

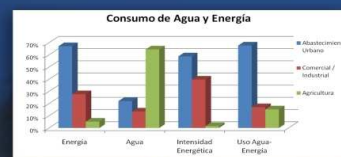
# IMPACTO DE LA HUELLAS HÍDRICAS Y ENERGÉTICAS EN LOS RENDIMIENTOS DEL ABASTECIMIENTO URBANO

## ¿ POR QUE ES IMPORTANTE ?

La realización de un enfoque integrado es una necesidad en el caso del ciclo urbano del agua, fundamentalmente porque es donde se tiene un mayor potencial de ahorro.

	Uso de Energía (Billion kWh eq)	Uso de Agua (Billion G)	Intensidad energética (kWh/G)
Ciclo urbano	350	17.115	0,020
Comercial / Industrial	144	10.457	0,014
Agricultura	27	50.005	0,001

Fuente: U.S. Geological Survey, 2000 (The Carbon Footprint of Water - River Network-2009).



### Intensidad energética en el Ciclo del Agua

Etapas del ciclo del agua	Rangos de Intensidad Energética (kWh/1.000m <sup>3</sup> )	
Captación y transporte de agua	0	3.698
Tratamiento/Potabilización	26	4.227
Distribución de agua	66	317
Recogida y Depuración de aguas residuales	185	1.215
Vertido de aguas residuales	0	106
<b>Total:</b>	<b>277</b>	<b>9.563</b>

## HUELLA ENERGÉTICA.

Cuando se estudian diferentes gestiones del ciclo del agua se observa que existe un abanico muy importante de intensidades energéticas fruto no solo de condicionantes más o menos impuestos (opciones de captación, calidades del agua, orografía, dispersión poblacional, tipo de urbanismo, etc.) sino también fruto de las decisiones en la planificación y en la gestión (tecnologías empleadas, recursos naturales empleados, grado de depuración y de reutilización, hábitos de consumo, etc.).

## HUELLA HÍDRICA.

El agua virtual en el ciclo integral del agua tiene dos componentes:

- Uno identificado por los gestores: balances hídricos como los de la IWA.
- Otro no contabilizado, sobre el agua vinculada a las materias primas utilizadas y a la energía utilizada.

Agua virtual en las diferentes etapas del ciclo del agua (valores medios acumulados). Incluye el agua proveniente del uso energético en cada etapa, pero no incluye el gasto de agua que tienen todos los productos empleados en los procesos, ni el asociado a la gestión (centros de trabajo: iluminación, transporte, etc.).

Agua "no producto"	Captación y Aducción	Tratamiento (ETAP)	Distribución	Usos finales	Captación / bombeo residuales	Tratamiento (EDAR)	Vertido
Agua perdida	75%	48%	97%	3%	3%	76%	3%
Agua usada y devuelta	25%	52%	3%	97%	97%	24%	97%

	Captación y Aducción	Tratamiento (ETAP)	Distribución	Usos finales	Captación / bombeo residuales	Tratamiento (EDAR)	Vertido
Agua virtual (m <sup>3</sup> usados/m <sup>3</sup> final)	1,04	1,07	1,32	2,30	2,31	2,36	2,37
Producto	96%	94%	76%	43%	43%	42%	42%
Proceso	3%	4%	22%	13%	13%	14%	14%
Energía	1%	2%	2%	44%	44%	44%	44%

El agua que no es producto. Expresa el porcentaje que se pierde en el proceso y el que solo se usa y devuelve al medio, asociada a la generación de energía.

## GESTIÓN INTEGRAL DE EFICIENCIA (OPTIMIZACIÓN DEL BALANCE AGUA/ENERGÍA).

**Auditorías Técnicas:** A partir de un análisis del ciclo de vida de las actividades del gestor se pueden identificar de modo concreto las huellas hídricas y energéticas, así como el CO<sub>2</sub> asociado. A partir de ellas se pueden tomar decisiones técnicas que consideren la integración.

**Indicadores:** Existen indicadores creados para conocer la eficacia hídrica o energética y existen datos de comparación entre gestores, pero existen pocos indicadores y datos que permitan conocer como se realiza la gestión integral hídrica/energética

• Intensidad energética: kWh/1.000m<sup>3</sup>.

- Domiciliaria.
- Por etapa del ciclo (captación, aducción, tratamiento, distribución, domicilios, saneamiento, depuración, vertido y reutilización).
- Por componentes del sistema: Bombeos (potable y residuales), aireación (EDAR), etc.

• Agua virtual (m<sup>3</sup> necesarios / m<sup>3</sup> finales).

- Agua virtual de producción.
- Agua virtual de consumo (reflexión para la planificación).

• Rendimientos energéticos/hidráulicos.

	Captación y Aducción	Tratamiento (ETAP)	Distribución
Energía perdida por etapa (kWh/1.000 m <sup>3</sup> )	6,31	4,00	42,50

## CASOS DE ÉXITO.

**PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, MEJORA DE LOS ÍNDICES DE MACRO Y MICRO MEDICIÓN, PLANIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO MEDIOAMBIENTAL (NICARAGUA).**

POZOS BOMBEO	
Pozos analizados	51 (el 50%)
Demanda sin optimizar	3.323,1kWh
Eficiencia media	53,6%
Demanda prevista	2.287,5kWh
Eficiencia media	78,7%
Ahorroenergía	9.072 GWh/año
AhorroCO <sub>2</sub> emitido	2.086 tCO <sub>2</sub> /año
Ahorro económico	0,98 M\$/año
FUGAS	
Volumen de pérdidas estimado	18.579.260m <sup>3</sup> /año
Fugas encontradas	3.000
Ahorro (5% que va por bombeo)	17.850.952m <sup>3</sup> /año
Ahorro energía bombeo	13,23 GWh/año
AhorroCO <sub>2</sub> emitido	3.045 tCO <sub>2</sub> /año
Ahorro económico	1,42 M\$/año

### GESTIÓN DE PRESIONES EN SECTORES HIDRÁULICOS (ESPAÑA).

- Reducción de:
- Fugas.
  - Roturas.
  - Consumo.



Promedio de ahorro diario por sector			
m <sup>3</sup> /Sector	m <sup>3</sup> /km	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> aportado	m <sup>3</sup> /hab
688,24	24,04	0,13	0,15



Sector tipo						
Longitud de red (km)	Acometidas	Padón (habitantes)	Viviendas	Consumo diario (m <sup>3</sup> )	Consumo previsto (m <sup>3</sup> )	Ahorro diario (m <sup>3</sup> )
39,18	1.602	16.036	8.705	5.820,65	5.132,41	688,24

### ESTUDIO DE USOS FINALES RESIDENCIALES (ESPAÑA).

Ahorros potenciales en la Comunidad de Madrid							
Ocupación	Nº viviendas	Sin Lavavajillas	Ahorro kWh/año	t. CO <sub>2</sub>	t. SO <sub>2</sub>	t. NO <sub>x</sub>	
1	422.802	78,40%	331.443	0,07	8.134.883	2.245	4
2	555.835	61,40%	341.152	0,68	84.724.447	23.384	38
3	469.860	46,30%	217.775	0,56	44.161.155	12.188	20
4	488.303	35,00%	170.948	1,07	67.014.948	18.496	30
5 y sup.	244.424	34,90%	85.250	1,94	60.246.720	16.628	27
	<b>2.181.223</b>		<b>1.146.568</b>		<b>264.282.154</b>	<b>72.942</b>	<b>120</b>

Nota: kg/kWh. De contaminantes obtenidos de WWF (Adena España (Observatorio de la electricidad). Datos específicos para la península (2007)

- Ahorro por uso de lavavajillas del 9% del consumo de la vivienda (30,6 l de los que 27,4 l son de agua caliente).



- Extrapolación en la Comunidad Autónoma de Madrid: potencial de ahorro de 8,9 hm<sup>3</sup>/año y 1,06 kWh. diarios por vivienda.



**Sede Madrid**  
VÍA DE LAS DOS CASTILLAS, 33 edif. ATICA-3  
28224 POZUELO DE ALARCÓN (Madrid)  
Tel. (+34) 91 352 47 21 Fax (+34) 91 352 23 82  
e-mail: madgene@wasser.es