

# El factor energía en los grandes usuarios del agua

**Alberto Garrido (L. Hardy, A. Blas)**

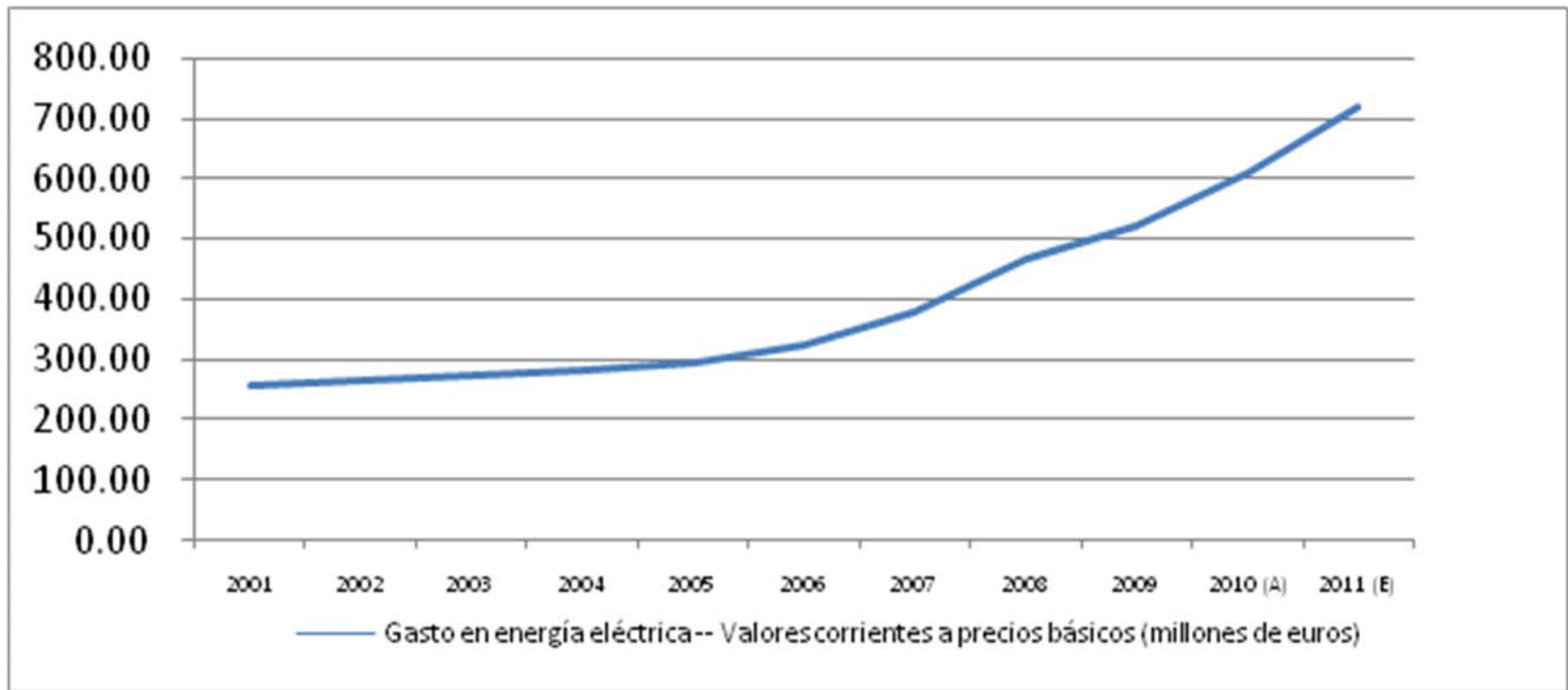
- **Universidad Politécnica de Madrid**
  - Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Ambientales (CEIGRAM)
  - Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias
- Observatorio del Agua, **Fundación Botín**



1. Datos básicos
2. El contexto adecuado
3. Derivaciones

# 1. Datos Básicos

Gasto total de energía eléctrica en millones de euros en el sector agrario  
(Fuente: MAGRAMA, 2012)



# 1. Datos Básicos

Etapas del ciclo	Agua* (hm <sup>3</sup> /a)	Electricidad (GWh/a)	Porcentaje del ciclo o etapa (%)
<b>Etapa “Captación, abastecimiento+ tratamiento de agua” (1)</b>	<b>34.940</b>	<b>10.418</b>	<b>66</b>
Urbano	4.343	5.457	33,4
(Parte de desalación)	(694)	(2.275)	(13.9)
Agrícola	20.360	4.141	25,4
Energía**	8.683	521	3,2
Industria	1.554	299	1,8
<b>Etapa “Distribución de agua” (2)</b>	<b>25.588</b>	<b>3.374</b>	<b>20,6</b>
Residencial	2.540	440	2,7
Comercio	833	144	0,9
Municipal y otros	359	62	0,38
Industrial	286	49	0,3
Agrícola	20.360	2.469	15,1
Agua no registrada	1.210	210	1,29
<b>Etapa “Tratamiento de aguas residuales” (3)</b>	<b>2.842</b>	<b>2.530</b>	<b>15,5</b>
Recogida de agua	3.788	189	1,16
Depuración de agua	2.842	1.454	8,90
Agua reciclada	1.510	887	5,4
<b>Total (Etapas (1)+(2)+(3))*** (GWh)</b>		<b>16.322</b>	
<b>Demanda eléctrica en España (GWh)</b>		<b>279.392</b>	
<b>Porcentaje</b>		<b>5,8%</b>	

40,5%

Hardy *et al.* (2012)

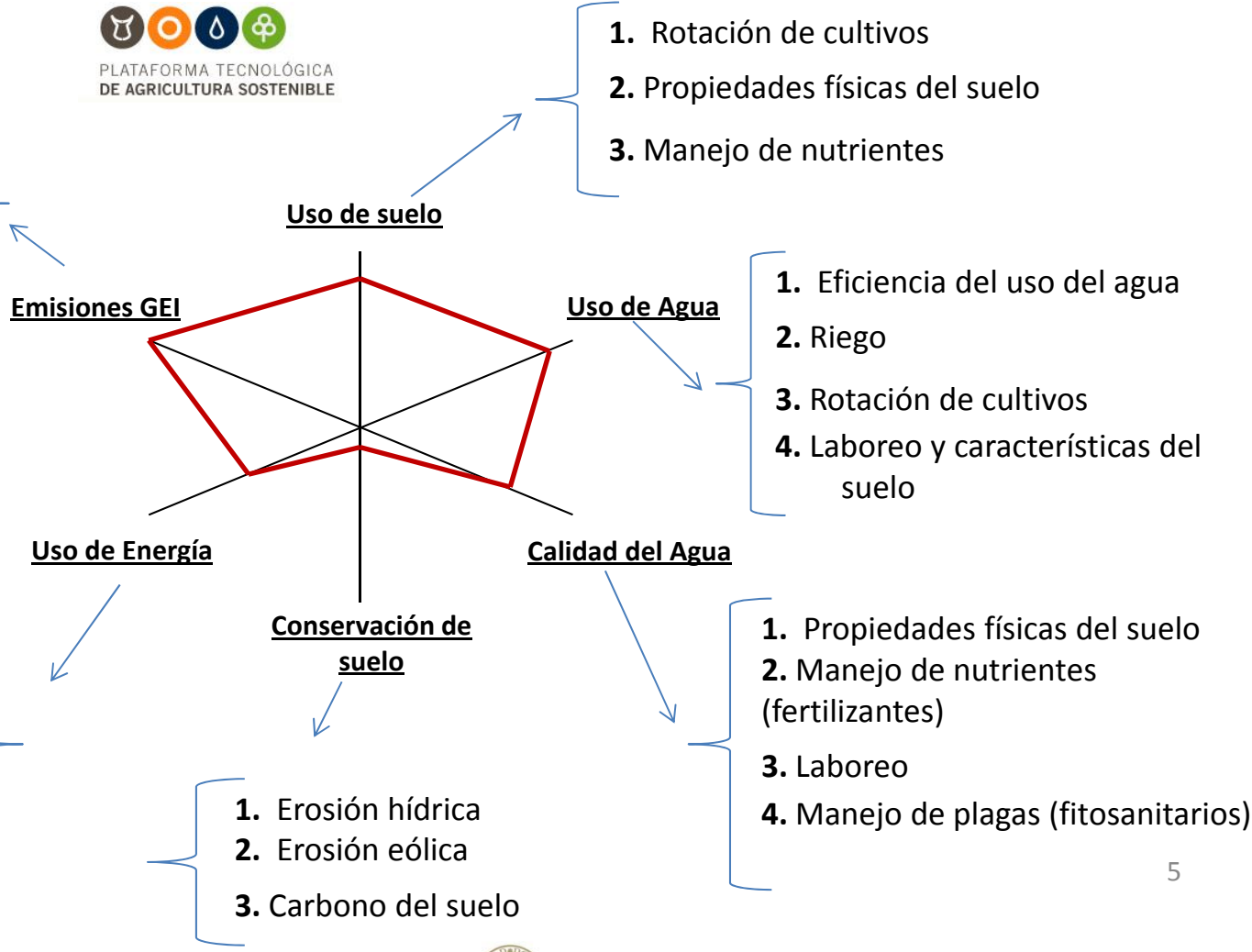
# 2. El contexto adecuado "Calculador de Sostenibilidad"

## 2. ESTRUCTURA: Indicador Ambiental



- 1. Maquinaria
- 2. Riego
- 3. Manejo de nutrientes
- 4. Manejo de plagas (fitosanitarios)
- 5. Secado de grano
- 6. Transporte
- 7. Semillas
- 8. Gestión de residuos
- 9. Combustible y electricidad

- 1. Maquinaria
- 2. Riego
- 3. Manejo de nutrientes
- 4. Manejo de plagas (fitosanitarios)
- 5. Secado de grano
- 6. Transporte
- 7. Semillas
- 8. Combustible y electricidad



# 2. El contexto adecuado “Calculador de Sostenibilidad”

## 3. FUNCIONAMIENTO INTERNO



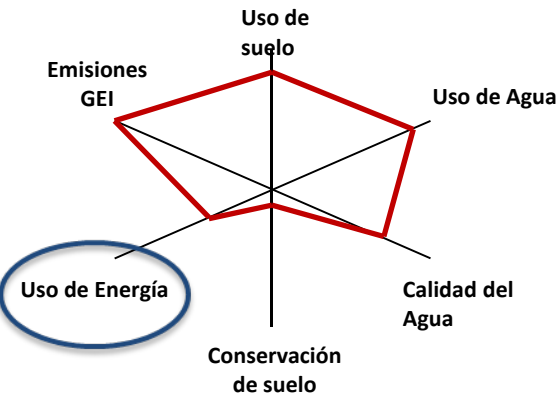
➤ Contenido :



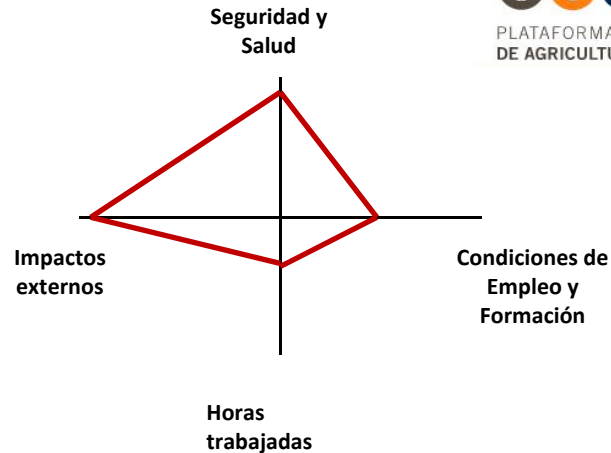
➤ Ajustes: Ajustes por **prácticas de conservación** y por el **rendimiento**

# 2. El contexto adecuado “Calculador de Sostenibilidad”

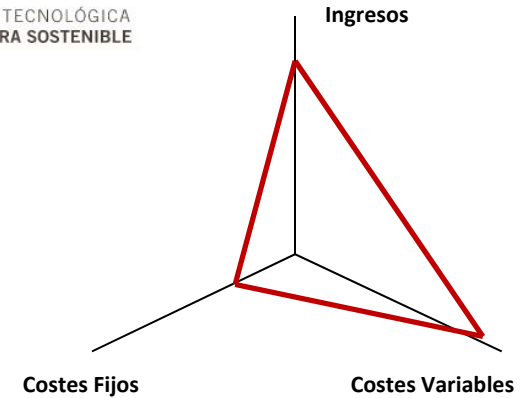
## INDICADOR AMBIENTAL



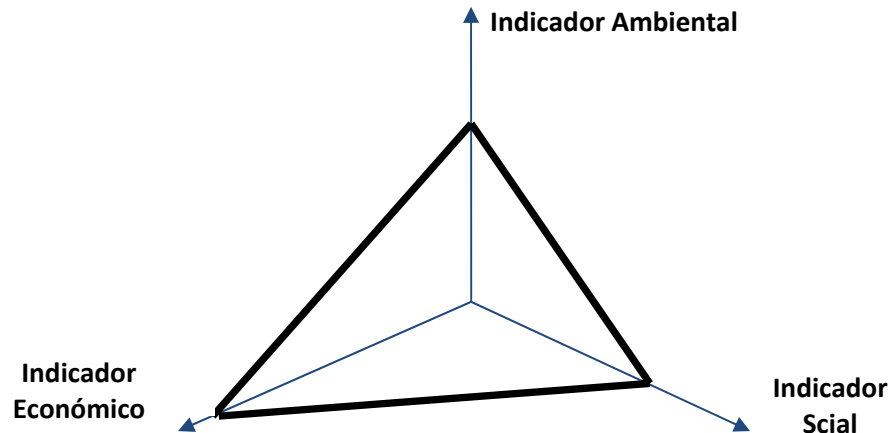
## INDICADOR SOCIAL



## INDICADOR ECONÓMICO



Indicador de Sostenibilidad Final = [Indicador Ambiental + Indicador Social + Indicador Económico] / 3



# 3. Derivaciones

- ❑ **La energía** es una parte más de un conjunto de indicadores
- ❑ **La energía en el regadío** actúa como 'precio del agua' (coste variable)
- ❑ **Uso de energías renovables, autogeneración??**



Papeles de Agua Virtual

# Análisis y evaluación de las relaciones entre el agua y la energía en España

Laurent Hardy  
Alberto Garrido

Número 6



*Water Resources Development,*  
Vol. 28, No. 1, 151–170, March 2012



## Evaluation of Spain's Water-Energy Nexus

LAURENT HARDY\*, ALBERTO GARRIDO\* & LUIS JUANA\*\*

\*Research Centre for the Management of Agricultural and Environmental Risks, Technical University of Madrid, Spain; Water Observatory, Botin Foundation, Santander, Spain; \*\*Rural Engineering Department, Technical School of Agricultural Engineers, Technical University of Madrid, Spain

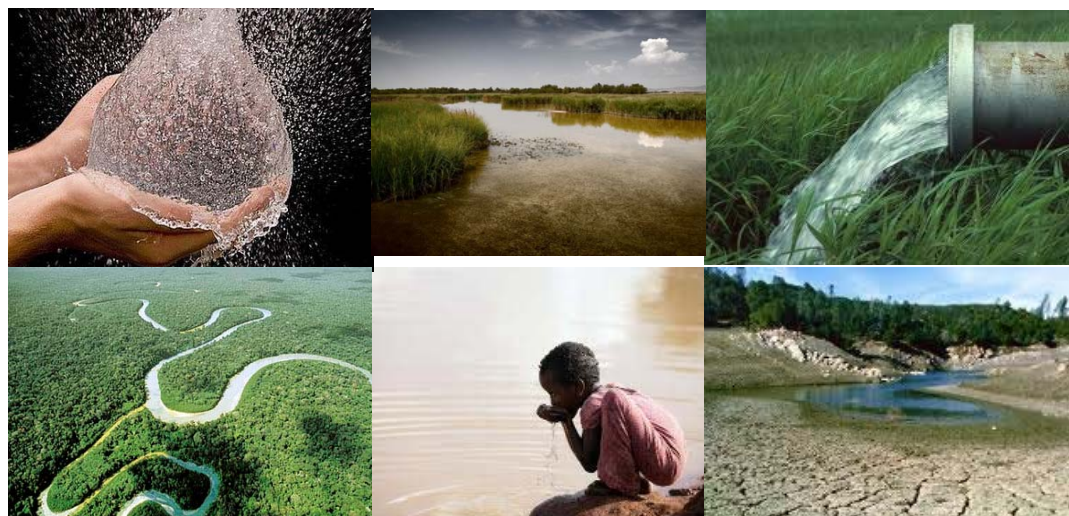
**ABSTRACT** *This paper explores the water-energy nexus of Spain and offers calculations for both the energy used in the water sector and the water required to run the energy sector. The article takes a prospective approach, offering evaluations of policy objectives for biofuels and expected renewable energy sources. Approximately 5.8% of total electricity demand in Spain is due to the water sector. Irrigated agriculture is one of the Spanish water sectors that show the largest growth in energy requirements. Searches for more efficient modes of farm water use, urban waste water treatment, and the use of desalinated water must henceforth include the energy component. Furthermore, biofuel production, to the levels targeted for 2020, would have an unbearable impact on the already stressed water resources in Spain. However, growing usage of renewable energy sources is not threatened by water scarcity, but legislative measures in water allocation and water markets will be required to meet the requirements of using these sources. Some of these measures, which are pushed by regional governments, are discussed in concluding sections.*

# Gracias

alberto.garrido@upm.es

[www.ceigram.upm.es](http://www.ceigram.upm.es)

[www.fundacionmbotin.org](http://www.fundacionmbotin.org)



**ceigram**  
Centro de Estudios e Investigación para  
la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales



**POLITÉCNICA**

  
**FUNDACIÓN  
BOTÍN**