035	16.19	17.76
IVTM	2,436,638	3.97	4.35
IIVTNU	1,233,187	2.01	2.20
IAE	1,548,186	2.52	2.77
Rest of direct taxes	587,419	0.96	1.05
ICIO	1,187,534	1.94	2.12
Rest of indirect taxes	404,529	0.66	0.72
Fees	4,260,064	6.94	7.61
Public Prices	606,642	0.99	1.08
Rest of chapter 3	4,056,869	6.61	7.25
Patrimonial Revenues (chap. 5 and 6)	2,184,992	3.56	3.90
Transfers from Public Administrations	15,681,390	25.55	28.02
Transfers from other sectors	613,243	1.00	1.10
Capital transfers	11,222,587	18.29	20.05
Non financial revenues	55,960,317	91.19	100.00
Financial Revenues (chap. 8 and 9)	5,408,421	8.81	
Total revenues	61,368,737	100.00	

Source: Local Accounts 2009. Ministry of Finance.

Direct taxes:

- **Real Estate Tax** (*Impuesto sobre bienes inmuebles*, IBI): this tax is levied on an annual basis by local authorities on the ownership of property in the local territory. The taxable base is the cadastral value, which is usually far below properties' market price although its value is usually adjusted every eight years. The general tax rates are 0.4% for urban property and 0.3% for rural property. This allows for a tax break available for both entities and individuals of up to 50% for real estate assets on which solar panels have been installed.



- **Urban Real Estate Value Tax** (*Impuesto sobre el incremento del valor de los terrenos de naturaleza urbana*, IVTNU): this tax is levied by local authorities on the increase in of the value of urban properties in the local territory when the property is sold between individuals or firms.
- **Local Business Tax** (*Impuesto sobre actividades económicas*, IAE): this tax is levied on a quarterly basis by local authorities on all individuals that have a business activity in the local territory. This allows for a tax break of up to 50% of the quota for taxpayers producing or using electricity from any kind of renewable source regardless of whether or not that is their main activity.

Indirect taxes:

- **Constructions, Instalments and Reforms Tax** (*Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras*, ICIO): local authorities on any construction, reform or work undertaken within the local territory levy this tax. This allows for a tax break of up to 95% of the tax quota when the real estate includes solar energy assets. Although Spanish jurisprudence is still unclear as to whether the value of the equipment used to produce renewable energy should be included in the ICIO tax base or not, the Supreme Court recently concluded that it must be included.

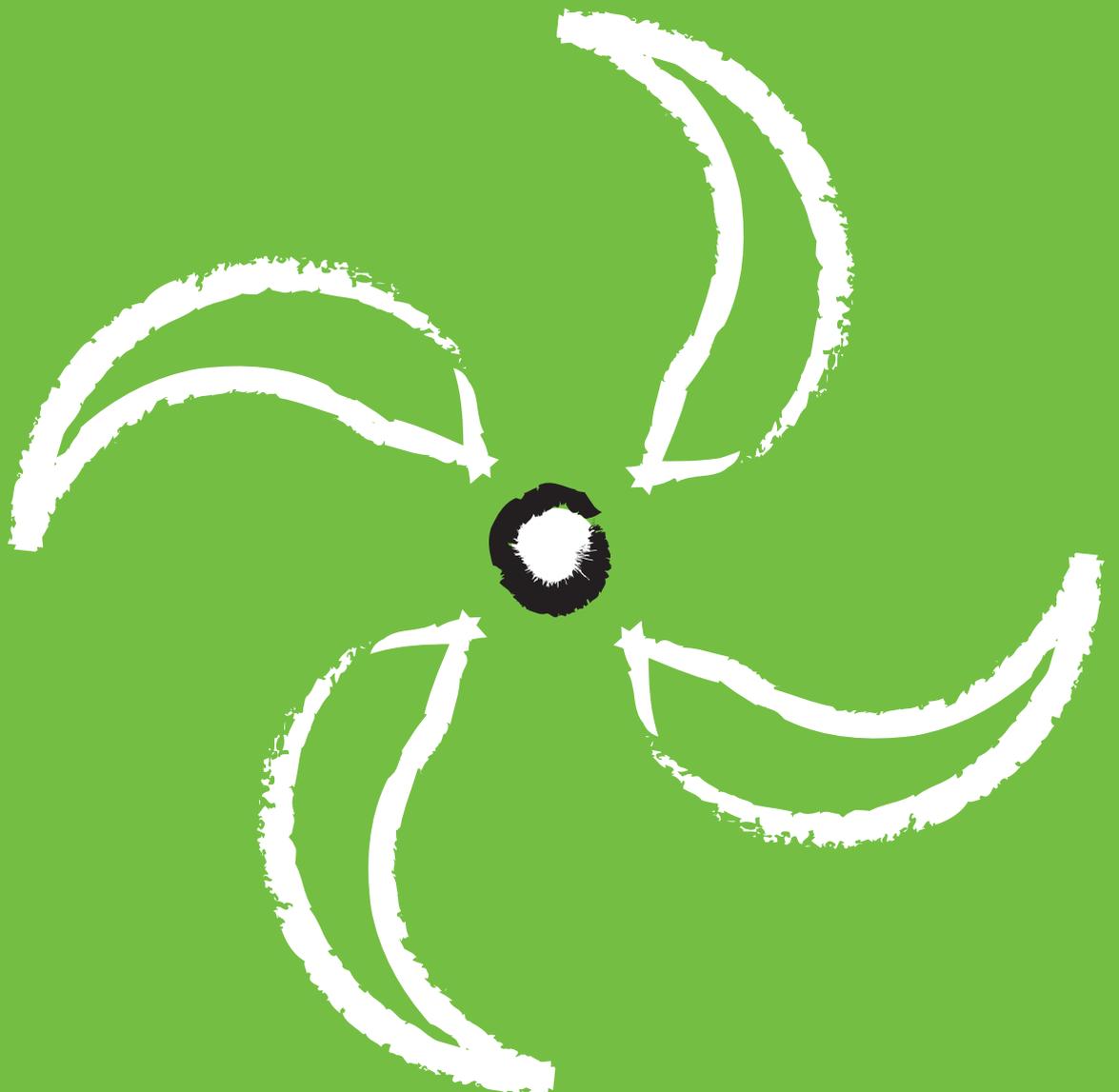
Bibliography

- ADIEGO, M, CANTÓ, O, LEVY, H, PANIAGUA. M. (2011). Euromod, Country Report 2007-2010. Instituto de Estudios Fiscales, 2011.
- DEL BLANCO, A., GUTIERRES LOUSA, M., ALONSO, D., FERNÁNDEZ-BEAUMONT, I., MARTÍN, J., RODRÍGUEZ, A. (2011) Evolución del sistema fiscal español: 1978-2011. Instituto de Estudios Fiscales.
- Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España”. APPA. Barcelona, 2009.
- FAULIN FAJARDO, J; GARCÍA ORTEGA, J.; LERA LÓPEZ, F y PINTOR BOROBI, J (2003): “Expansión de las energías renovables a nivel regional”. Boletín económico de ICE, nº2787, 2003.
- MERINO JARA, I; MANZANO SILVA, E (2012): “Estudios jurídicos sobre Haciendas Locales”. BOSCH, Barcelona, 2012.
- MIGUELAÑEZ GONZALO, J (2011): “Los bienes inmuebles de características especiales en las haciendas locales”. BOSCH. Barcelona, 2011.
- PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. y SUAREZ-PANDIELLO, J (2006): “Financing Local Governments: The Spanish Experience”. International Studies Program. Working Paper 06-11, Andrew Young School of Policy Studies; Georgia State University
- ZUBIRI, I (2005): Social Protection and Social Security Contributions in Spain. International Studies Program. Working Paper 06-08. Andrew Young School of Policy Studies. Georgia State University.



FISCALIDAD LOCAL DE LAS
INSTALACIONES DE ENERGÍAS
RENOVABLES

LOCAL TAXATION





1. Introducción

La reciente irrupción en territorios municipales de instalaciones de energías renovables ha supuesto una nueva y considerable fuente de ingresos para los municipios españoles puesto que según la autonomía financiera que les es conferida en la Constitución Española, las haciendas locales deben disponer de los medios suficientes para el desempeño de sus funciones de gasto.

Para cumplir con el principio de autonomía financiera, los municipios pueden nutrirse fundamentalmente de tributos propios y de participación en los tributos del Estado y las CC.AA.

Como se desprende de la tabla 7, los ingresos no financieros conforman el 93% del total de los ingresos de las entidades locales, y de entre ellos, los ingresos corrientes, dentro de los cuales se incluyen los tributos locales, son los más relevantes suponiendo un 82,83% del total.



TABLA 7

Ingreso total de los municipios por tramo de población y por tipo de ingreso en 2008.
Miles de euros

Estratos de población	Ingresos corrientes	Ingresos de capital	Ingresos no financieros	Ingresos financieros	Total ingresos
>1.000.000 hab.	6.409,2	129,8	6.539,12	221.828	6.760,95
De 500.001 a 1.000.000 hab.	2.663,0	246,0	2.909,51	752.792	3.662,30
De 100.001 a 500.000 hab.	9.741,2	790,4	10.531,6	768.925	11.300,9
De 50.001 a 100.000 hab.	5.357,0	476,5	5.833,56	457.098	6.290,66
De 20.001 a 50.000 hab.	6.328,3	803,0	7.132,03	622.333	7.754,37
De 5.001 a 20.000 hab.	7.932,5	1.160	9.101,47	570.042	9.671,51
≤ 5.000 hab.	5.372,9	1.754	7.130,58	314.062	7.444,64
Total municipios (miles de euros)	43.805	5.373	49.178,2	3.707,07	52.885,3
Total municipios (%)	82,83	10,16	92,99	7,01	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Haciendas Locales en cifras 2008.

Dentro de la categoría de tributos propios locales se encuentran una serie de figuras que afectan directamente a las instalaciones de energías renovables⁵:

- Impuestos directos: Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) e Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE).
- Impuestos indirectos: Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).
- Tasas y contribuciones especiales.

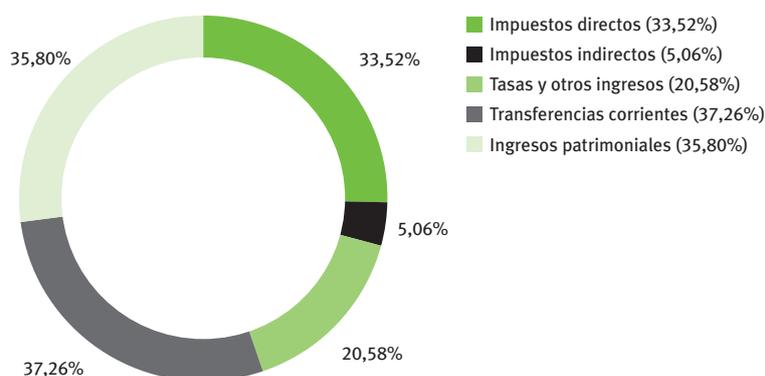
⁵ El artículo 56 del TRLRHL establece que la Hacienda de los municipios estará constituida por los siguientes recursos:

- Tasas.
- Contribuciones especiales.
- Impuestos propios, de exacción obligatoria (IBI, IVTM, IAE).
- Impuestos potestativos, de exacción potestativa (ICIO e IIVTNU).



El gráfico 17 muestra que el 37,26% de los ingresos corrientes⁶ se compone de las transferencias corrientes procedentes de las Administraciones Públicas. Los impuestos directos, proporcionan el 33,52% y las tasas y otros ingresos el 20,58%.

GRÁFICO 17
Ingresos corrientes de los municipios por capítulos en 2008



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Haciendas Locales en cifras 2008.

Cabe señalar que en los municipios, según los últimos informes del Ministerio de Hacienda sobre las Haciendas Locales, en los estratos de mayor población, la imposición directa tiene mayor importancia relativa; mientras que en los de menor población la tienen los impuestos indirectos y las tasas y otros ingresos (precios públicos, contribuciones especiales, etc.).

2. Imposición directa

2.1. Introducción

Los impuestos directos de los municipios se componen de varias figuras de entre las cuales el IBI y el IAE afectan directamente a las instalaciones de energías renovables. La tabla 8 muestra la recaudación de impuestos directos de los municipios por tramos de población. Teniendo en cuenta que los “impuestos sobre la renta” se refieren a la participación de los municipios en el IRPF y que por tanto no son tributos propios⁷, el IBI es el impuesto con recaudación municipal más alta representando, en 2008, el 62% de la tributación directa municipal, esto es 7.765 millones de euros.

⁶ Transferencias de la Administración General del Estado, CC.AA, Diputaciones y otros sectores.

⁷ El ámbito subjetivo respecto de la cesión de recaudación de impuestos del Estado a los municipios está regulado en el artículo 111 TRLRHL, definido a favor de los municipios que sean capitales de provincia o de comunidad autónoma o que tengan población de derecho igual o superior a 75.000 habitantes. La cesión se produce sobre los siguientes impuestos estatales:

1) Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas 2) Impuesto sobre el Valor Añadido 3) Impuesto sobre el Alcohol y Bebidas Derivadas 4) Impuesto sobre la Cerveza 5) Impuesto sobre Productos Intermedios 6) Impuesto sobre Hidrocarburos y 7) Impuesto sobre las Labores Del Tabaco.



El Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) es la segunda fuente fiscal directa de recaudación municipal, seguido del Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE) por el cual, en 2008, los municipios recaudaron 1.303 millones de euros.



TABLA 8

Recaudación municipal de impuestos directos por tramos de población para el año 2008, en miles de euros

Estratos de población	Impuestos sobre la renta	IBI	IVTM	IIVTNV	IAE	Resto Impuestos directos	Total recaudación Impuestos directos (Capítulo 1)
>1.000.000 hab.	172.781	1.093.927	205.508	294.699	204.270	142	1.971.327
De 500.001 a 1.000.000 hab.	66.568	428.302	114.589	57.782	82.048	0	749.289
De 100.001 a 500.000 hab.	193.164	1.753.079	490.801	217.019	349.023	-6	3.003.080
De 50.001 a 100.000 hab.	51.284	1.090.542	250.312	139.558	170.241	1.058	1.702.995
De 20.001 a 50.000 hab.	1.648	1.229.821	322.600	124.607	174.735	60	1.853.472
De 5.001 a 20.000 hab.	0	1.399.879	398.588	128.702	186.446	11	2.113.625
≤ 5.000 hab.	0	770.308	263.436	48.087	136.968	541	1.219.338
Total municipios	485.443	7.765.858	2.045.835	1.010.454	1.303.732	1.805	12.613.127
Total municipios %	4	62	16	8	10	0	100

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Haciendas Locales en cifras 2008.

2.2. Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI)

El IBI grava el valor de los bienes inmuebles rústicos y urbanos y de los inmuebles de características especiales (BICES) cuya titularidad a título de propiedad, usufructo, derecho real de superficie o concesión administrativa, ostente una determinada persona física o jurídica. Los BICES, según lo dispuesto en la Ley del Catastro Inmobiliario, constituyen un conjunto complejo de uso especializado, integrado por suelo, edificios, instalaciones y obras de urbanización y mejora que, por su carácter unitario y por estar ligado de forma definitiva para su funcionamiento, se configura a efectos catastrales como un único bien inmueble.

Así, deben considerarse como BICES los bienes inmuebles comprendidos en los siguientes grupos:

- Los destinados a la producción de energía eléctrica y gas y al refino de petróleo, y las centrales nucleares.
- Las presas, saltos de agua y embalses, incluidos sus lechos o vasos, excepto las destinadas exclusivamente al riego.
- Las autopistas, carreteras y túneles de peaje.
- Los aeropuertos y puertos comerciales.



Al definirse como BICE todo aquel bien inmueble destinado a la producción de energía eléctrica, debe indicarse que las centrales hidroeléctricas y los parques de energías renovables que superen los 10 MW de potencia instalada son considerados como bienes de características especiales a los efectos del IBI, incluyendo en tal concepto tanto el suelo rústico donde se ubican como todos los elementos que forman parte del mismo (placas fotovoltaicas, espejos, aerogeneradores, etc.)

Cabe señalar que en relación con las instalaciones de energías renovables offshore, los parques energéticos situados en el mar territorial no devengarán IBI por no encontrarse en ningún término municipal.

Base imponible

La base imponible está constituida por el valor catastral de los bienes inmuebles.

En relación con los BICES, al formar un conjunto complejo integrado por suelo, edificios, instalaciones y obras de urbanización y mejora que, por su carácter unitario y por estar ligado de forma definitiva para su funcionamiento, se configura a efectos catastrales como un único bien inmueble, el BICE conforma un todo. Esto nos lleva a la conclusión de que el valor catastral del mismo se determina a partir de⁸:

- El valor total de los elementos en que se subdivide dicho bien (suelo, construcción, elementos instalados como aerogeneradores, placas fotovoltaicas y similares...).
- En función de una serie de características concurrentes (localización, valor de las construcciones y de los elementos instalados, etc.).
- Todo ello, de acuerdo con los procedimientos de valoración previstos en la normativa catastral⁹.

Tipo de gravamen (Art. 72 TRLHL)

Otra de las consecuencias de que los parques energéticos verdes conformen BICE en el ámbito del IBI es que les resulta de aplicación el tipo superior de gravamen previsto por el art. 72 TRLHL, que está comprendido obligatoriamente entre el 0,4 y 1,3% (esto es, con un tipo mínimo superior al que corresponde a los bienes inmuebles rústicos y con un tipo máximo que excede de lo permitido para los bienes inmuebles urbanos).

Además, existe un tipo supletorio del 0,6% si el ayuntamiento en cuestión no hubiera fijado un tipo, y por tanto estarán sometidos tales BICE a una mayor tributación que el resto de bienes del municipio.

Bonificación por aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía del sol (Artículo 74.5 TRLHL)

Las ordenanzas fiscales podrán regular una bonificación de hasta el 50% de la cuota íntegra del impuesto para los bienes inmuebles en los que se hayan instalado sistemas para el aprovechamiento térmico o

⁸ Art. 23 Real Decreto Legislativo 1/2004.

⁹ Real Decreto 1464/2007, de 2 de noviembre por el que se aprueban las normas técnicas de valoración catastral de los Bienes Inmuebles de Características Especiales.



eléctrico de la energía proveniente del sol. La aplicación de esta bonificación estará condicionada a que las instalaciones para producción de calor incluyan colectores que dispongan de la correspondiente homologación por la Administración competente. Los demás aspectos sustantivos y formales de esta bonificación se especificarán en la ordenanza fiscal.

2.3. Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE)

Hecho Imponible y Sujetos Pasivos

El Impuesto sobre Actividades Económicas es un tributo directo de carácter real, cuyo hecho imponible está constituido por el mero ejercicio, en territorio nacional, de actividades empresariales, profesionales o artísticas, se ejerzan o no en local determinado y se hallen o no especificadas en las tarifas del impuesto. Es por ello que la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables se encuentra sujeta a tal tributo.

Sin embargo, dado que resultan exentas tanto las personas físicas como los sujetos al Impuesto de Sociedades con una cifra de negocios inferior a un millón de euros (art. 82.1.c TRLHL), lo cierto es que las instalaciones de energías renovables cuya titularidad sea de una persona física o bien siendo otro ente (persona jurídica, fondo de inversión, etc.) no superen un determinado tamaño de cifra de negocios, no deberán tributar por IAE.

Además, aun estando sujetos a IAE (por ejemplo, los grandes parques de energías renovables), la normativa aplicable contempla una exención durante los dos primeros años de producción eléctrica (art. 82.1. b TRLHL) y a partir del tercer año y hasta el séptimo incluido desde el inicio de la actividad las cuotas tributarias se bonificarán en un porcentaje obligatorio del 50% (art. 88.1 TRLHL) que podrá ascender hasta el 100% de la cuota municipal en función de lo que determine cada municipio en su ordenanza reguladora, con lo que en los primeros años de la actividad económica existirá una exoneración total o parcial del tributo.

Cuota tributaria

En relación con la producción de energías renovables, la cuota municipal viene determinada en la Agrupación 15 (producción, transporte y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente) y particularmente en el grupo 151 (producción, transporte y distribución de energía eléctrica) del anexo I del Real Decreto Legislativo 1175/1990 por el que se aprueban las tarifas y la instrucción del Impuesto sobre Actividades Económicas.

En la aplicación del IAE a las empresas de energías renovables sólo se tendrá en cuenta la actividad de producción puesto que la distribución y el transporte de la misma corresponde en España a Red Eléctrica de España, S. A. que actúa como gestor de la red de transporte y transportista único de electricidad.



Tarifas

En relación con la actividad de producción, es el RD Legislativo 1175/1990 el que fija las tarifas¹⁰:

- Producción de energía hidroeléctrica: 0,72 euros por cada Kw. de potencia en generadores¹¹.
- Producción de energía termoeléctrica convencional: 0,42 euros por cada Kw. de potencia en generadores.
- Producción de energía nuclear: 0,51 euros por cada Kw. de potencia en generadores.
- Producción de energía no especificada en los epígrafes anteriores, abarcando la energía procedente de mareas, energía solar, etc: 0,72 euros por cada Kw. de potencia en generadores.

Una vez determinada la cuota municipal según lo indicado, la misma se multiplicará por un coeficiente de ponderación que irá creciendo a medida que aumente la cifra de negocios del contribuyente (art. 86 TRLHL) y por un coeficiente de situación (art. 87 TRLHL) en función de la ubicación de la actividad económica en el ámbito municipal.

Dicho coeficiente de ponderación se determinará de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 9 Coeficiente de ponderación	
Importe neto de la cifra de negocios (euros)	Coefficiente
Desde 1.000.000,00 hasta 5.000.000,00	1,29
Desde 5.000.000,01 hasta 10.000.000,00	1,3
Desde 10.000.000,01 hasta 50.000.000,00	1,32
Desde 50.000.000,01 hasta 100.000.000,00	1,33
Más de 100.000.000,00	1,35
Sin cifra neta de negocio	1,31

A los efectos de la aplicación del coeficiente a que se refiere este artículo, el importe neto de la cifra de negocios del sujeto pasivo será el correspondiente al conjunto de actividades económicas ejercidas por él y se determinará de acuerdo con lo previsto en el artículo 82.1.c del TRLHL.

En lo que concierne al coeficiente de situación, la ley establece que:

- Sobre las cuotas modificadas por la aplicación del coeficiente de ponderación, los ayuntamientos podrán establecer una escala de coeficientes que pondere la situación física del local dentro de cada término municipal, atendiendo a la categoría de la calle en que radique.
- Dicho coeficiente no podrá ser inferior a 0,4 ni superior a 3,8.

¹⁰ No se incluyen en este epígrafe las centrales mixtas, es decir, las que producen diversas clases de energía, que se clasificarán en el epígrafe que corresponda a su actividad principal.

¹¹ Las denominadas centrales de bombeos para producción de energía hidroeléctrica tributarán al 50% de la cuota.



- A los efectos de la fijación del coeficiente de situación, el número de categorías de calles que debe establecer cada municipio no podrá ser inferior a 2 ni superior a 9.
- En los municipios en los que no sea posible distinguir más de una categoría de calle, no se podrá establecer el coeficiente de situación.
- La diferencia del valor del coeficiente atribuido a una calle con respecto al atribuido a la categoría superior o inferior no podrá ser menor de 0,10.

Bonificación por producción de energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración (Artículo 88 TRLHL).

Se aplica una bonificación de hasta el 50% de la cuota correspondiente para los sujetos pasivos que tributen por cuota municipal y que utilicen o produzcan energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración. A estos efectos, se considerarán instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables las contempladas y definidas como tales en el Plan de Fomento de las Energías Renovables¹². Se considerarán sistemas de cogeneración los equipos e instalaciones que permitan la producción conjunta de electricidad y energía térmica útil.

3. Imposición indirecta

3.1. Introducción

La recaudación municipal por impuestos indirectos está compuesta principalmente por dos fuentes tributarias. En primer lugar por los ingresos correspondientes a la participación en los impuestos indirectos del Estado, el IVA que supone un 20% y los Impuestos Especiales que suman un 1% de la recaudación en concepto de impuestos indirectos. Sin embargo, es el ICIO el impuesto indirecto propio más relevante, aportando un 74% de la recaudación, como se observa en la tabla 10.

¹² El Plan de Energías Renovables 2005-2010 contempla las siguientes fuentes energéticas renovables: la procedente de los biocarburantes, biogás o biomasa, la eólica, la hidroeléctrica, solar fotovoltaica, la solar térmica y la solar termoeléctrica.

Sin embargo el Plan de Acción nacional de Energías Renovables 2011-2020 contempla adicionalmente la energía geotérmica, la procedente de las olas y las mareas, la derivada de las rocas calientes y secas, la oceanotérmica y la relacionada con las corrientes marinas.



TABLA 10
Recaudación municipal de impuestos indirectos por tramos de población para el año 2008, en miles de euros

Estratos de población	IVA	Impuestos sobre consumo	ICIO	Otros Impuestos indirectos	Resto Impuestos indirectos	Total Recaudación Impuestos Indirectos
>1.000.000 hab.	99.139	21.299	133.891	1	-1	254.328
De 500.001 a 1.000.000 hab.	46.857	13.921	64.453	0	2	125.232
De 100.001 a 500.000 hab.	163.106	46.459	266.899	1.769	51	478.283
De 50.001 a 100.000 hab.	38.570	12.488	164.642	1.215	28	216.942
De 20.001 a 50.000 hab.	1.249	512	174.183	150	57	176.151
De 5.001 a 20.000 hab.	0	0	254.470	499	171	255.140
≤ 5.000 hab.	0	0	215.513	7.227	1.378	224.118
Total municipios	348.921	94.678	1.274.051	10.861	1.685	1.730.195
Total municipios %	20	5	74	1	0	100

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Haciendas Locales en cifras 2008.

3.2. Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO)

El ICIO¹³ es un impuesto potestativo para los municipios y por ello estos deben aprobar su exacción y las condiciones de la misma, especificando el tipo de gravamen, beneficios fiscales y otras cuestiones relativas a la gestión del impuesto.

Hecho Imponible

El ICIO se exige por la realización, dentro del término municipal, de cualquier construcción, instalación u obra para la que se exija obtención la correspondiente licencia de obras o urbanística, se haya obtenido o no dicha licencia, siempre que su expedición corresponda al ayuntamiento de la imposición.

Teniendo en cuenta que la construcción de parques de energías renovables o la instalación de aparatos para la producción de energías limpias en edificios urbanos o rústicos requiere de la referida licencia municipal, se trata de un tributo que incide directamente en el objeto de estudio del trabajo.

¹³ Regulado en los arts. 100 a 103 del TRLHL.



Nota de interés

Cuando los parques o instalaciones de energías renovables son ubicados offshore, es decir, fuera de tierra firme y habitualmente en la plataforma continental o en el mar territorial de un país, ubicación viable para determinados parques eólicos marinos o instalaciones que aprovechan la energía generada por olas o mareas (mareomotriz), por no hallarse en término municipal alguno, la construcción de la plataforma marítima permanente no está sujeta al ICIO¹⁴.

No obstante, lo cierto es que tales instalaciones deberán reconducir la energía producida a tierra firme y tocarán inexcusablemente el territorio de algún municipio y por ello, requerirán probablemente de alguna licencia municipal para la instalación del tendido eléctrico o construcciones para el almacenamiento del fluido, de manera que por tal motivo, si se podría exigir el ICIO.

Sujetos pasivos

Con carácter general se puede decir que son contribuyentes quienes sean dueños de la obra que se realiza, con independencia de que sean propietarios o no del inmueble en el que dicha obra tenga lugar. Esto es relevante en el ámbito de las energías renovables porque en muchos casos el propietario del terreno rústico en el que se instalan no coincide necesariamente con el instalador, cediéndose a estos efectos el terreno en una gran variedad de figuras jurídicas como por ejemplo en virtud de un derecho de superficie, usufructo o arrendamiento¹⁵.

Base imponible

La base imponible del impuesto está constituida por el coste real y efectivo de la construcción, instalación u obra, y se entiende por tal, a estos efectos, el coste de ejecución material de aquélla.

No forman parte de la base imponible el IVA y demás impuestos análogos propios de regímenes especiales, las tasas, precios públicos y demás prestaciones patrimoniales de carácter público local relacionadas, en su caso, con la construcción, instalación u obra, ni tampoco los honorarios de profesionales, el beneficio empresarial del contratista ni cualquier otro concepto que no integre, estrictamente, el coste de ejecución material.

¹⁴ La Dirección General de Tributos ha sostenido en contestación a consulta vinculante de 28 de septiembre de 2006 que “el mar territorial forma parte del dominio público estatal que no se halla en término municipal alguno; y, por lo tanto, a los efectos de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, las provincias y municipios no tienen en el mar territorial potestad tributaria alguna”.

¹⁵ La jurisprudencia ha entendido que por dueño de la obra cabe entender quien asume los gastos que comporta la ejecución de la construcción, instalación u obra (SSTS 17-5-1994 y 13-3-1995).

Otra figura importante es la del sustituto del contribuyente que, conforme al art. 101.2 TRLHL, vendrá atribuido a “quienes soliciten las correspondientes licencias o realicen las construcciones, instalaciones u obras”, siempre que sea distinto al dueño de la obra.



Nota sobre la interpretación de la Base Imponible

¿Qué debe entenderse por “coste de ejecución material”? Es decir, ¿deben incluirse en la base imponible los equipos de energías renovables instalados (aerogeneradores, placas fotovoltaicas, etc.)? Se trata de una cuestión importante puesto que el coste de lo instalado en los parques energéticos limpios suele suponer más del 90% del coste total del parque y la estricta instalación de los equipos (obras de cimentación y enganche) menos del 10%, con lo que la cuota resultante puede multiplicarse por más de 10 en función de que se adopte uno u otro criterio.

A este respecto han surgido controversias entre las empresas promotoras de energías renovables y los municipios. Las primeras, como es lógico, han venido entendiendo que el coste de los equipos instalados no debe incluirse en la base imponible y los entes municipales, por su parte, han defendido la inclusión de tales equipos en la misma.

En relación con la citada controversia, han existido sentencias, tanto del Tribunal Supremo como de Tribunales Superiores de Justicia que han interpretado la base imponible del ICIO de forma dispar.

Es por ello que se requería una unificación de la doctrina por parte del Tribunal Supremo. Así, en su sentencia de 14 de mayo de 2010, el Alto Tribunal realizó un repaso de la jurisprudencia indicando en particular que deben excluirse de la base imponible del ICIO “el coste de los equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas, salvo el coste de su instalación, contruidos por terceros fuera de obra e incorporados a la misma y que por sí mismas necesitan licencia urbanística”.

Si bien, esta exclusión no alcanza “al coste de los equipos, maquinaria e instalaciones que se construyen, colocan o efectúan como elementos técnicos inseparables de la propia obra, e integrantes del proyecto para el que se solicita la licencia de obras o urbanística y que carezcan de la identidad propia respecto de la construcción realizada”.

Así, en el Fundamento Jurídico 7^a de la citada sentencia, se recogía la doctrina que dirimía la cuestión en los siguientes términos: “Forma parte de la base imponible del ICIO (...), tratándose de la instalación de parques eólicos el coste de todos los elementos necesarios para la captación de la energía que figuren en el proyecto para el que se solicita la licencia de obras y carezcan de singularidad o identidad propia de la instalación realizada”.

A partir de esta sentencia, diversos tribunales han seguido la posición del Alto Tribunal (Ej: STSJ Aragón nº30/2011 de 26 de enero, STSJ Murcia nº 879/2010 de 15 de octubre).

No obstante, el TSJ de Navarra ha seguido entendiendo (en línea con su doctrina anterior, STSJ Navarra nº373 y 376/2010 de 19 de julio y otras) que los equipos incorporados a los parques de energías renovables ostentan una identidad propia y, por ello, no deben incorporarse en la base imponible del ICIO.

A pesar de la importancia de la sentencia navarra, se trata aún de una resolución aislada y a tenor de lo dispuesto en el art. 1.6 del Código Civil, no constituye aún en sentido técnico “jurisprudencia” como complemento del Ordenamiento Jurídico al no conformar todavía una doctrina “reiterada” por dicho Alto Tribunal.

En conclusión, aunque mucha parte de la doctrina científica y la sentencia del Alto Tribunal Navarro hayan justificado que algunos elementos instalados no deben comprenderse dentro de la base imponible del ICIO, la opción adoptada por el Tribunal Supremo ha sido la inclusión en la misma de los citados elementos.



Tipo de gravamen

El tipo de gravamen será el previsto en la respectiva ordenanza municipal, pudiendo ascender hasta un máximo del 4% (art. 102.3 TRLHL) girado sobre la base imponible. Dicho gravamen se aplica teniendo en cuenta el presupuesto de la obra, si bien existe la posibilidad de comprobación por parte del municipio en un momento posterior de acuerdo con el coste real y efectivo que haya finalmente resultado de dicha obra.

Bonificación por incorporación de sistemas para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar

Las ordenanzas fiscales podrán en la cuota del impuesto regular las siguientes bonificaciones sobre la cuota del impuesto una bonificación de hasta el 95% a favor de las construcciones, instalaciones u obras en las que se incorporen sistemas para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar. La aplicación de esta bonificación estará condicionada a que las instalaciones para producción de calor incluyan colectores que dispongan de la correspondiente homologación de la Administración competente¹⁶.

4. Tasas y contribuciones especiales

4.1. Introducción

Por último, los municipios pueden establecer y exigir tasas y contribuciones especiales que tienen una importancia no despreciable en las operaciones de instalación de fuentes de energía limpia y que además, como se comprueba en la tabla 11, suponen el 20,58% de los ingresos corrientes de los municipios. En la tabla 11 se observa que en el concepto de tasa, son las provenientes por la prestación de servicios públicos las que más recaudación aportan, seguidas de las tasas por utilización del dominio público y de los Precios Públicos.

¹⁶ Las ordenanzas fiscales podrán regular como deducción de la cuota íntegra o bonificada del impuesto, el importe satisfecho o que deba satisfacer el sujeto pasivo en concepto de tasa por el otorgamiento de la licencia urbanística correspondiente a la construcción, instalación u obra de que se trate. La regulación de los restantes aspectos sustantivos y formales de la deducción a que se refiere el párrafo anterior se establecerá en la ordenanza fiscal.



TABLA 11
Recaudación municipal de tasas por tramos de población para el año 2008, en miles de euros

Estratos de población	Tasas por prestación de servicios	Tasas por utilización del dominio público	Precios públicos	Resto del capítulo 3	Recaudación Total Tasas y otros Ingresos
>1.000.000 hab.	223.003	181.218	39.064	240.102	683.387
De 500.001 a 1.000.000 hab.	152.528	48.167	15.824	97.124	313.643
De 100.001 a 500.000 hab.	714.191	179.570	128.758	454.208	1.476.727
De 50.001 a 100.000 hab.	442.879	109.476	85.823	195.003	833.181
De 20.001 a 50.000 hab.	603.584	125.030	103.796	241.651	1.074.061
De 5.001 a 20.000 hab.	790.093	130.656	156.628	369.470	1.446.848
≤ 5.000 hab.	487.236	51.923	113.758	288.916	941.833
Total municipios	3.413.514	826.041	643.651	1.886.473	6.769.680
Total municipios %	50	12	10	28	100

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Haciendas Locales en cifras 2008.

4.2. Tasas

Las posibles tasas exigidas por los municipios a las instalaciones de energías renovables son las tasas por servicios técnicos y administrativos previos al otorgamiento de autorizaciones y licencias que genéricamente se podrían denominar urbanísticas y ambientales para actividades, instalaciones o proyectos que son susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes que se encuentren dentro del término municipal.

También se podrán establecer tasas por expedición de licencias urbanísticas o la licencia de actividad (antes del inicio de las obras de instalación) o bien por licencias de apertura o primera ocupación (antes de la puesta en marcha de las instalaciones).

Así, los elementos esenciales y generales de este tipo de exacciones son los siguientes:

Hecho imponible (art. 20.1 TRLHL)

Consiste en la utilización privativa o el aprovechamiento especial del dominio público local, así como la prestación de servicios públicos o la realización de actividades administrativas de competencia local que se refieran, afecten o beneficien de modo particular a los sujetos pasivos, cuando no sean de solicitud o recepción voluntaria para los administrados o cuando no se presten o realicen por el sector privado.

Las entidades locales podrán establecer tasas por cualquier supuesto de prestación de servicios o de realización de actividades administrativas de competencia local, y en particular por los siguientes (en relación con las instalaciones de Energías Renovables):



- Documentos que expidan o de que entiendan las Administraciones o autoridades locales, a instancia de parte.
- Otorgamiento de las licencias urbanísticas exigidas por la legislación del suelo y ordenación urbana o realización de las actividades administrativas de control en los supuestos en los que la exigencia de licencia fuera sustituida por la presentación de declaración responsable o comunicación previa.
- Otorgamiento de las licencias de apertura de establecimientos o realización de las actividades administrativas de control en los supuestos en los que la exigencia de licencia fuera sustituida por la presentación de declaración responsable o comunicación previa.

Ámbito subjetivo (art. 23 TRLRHL)

Son sujetos pasivos de las tasas, en concepto de contribuyentes, las personas físicas y jurídicas así como las entidades a que se refiere el artículo 35.4 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria y que soliciten o resulten beneficiadas o afectadas por los servicios o actividades locales que presten o realicen las entidades locales, conforme a alguno de los supuestos previstos en el artículo 20.4 del TRLRHL.

Cuantificación de las tasas (arts. 24 y 25 TRLRHL)

Las tasas por prestación de servicios tienen un tope máximo posible de acuerdo con la legislación vigente: el coste real o previsible del servicio o actividad de se trate o, en su defecto, del valor de la prestación recibida.

Para la determinación de dicho importe se tomarán en consideración los costes directos e indirectos, inclusive los de carácter financiero, amortización del inmovilizado y, en su caso, los necesarios para garantizar el mantenimiento y un desarrollo razonable del servicio o actividad por cuya prestación o realización se exige la tasa, todo ello con independencia del presupuesto u organismo que lo satisfaga. El mantenimiento y desarrollo razonable del servicio o actividad de que se trate se calculará con arreglo al presupuesto y proyecto aprobados por el órgano competente.

La cuota tributaria consistirá, según disponga la correspondiente ordenanza fiscal, en:

- La cantidad resultante de aplicar una tarifa.
- Una cantidad fija señalada al efecto.
- La cantidad resultante de la aplicación conjunta de ambos procedimientos.

Para la determinación de la cuantía de las tasas podrán tenerse en cuenta criterios genéricos de capacidad económica de los sujetos obligados a satisfacerlas. Con carácter previo a la fijación de la cuantía de la tasa el municipio debe haber realizado un cálculo previo de cuánto va a costar el servicio y entre cuántos habrá que distribuir dicho gasto para poder obtener así una cuantía unitaria de cuál ha de ser la contribución individual que como máximo habrá de satisfacer cada sujeto pasivo para financiar el servicio que les beneficia. Se exige además una memoria técnica que ha de elaborarse con carácter previo a la aprobación de la ordenanza fiscal que regule tales tasas.



Las posibles tasas que pueden recaer sobre las instalaciones de Energías Renovables son las siguientes:

- Tasa por licencia de obra.
- Tasa por licencia de actividad.
- Tasa por licencia de apertura.
- Tasa por licencia de primera ocupación.
- Tasa por la ocupación del dominio público.

4.3. Contribuciones especiales (Artículo 58 TRLRHL)

Los ayuntamientos podrán establecer y exigir contribuciones especiales por la realización de obras o por el establecimiento o ampliación de servicios municipales, según las normas contenidas en la sección IV del capítulo III del título I de la TRLRHL.

Referencias bibliográficas

- PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. y SUAREZ-PANDIELLO, J (2006): “Financing Local Governments: The Spanish Experience”. International Studies Program. Working Paper 06-11, Andrew Young School of Policy Studies; Georgia State University, 2006.
- FAULIN FAJARDO, J; GARCÍA ORTEGA, J.; LERA LÓPEZ, F y PINTOR BOROBIA, J (2003): “Expansión de las energías renovables a nivel regional”. Boletín económico de ICE, nº2787, 2003.
- MERINO JARA, I; MANZANO SILVA, E (2012): “Estudios jurídicos sobre Haciendas Locales”. BOSCH, Barcelona, 2012.
- MIGUELAÑEZ GONZALO, J (2011): “Los bienes inmuebles de características especiales en las haciendas locales”. BOSCH. Barcelona, 2011.



1. Introduction

The RET sector's contribution to economic value creation can be analyzed at a local level by examining the taxes paid to the municipality. In the last decade, there has been a substantial deployment of RET in the Spanish local territories which has created economic value through investments but also meant a new source of local revenue in terms of local taxes.

The enactment of the Local Government Finance Act in 1988 (LRHL), represented significant progress in the area of local financing, meaning the end of an existing dependence- based model and new resources into the system in order to satisfy the needs and finance the increasing expenditure of local governments. This Act introduced revenue autonomy for local governments as it allowed them to establish the rates of local taxes and a formula- based transfer model from other public administrations.

To accomplish with the revenue autonomy, local governments may have recourse to their own taxes or to participate in the central and autonomous tax revenue. As it shown in table 8, non-financial revenue represents 93% of the total local revenue. Non-financial revenues includes current revenues which are mainly the local taxes representing 82.83% of the total local revenue.



TABLE 8

Total Local revenue by population and type of revenue (thousands of Euros)

Population	Current revenue (1)	Capital revenue (2)	Non financial revenue (1) + (2)	Financial Revenue (3)	Total revenue (1)+(2)+(3)
>1,000,000 inhab.	6,409.2	129.8	6,539.12	221,828	6,760.95
500,001 to 1,000,000 inhab.	2,663.0	246.0	2,909.51	752,792	3,662.30
100,001 to 500,000 inhab.	9,741.2	790.4	10,531.6	768,925	11,300.9
50,001 to 100,000 inhab.	5,357.0	476.5	5,833.56	457,098	6,290.66
20,001 to 50,000 inhab.	6,328.3	803.0	7,132.03	622,333	7,754.37
5,001 to 20,000 inhab.	7,932.5	1.160	9,101.47	570,042	9,671.51
≤ 5,000 inhab.	5,372.9	1.754	7,130.58	314,062	7,444.64
Total Municipalities (Th. €)	43,805	5.373	49,178.2	3,707.07	52,885.3
Total Municipalities (%)	82.83	10.16	92.99	7.01	100.00

Source: Ministry of Finance. "Haciendas Locales en cifras" 2008.

In the category of own taxes that the municipalities can levy, some figures affect directly to the RET deployment and installations¹³:

- Direct Taxes: Real Estate Tax (IBI) e Business Tax (IAE).

¹³ The art. 56 of the Local Finance Act (TRLRHL) defines the local resources:

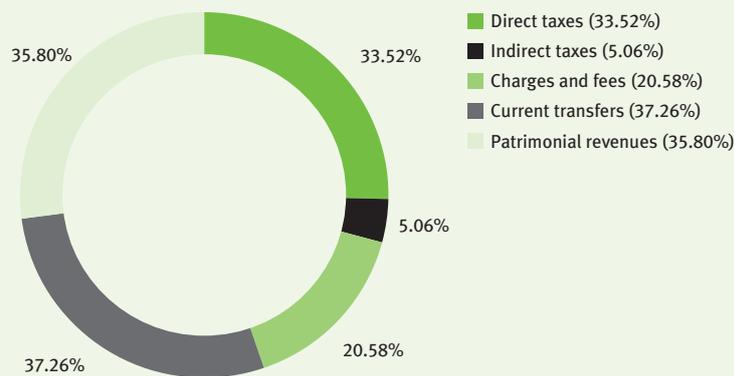
- Fees.
- Special contributions.
- Own taxes (IBI, IVTM, IAE, ICIO and IIVTNU).



- Indirect Taxes: Tax on Constructions, Installments and Reforms (ICIO).
- Fees and special contributions.

Figure 17 shows that a 37.26% of the current revenue consists of the current transfers proceeding from central and regional Public Administrations. Direct taxes conform a 33.52% whereas fees and other sources represents a 20.58% of local current revenue.

FIGURE 17
Current local revenues 2008



Source: Ministry of Finance. "Haciendas Locales en cifras" 2008.

According to the last reports of the Ministry of Finance about local financing in Spain, it's significant to say that the most populous municipalities' direct taxation has relative major importance whereas in those with smaller populations, indirect taxation and fees are the main source of revenue.

2. Direct Taxation

2.1. Introduction

Two municipal direct taxes are related directly with RET: the Real Estate Tax (IBI) and the Business Tax (IAE). Table 9 shows the direct tax collection by stages of population. Bearing in mind that the category "Income Taxes" includes local share in the Personal Income Tax (IRPF) and therefore, it doesn't represent local own resources, the Real Estate Tax seems to be the centerpiece of Spanish local taxation representing the 62% of local direct taxation in 2008 with a collection of 7,765 million Euro.

Tax on Vehicles (IVTM) it's the second major source of local revenue followed by the Business Tax which collection, in 2008, was 1,303 million Euro.



TABLE 9
Direct local tax collection 2008 (thousands of Euros)

Population	Income taxes	IBI	IVTM	IIVTNU	IAE	Rest of direct taxes	Total Direct Taxes Collection (Chapter 1)
>1,000,000 inhab.	172,781	1,093,927	205,508	294,699	204,270	142	1,971,327
500,001 to 1,000,000 inhab.	66,568	428,302	114,589	57,782	82,048	0	749,289
100,001 to 500,000 inhab.	193,164	1,753,079	490,801	217,019	349,023	-6	3,003,080
50,001 to 100,000 inhab.	51,284	1,090,542	250,312	139,558	170,241	1,058	1,702,995
20,001 to 50,000 inhab.	1,648	1,229,821	322,600	124,607	174,735	60	1,853,472
5,001 to 20,000 inhab.	0	1,399,879	398,588	128,702	186,446	11	2,113,625
≤ 5,000 inhab.	0	770,308	263,436	48,087	136,968	541	1,219,338
Total municipalities	485,443	7,765,858	2,045,835	1,010,454	1,303,732	1,805	12,613,127
Total municipalities %	4	62	16	8	10	0	100

Source: Ministry of Finance. "Haciendas Locales en cifras" 2008.

2.2. Real Estate Tax (IBI)

The property tax appears to be one of the most suitable taxes to provide a basis for local own source finance especially due to a non-movable tax base.

The Real Estate Tax in Spain is mostly a standard property tax and falls on the administratively assessed gross value of immovable property in rural or urban areas. Revenues depend on the assessment of immovable property and consequently on the swiftness with which price increases in immovable property are recorded in the local tax registers in order to establish the appropriate tax base.

In Spain, the administrative process consisting of an initial valuation and further revisions updating the assessed values of property is called "cadastral management". The Real Estate tax base is equivalent to the "cadastral value" which is given by the administrative authorities. There are three categories of real estate properties: rural, urban and special characteristics (BICES).

The BICES constitute a complex set of specialized use, integrated by soil, buildings, facilities and works of urbanization and improvement that, for his unitary character and for being tied of definitive form for his functioning, is formed to property effects as a single property.

Thus, the following properties are considered BICES:

- Property destined to the production of electric power, gas, nuclear, refined oil and the nuclear station.
- Dams, water reservoirs, except the ones confined to irrigation.
- Expressways, roads and turnpike tunnels.
- Airports and commercial ports.



So, hydroelectric stations and renewable plants which have more than 10 MW of installed power are included in the category of special property and the tax base will contain the rustic soil and all the elements that conform the immovable (solar cells, mirrors, turbines etc.).

However, the offshore RE installations situated in the Territorial See are not taxed, as they are not located in any municipal territory.

Tax base

The Real Estate Tax base is the “cadastral value” or administrative value of the property. This value is defined by:

- The total value of all the elements that form the immovable property (soil, constructions, solar cells, turbines, photovoltaic plates and similar...).
- Some concurrent characteristics (localization, value of construction and installations, etc.).
- In accordance to the administrative valuation procedures defined by the law.

Tax Rates

Special properties are subject to the maximum rate which is mandatory comprised in a range between 0.4% and 1.3%. Besides, if the local government did not set a specific tax rate, the law establishes a “suppletory” rate of 0.6%.

Solar thermic or solar power use Tax break

The fiscal municipal bylaws may establish a tax break available for both entities and individuals up to 50% for real estate assets on which solar panels have been installed.

2.3. Business Tax (IAE)

Taxable event and taxpayers

The Local Business Tax was originally based on the benefit principle of taxation, presuming that there is a link on a proportional basis between the public services consumed by business and their productive activity.

It is defined by the Law as a direct tax with a non-personal nature and on the following taxable events: businesses, professional or artistic activities carried out in the Spanish territory whether or not in specific premises, whether or not classified in the tax Schedule.

In real practice the taxation of Spanish local businesses is made by means of objective indicators. The tax is levied on organizations with an annual turnover higher than one million euro.



Moreover, the law establishes a tax exemption during the first two years of electric production (art. 82.1. b TRLHL) and since the third year until the seventh, a tax allowance of 50% which may be raise up to 100% by the fiscal municipalities bylaws.

Tax quota

In relation to the RET and installations, the municipal tax quota is defined by objective indicators defined by the annex I of the Legislative Decree 1175/1990 which enacts the Business Tax schedules. This kind of production is included in the Group 15 (which contains production, transport and distribution of electric power, gas and hot water), particularly in the subgroup 141 (production, transport and distribution of electric power).

In order to determine the Business Tax quota of RET and installations, only the production activity counts since the distribution and the transport of the electric power corresponds in Spain to RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA who acts as the only manager of energy transport networks.

Tax Schedules

The Royal Decree 1175/1990 establishes the following tax schedules¹⁴:

- Hydroelectric power production: 0.72 euros per Kw. of turbines power.
- Thermoelectric conventional power production: 0.42 euros per Kw. of turbines power.
- Production of electronuclear power: 0.51 euros per Kw. of turbines power.
- Other power production like electricity from sea, solar, etc.: 0.72 euros per Kw. of turbine power.

Once objective indicators define the tax quota, it is multiplied by a weighting coefficient and by a localization coefficient depending on the location of the business activity in the local area.

The weighting coefficient depends on the annual business turnover as it is shown in the next table:

Gross business turnover (euros)	Coefficient
From 1,000,000.00 up to 5,000,000.00	1.29
5,000,000.01 up to 10,000,000.00	1.30
10,000,000.01 up to 50,000,000.00	1.32
50,000,000.01 up to 100,000,000.00	1.33
More than 100.000.000,00	1.35
Without turnover	1.31

¹⁴ Mixed energy plants are not included.



The gross business turnover corresponds to all the business activities and it is defined by art. 82.1. c of the Local Finance Act (TRLHL).

Localization coefficient

1. After the application of the weighting coefficient, local authorities may establish a coefficient schedule which adjusts the quota taking into account the localization of the business in the local territory (attending to the Street where the business is located).
2. The coefficient cannot be lower than 0,4% and higher than 3,8%
3. In order to define the localization coefficient, the municipal authorities must establish different categories to the local streets which cannot be less than 2, nor higher than 9.
4. If it is impossible to define those Street categories, then the localization coefficient cannot be established.
5. The difference between the coefficient of one Street and another superior or inferior Street category cannot be less than 0,10.

Renewable energy tax allowance

There is a tax allowance up to 50% of the tax quota when taxpayers use or produce energy from renewable energies or cogeneration systems as defined in the National Renewable Energy Program. The equipment's and installations allowing a joint energy and useful thermic power production compose cogeneration systems.

3. Indirect taxation

3.1. Introduction

The local collection of indirect taxes is composed by two main tax sources. On one hand, local governments receive a part from the state collection of VAT, which is 20% of the local indirect revenue as it is shown in table 11. The central government also transfers to local governments a part of the excise duties collection which supposes a 1%. However, the local Tax on Constructions, Installments and Reforms (ICIO) seems to be the most important one in terms of revenue as it represents 74% of the indirect revenue.



TABLE 11
Local indirect tax revenue 2008 (thousands of Euro)

Population	VAT	Excise duties	ICIO	Other indirect taxes	Rest of indirect taxes	Total indirect taxes revenue (Chapter 2)
>1,000,000 inhab.	99,139	21,299	133,891	1	-1	254,328
500,001 to 1,000,000 inhab.	46,857	13,921	64,453	0	2	125,232
100,001 to 500,000 inhab.	163,106	46,459	266,899	1,769	51	478,283
50,001 to 100,000 inhab.	38,570	12,488	164,642	1,215	28	216,942
20,001 to 50,000 inhab.	1,249	512	174,183	150	57	176,151
5,001 to 20,000 inhab.	0	0	254,470	499	171	255,140
≤ 5,000 inhab.	0	0	215,513	7,227	1,378	224,118
Total municipalities	348,921	94,678	1,274,051	10,861	1,685	1,730,195
Total municipalities %	20	5	74	1	0	100

Source: Ministry of Finance.

3.2. Tax on Constructions, Installments and Reforms (ICIO)

The ICIO¹⁵ is a non-compulsory (for local government use) aiming to share with local councils the income derived from construction activities in general and urban development in particular. Local councils may levy the tax and define the tax rates, allowances, and the administrative management.

Taxable event

The ICIO is an indirect tax levied on any construction, installation or works carried out in a municipality when a construction or zoning license is required.

Bearing in mind that the construction of RE parks or the installation for the production of clean energies in urban or rustic buildings needs of the above-mentioned municipal license, the ICIO is a tax directly related to the RET and installations.

Note

Offshore wind farms aren't located in any local territory (currently located in the territorial sea or continental shelf) thus they are not subject to the ICIO.

However, such installations must redirect the electricity to the mainland and then will necessarily be passed through a local territory so they will be subject to a certain license related to the installation of the electric lines or constructions for the energy storage and consequently may be subject to the ICIO.

¹⁵ Arts. 100 to 103 of the Local Finance Act (TRLHL).



Taxable subjects

On a general basis, the owners of the work or construction are the taxable subjects no matter if they are the owners of the building where the construction takes place.

This is relevant in terms of RE because the owner of the rustic property where the installations are located is not usually the owner of the installations and the property is usually yielded as the result of a right surface, usufruct or lease.

Tax base

The tax base is the real and effective cost of the construction, installation or work including actual building costs.

Other taxes like VAT, Excises, fees, user charges, public prices and non-financial public contributions related with the construction or installation are not part of the basis of assessment. Neither are the professional fees or the business profit margin of the Contractor or other concepts, which doesn't explicitly include the executing building costs.

Interpretation of the tax base

In order to define the tax base of the ICIO, what must be include in the definition of execution costs? There must be included in the tax base the equipment of renewable energies installed (wind turbines, photovoltaic plates, etc.)?

This is a major issue bearing in mind that the cost of the RE equipment usually supposes more than 90% of the total cost of the plant or farm and the installation costs (leveling and foundation works) less than 10%. So if the first ones are not included in the tax base the tax quota will be considerably lower.

In this regard, there have been many controversies between the RE project developers and the municipalities. The RE developers, not surprisingly, understand that the cost of RE installed equipment shouldn't be included in the tax base. On the opposite, municipalities have being fighting for the inclusion of those costs in the tax base.

In relation to this controversy, the Spanish Supreme Court and the Superior Courts of the Regions have interpreted the ICIO tax base in different ways.

For that reason it's necessary the unification of doctrine from the Spanish Supreme Court.

In its sentence of May, 14, 2010 the Supreme Court held that the following costs must be excluded from the ICIO tax base: "equipment costs, machinery and mechanic facilities costs but the installation cost, constructed on behalf of third parties and requiring a planning license". However, the costs of this equipment and facilities will be included if they are inseparable from the construction or work and are not useful outside the work.



This definition has been followed by other Spanish Courts in several judgments (Ex: STSJ Aragón nº30/2011, STSJ Murcia nº 879/2010).

Nonetheless, the Supreme Court of Navarre, in its judgments nº373 and 376/2010, considered that the equipment incorporated in the RE farms or parks have their own identity and are useful despite of being in the Project so it must be included in the ICIO tax base.

Tax rates

The municipal bylaws will establish the tax rate, which cannot be higher than 4% over the tax base. The charge is levied bearing in mind the work budget whereas local authorities may later check the real and effective cost of the work.

Tax allowance for high thermal insulation systems or use of solar power.

Local fiscal by laws may establish the following tax allowances:

A tax break up to 95% if the works or construction incorporates high thermal insulation or active solar systems for hot water and space heating. The application of this allowance will be subject to the use of collectors approved by the administration.

4. Fees and user charges

4.1. Introduction

Finally, it is important to note a growing trend in recent years where municipalities charge users directly for publicly provided goods and services they consume. Fees and user charges have reached significant weight on local current revenues. As it is shown in table 12, 20.58% of local current revenue corresponds to fees and user charges.

Table 12 shows the importance of charges on public services in the local revenue from all kind of local charges. Charges on public services represent 50% of local charges revenue, followed by charges on the use of public domain and Public Prices.



TABLE 12
Local Charges Collection 2008 (thousands of euro)

Population	Charges on public services	Charges on the use of public domain	Public Prices	Other incomes form chapter 3	Total charges and other collection (Chapter 3)
>1,000,000 inhab.	223,003	181,218	39,064	240,102	683,387
500,001 to 1,000,000 inhab.	152,528	48,167	15,824	97,124	313,643
100,001 to 500,000 inhab.	714,191	179,570	128,758	454,208	1,476,727
50,001 to 100,000 inhab.	442,879	109,476	85,823	195,003	833,181
20,001 to 50,000 inhab.	603,584	125,030	103,796	241,651	1,074,061
5,001 to 20,000 inhab.	790,093	130,656	156,628	369,470	1,446,848
≤ 5,000 inhab.	487,236	51,923	113,758	288,916	941,833
Total municipalities	3,413,514	826,041	643,651	1,886,473	6,769,680
Total municipalities %	50	12	10	28	100

Source: Ministry of Finance.

4.2. Charges

RE Project developers may also have to pay several local user charges and local fees like technique and administrative services charges previous to the issue of urban or environmental licences. Local authorities may also levy urban charges or business charges before the installation works, or licences needed for the Project to start.

The general elements of this kind of taxation are the following:

Taxable event (art. 20.1 TRLHL)

Charges and user fees taxable event consists of the exclusive utilization or the special utilization of the public local domain, as well as the provision of public services or the accomplishment of administrative activities of local competition that may benefit in a particular way to the passive subjects when those kind of services are not requested by the individuals and are not provided by the private sector.

Local authorities will be able to establish charges for any provision of services or accomplishment of local administrative activities, and especially for the following ones (in relation with the facilities of Renewable Energies):

- Documents issued by the local administration at the request of the citizen.
- Planning permission licences required by the Soil Act.
- Opening of establishment licences.
- Taxpayers (art. 23 TRLRHL).



Individuals and companies requiring or benefiting from the local services or activities provided by local authorities as established in the 20.4 of the Local Finance Act (TRLRHL) are subject to local charges.

Taxable Amount (arts. 24 y 25 TRLRHL)

Law enacts that charges rate cannot be higher than the actual or foreseeable price of the service, or at least not higher than the value of the provided service.

The cost of the service will be calculated by adding indirect and direct costs, financial, depreciation and every cost related to the reasonable functioning of the provided service or activity and in accordance to the local budget.

Fiscal bylaws will establish the taxable quota by different means:

- By charging a rate or Schedule.
- A fixed amount.
- Or a mixed procedure of rate and a fixed amount.

To define the charges rate, local authority has to use generic criteria of the individual economic capacity. It is also necessary realize previous estimates of the cost of the service and foresee how many individuals will benefit in order to know the individual share. It is also required a previous technical memory.

Bibliography

PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. y SUAREZ-PANDIELLO, J (2006): “Financing Local Governments: The Spanish Experience”. International Studies Program. Working Paper 06-11, Andrew Young School of Policy Studies; Georgia State University, 2006.

FAULIN FAJARDO, J; GARCÍA ORTEGA, J.; LERA LÓPEZ, F y PINTOR BOROBIA, J (2003): “Expansión de las energías renovables a nivel regional”. Boletín económico de ICE, nº2787, 2003.

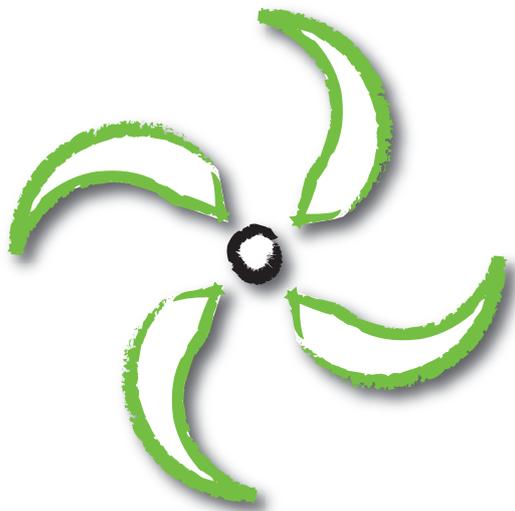
MERINO JARA, I; MANZANO SILVA, E (2012): “Estudios jurídicos sobre Haciendas Locales”. BOSCH, Barcelona, 2012.

MIGUELAÑEZ GONZALO, J (2011): “Los bienes inmuebles de características especiales en las haciendas locales”. BOSCH. Barcelona, 2011.

ecovalue

cuantificación del impacto
de las energías renovables
en España

quantifying the impact of renewable
energies in Spain



EOI MADRID

Avda. Gregorio del Amo, 6
Ciudad Universitaria
28040 Madrid
informacion@eoi.es

EOI ANDALUCÍA

Leonardo da Vinci, 12
Isla de la Cartuja
41092 Sevilla
infoandalucia@eoi.es

EOI MEDITERRÁNEO

Presidente Lázaro Cárdenas del Río,
esquina C/Cauce
Polígono El Carrús
03206 Elche (Alicante)
Tel: (+34) 96 665 81 55

Instituto de
Estudios Fiscales



con la cofinanciación de



"El FSE invierte en tu futuro"

www.eoi.es