



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

Universidad de Oviedo

## TÍTULOS PROPIOS

2020/2021

Máster Internacional en  
Operación y Mantenimiento  
de Plantas de  
Tratamiento de Aguas

tercera edición On-line  
octubre



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Oviéu*  
*University of Oviedo*



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

Oviedo, Mayo de 2020

# Gestión del agua, el reto del futuro

## PRESENTACIÓN

- *Estamos en un proceso de cambio a nivel mundial que no es indiferente en la gestión del agua. A nivel europeo la nueva directiva de agua potable, la revisión de la directiva 91/271, van a exigir, hoy más que nunca, que la sociedad requiera profesionales especializados para la gestión de un recurso tan esencial como es el agua. Conceptos como desarrollo sostenible, economía circular del agua, enfoque al derecho humano del agua, sistemas de gestión energéticos, gestión de inundaciones y grandes avenidas, huella de carbono, huella hídrica, modelos matemáticos y big data, realidad virtual y aumentada, Project finance, efluentes industriales son conceptos que van a marcar a los nuevos profesionales del sector del ciclo integral del Agua.*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## FUTURO DEL SECTOR DEL AGUA

*En base a 4 ejes de desarrollo:*

- *Efectos derivados del Cambio Climático*
- *Nuevas Normativas Directivas o Reglamentos Europeas*
- *Mejora en la Calidad de las Aguas*
- *Información y servicios al consumidor*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## FUTURO SECTOR AGUA

“Los [Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU](#) recogen que para 2030 ha de haber un acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para todos”

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), [”2.100 millones de personas no tienen acceso a agua potable y disponible en el hogar. Y unos 4.500 millones, más del doble, carecen de un saneamiento seguro”](#)

En un párrafo de su informe indica “Se precisa volcar toda la tecnología en el uso del agua antes de que nos demos cuenta de que hemos reaccionado demasiado poco y demasiado tarde”

### [Reducción de la huella hídrica](#)

- Un kilo de carne necesita 16.000 litros de agua
- Una taza de café, 140 litros
- Un microchip, 32 litros
- Una camiseta de algodón, 2.700 litros
- Unos vaqueros, 10.850 litros



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## FUTURO DEL SECTOR DEL AGUA

### Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

- *Huella de Carbono para una EDAR de 10.000 h-e:*
  - ❑ *Emisión de 200 Tn de **CO<sub>2</sub>/año**, con fangos activos convencionales*
  - ❑ *Con estabilización anaerobia bajamos a 125 Tn de **CO<sub>2</sub>/año***
  - ❑ *Si reutilizamos el 100% del agua, la huella es de 55 Tn de **CO<sub>2</sub>/año***



# Gestión del agua, el reto del futuro

## FUTURO DEL SECTOR DEL AGUA

### Nuevas Normativas Directivas o Reglamentos Europeas

- *Real Decreto Europeo sobre el reuso de agua en el riego agrícola*
- *Nueva Normativa Europea sobre la calidad y el control analítico de las aguas potables. Microplásticos, Contaminantes emergentes*
- *Planes de Sequía*
- *Revisión Directiva 91/271*
- *Sin olvidar a un consumidor que cada vez demanda más servicios y más información*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## OPORTUNIDADES

Se avanza hacia la **era** de la digitalización:

- Se plantean soluciones para mejorar la vida útil del activo y su mantenimiento
- Se busca optimizar y reducir:
  - el consumo de energía
  - las pérdidas de agua
  - los químicos del agua
- El cloud o computación en la nube. La captación y tratamientos de datos para análisis y obtención de nuevos conocimientos
- Gemelo digital de nuestras instalaciones



# Gestión del agua, el reto del futuro

## OPORTUNIDADES

### El papel del agua en la ciudad inteligente, [Water Smart City](#)

- *Gestión del agua en nuestras ciudades para crear ciudades verdes, resilientes y circulares*

*Hojas de ruta de transición hacia la Ciudad Inteligente del Agua*

#### ✓ Ejemplos

- *“Calle de innovación verde” en la ciudad de Almere (Holanda)*
- *Recuperar la capacidad de drenaje natural de la ciudad*
- *Mejorar la capacidad de infiltración, reduciendo superficies de pavimentos*
- *Potenciar sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia*
- *Reuso de aguas pluviales*

*Informe del Foro Económico Mundial de 2016, sobre Riesgos Globales*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## A QUIEN VA DIRIGIDO

- *El Máster Online en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas es un programa formativo dirigido a Profesionales que desarrollen su actividad en España y Latinoamérica con competencias en materia de gestión de tratamientos de Agua. Especialistas con necesidades de completar conocimientos y habilidades, Titulados universitarios con inquietudes en fortalecer sus conocimientos y buscar una salida profesional. El Máster tiene un objetivo claro que es la empleabilidad.*
- *El curso que se presenta, pretende aportar una visión general de distintos aspectos que afectan a la Gestión del Ciclo Integral del Agua, desde su conocimiento científico-técnico, hasta las aplicaciones y tecnologías actualmente disponibles para su óptima gestión.*
- *El master tiene un importante componente social ya que está en línea con los objetivos del Fondo del Agua de la Cooperación Española (FCAS) donde los proyectos de gestión de agua cobran una importancia relevante en líneas con los objetivos de desarrollo sostenible impulsados por naciones unidas donde el concepto de economía circular en la gestión del agua cobra un protagonismo importante.*
- *El Máster Online en Tecnología y Gestión del Agua es un programa desarrollado por el Colegio de Químicos de Asturias y León y acreditado por la Universidad de Oviedo.*
- *La próxima edición del programa se iniciará en octubre 2020 (plazas limitadas).*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## OBJETIVOS

- *Desarrollar una visión global de la gestión del agua: Ciclo Integral del agua.*
- *Desarrollo de aspectos básicos que permitan profundizar en los distintos conceptos teóricos de la tecnología del agua*
- *Adquirir conocimientos sobre las Aguas de Consumo y proyectos de desarrollo de cooperación internacional*
- *Desarrollo de aspectos legales y normas de dimensionamiento que permitan dimensionar las plantas con los criterios tecnológicos adaptadas a las distintas normas internacionales*
- *Visión del control analítico y microbiológico para la toma de las decisiones*
- *Gestión de la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas desde un punto de vista de la eficiencia energética y el desarrollo sostenible*
- *Análisis de los modelos de gestión en la gestión y gobernanza del agua*
- *Prevención de Riesgos Laborales en el Ciclo Integral del Agua*
- *Gestión del personal y proyectos. Marco económico y financiero, Project finance en el ciclo del agua*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## PROFESORADO

- *El equipo docente del Máster está formado por profesores del ámbito académico y profesionales del sector del agua, de la energía, de la economía, de la prevención de riesgos que desarrollan su actividad en universidades, centros de investigación y/o tecnológicos, profesionales del sector privado con dilatada carrera profesional, técnicos del sector de la administración, asociaciones, organismos de Latinoamérica, más de 72 profesionales a disposición del alumnado.*

- 13 % UNIVERSIDAD DE OVIEDO
- 14 % ADMINISTRACIONES PUBLICAS
- 10 % MINISTERIO (MITECO)
- 11 % CENTROS TECNOLOGICOS
- 26% EMPRESAS SECTOR AGUA
- 8% INGENIERIAS
- 6% ASOCIACIONES
- 12 % ADMINISTRACIONES LATAM



# Gestión del agua, el reto del futuro

Máster Internacional en  
Operación y Mantenimiento  
de Plantas de  
Tratamiento de Aguas

PROFESORADO

## ADMINISTRACIONES PUBLICAS (14 %)

- *Empresa Municipal de Aguas de Servilla (EMASESA)*
- *CONSORCIO DE AGUAS DE ASTURIAS*
- *Medio Ambiente Agua Residuos y Energía de Cantabria (MARE)*
- *Entidad Saneamiento de Murcia (ESAMUR)*
- *Instituto Aragonés del Agua (IAA)*
- *Agencia Catalana del Agua (ACA)*
- *CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO BIZKAIA*
- *Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA)*
- *SALEAL. Mancomunidad Municipal para el Saneamiento Integral de León y su Alfoz*
- *Instituto Asturiano de prevención de riesgos laborales (IAPRL)*

## EMPRESAS SECTOR AGUA (26%)

- *ACCIONA AGUA*
- *AQUALIA*
- *CADAGUA*
- *DEGRÉMONT*
- *SUEZ*
- *SACYR AGUA*
- *SAV DAM*
- *FACSA*
- *XYLEM*
- *VEOLIA*
- *SUEZ*
- *SULZER*



Universidad de Oviedo



# Gestión del agua, el reto del futuro

## PROFESORADO

### **MINISTERIO (10%)**

- *Dirección General del Agua (DGA)*
- *Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC)*

### **CENTROS TECNOLÓGICOS (11%)**

- *CEIT*
- *CSIC*
- *CETENMA*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## PROFESORADO

### **INGENIERIAS (8%)**

- EDP
- CENZA

### **ASOCIACIONES (6%)**

- ASERSA
- ADEyR
- AEAS
- AEOPAS
- Fundación AQUAE

### **ADMINISTRACIONES LATAM (12%)**

- MEXICO
- PERU
- CHILE
- PANAMA
- ARGENTINA

# Gestión del agua, el reto del futuro

## EL MÁSTER EN NÚMEROS

- *5 ediciones*
- *43 Alumnos*
- *5 Nacionalidades: España, México, Perú, Ecuador, Noruega*
- *Oportunidades de incorporación al mercado laboral para los alumnos que han cursado el Master*
- *Empresas en las que trabajan nuestros Alumnos: Acciona Agua, Sacyr Agua, Dupont, Tragsa, Conagua, Pemex, Seapal (Aguas de Vallarta), Facsa, Capsa*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

SEXTA EDICIÓN DEL MÁSTER

***TÍTULO PROPIO UNIVERSIDAD DE OVIEDO***

***60 créditos (ECTS)***

***360 horas lectivas***

***240 horas prácticas***

***Modalidad: Online***

***72 profesores***

***Prácticas en empresas: Duración 6 semanas***



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



# Gestión del agua, el reto del futuro

## FINANCIACIÓN

- ***Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (antigua Fundación Tripartita)***



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## PLAN DE ESTUDIOS

### Módulos

- **Módulo 1:** Aspectos Básicos
- **Módulo 2:** Aguas de Consumo humano. Derecho Humano al Agua
- **Módulo 3:** Depuración de Aguas Residuales
- **Módulo 4:** Aspectos Legales y Normas de Dimensionamiento
- **Módulo 5:** Laboratorio- Acreditaciones en pliegos de Agua
- **Módulo 6:** Gestión de la Operación y mantenimiento en plantas de tratamiento de aguas
- **Módulo 7:** Experiencias en la Gestión Pública del Agua
- **Módulo 8:** Tratamientos de Efluentes Industriales. Proyectos de Innovación Tecnológica
- **Módulo 9:** Modelos de Gestión en Latinoamérica
- **Módulo 10:** Prácticas en Empresas
- **Módulo 11:** Trabajo Fin de Máster



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 1. Aspectos Básicos (3,5 ECTS)

- *Química del agua*
- *Estadística Aplicada al Análisis Químico*
- *Hidráulica I*
- *Hidráulica II*
- *Problemática de los Recursos hídricos. Situación e España*
- *Tecnología eléctrica aplicada*
- *Aspectos Sanitarios y Epidemiológicos del Agua*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 2. Aguas de Consumo Humano. Derecho Humano al Agua (4 ECTS)

- *Criterios sanitarios de la Calidad del agua de consumo humano en España.*
- *Sistemas de Tratamientos convencionales*
- *Sistemas de Tratamientos alternativos*
- *Caso Práctico: Abastecimiento de la Ciudad de Avilés (Asturias)*
- *Precio del Agua*
- *Desalación*
- *Redes de distribución de aguas potables. Depósitos de aguas tratada*
- *Enfoque del Derecho Humano al Agua*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 3. Depuración de aguas residuales (6,5 ETCS)

- *Características de las Aguas Residuales*
- *Bases de los procesos biológicos*
- *Procesos biológicos de eliminación de carbono*
- *Procesos biológicos de eliminación de nutrientes*
- *Tecnologías innovadoras de depuración de aguas residuales: MBBR, MBR, SBR, Biofiltración*
- *Regeneración y reutilización de aguas residuales*
- *Evaluación y control de la calidad de las aguas: Contaminantes prioritarios y emergentes*
- *Tratamientos blandos de las aguas: Macrofitas, choperas y otras alternativas*
- *Producción y caracterización de los biosólidos (lodos de desecho)*

# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 3. Depuración de aguas residuales (6,5 ETCS)

- *Tanques de Tormenta*
- *Gestión de biosólidos en el Consorcio de Aguas de Bilbao: Incineración de biosólidos (lodos de desecho)*
- *Incidencia del RD 1290/2012 en la gestión de los sistemas de saneamientos*
- *Biorefinería. Valorización integral de los biosólidos (lodos de desecho) en la EDAR*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 4. Aspectos legales y Normas Dimensionamientos (4 ECTS)

- *Normativa de Vertidos en la Comunidad Económica Europea*
- *Ley de Contratos del sector Publico: ley 9/2007 8 de noviembre España*
- *Sistemas de gestión de la Energía según ISO 50001. Auditorias Energéticas*
- *Mercado Eléctrico en España*
- *Normas de dimensionamiento Norma ATV*
- *Normas de dimensionamiento Norma MOP*
- *Normas de dimensionamiento Norma UCT*
- *La huella de carbono en el ciclo integral del agua*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 5. Laboratorio (2 ECTS)

- *Análisis físico-químico de las aguas, caracterización del fango y biogas*
- *Control analítico para las aguas de consumo humano en España*
- *Gestión de Laboratorios*
- *Normas de acreditación en pliegos de servicios de agua. UNE-EN-ISO 9001, 14001, 550001, OSHAS 18001*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 6. Operación y mantenimiento en plantas de tratamiento de aguas (7,5 ECTS)

- *Mantenimiento y Conservación. Programas*
- *Control automático avanzado de las plantas de tratamiento de aguas residuales*
- *Instrumentación en planta*
- *Respirometrías*
- *Herramientas de modelado matemático y simulación*
- *Selección de equipos eficientes*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 6. Operación y mantenimiento en plantas de tratamiento de aguas (7,5 ECTS)

- *Eficiencia energética en sistemas de aireación*
- *Transferencia de oxígeno en sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales*
- *Desestabilización y control del proceso en los sistemas biológicos de tratamiento de agua residual*
- *Control de olores*
- *Bioindicación*
- *Reactivos en el tratamiento de aguas*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 6. Operación y mantenimiento en plantas de tratamiento de aguas (7,5 ECTS)

- *Prevención y control de los riesgos en las estaciones de depuración de aguas*
- *La depuración 4.0. Realidad Virtual*
- *Gestión de un contrato de operación y mantenimiento. RRHH, Compras.*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 7. Modelos de gestión del Agua (3,5 ECTS)

- *Experiencias de la Entidad de Saneamiento de Murcia (ESAMUR)*
- *Experiencias del Consorcio de Aguas de Asturias en la gestión de la operación de sus instalaciones*
- *Minimización de la huella energética en el tratamiento de las aguas residuales. (SALEAL).*
- *Gestión y tratamientos de aguas residuales en Cantabria. Desarrollo Sostenible*
- *Gestión y tratamiento de aguas en AMVISA Vitoria*
- *Experiencias del Instituto Aragonés del Agua en la gestión de la operación de sus instalaciones*
- *Economía circular del agua*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 8. Tratamiento de efluentes Industriales. Proyectos de Innovación Tecnológica (3 ECTS)

- *Project Finance en el Ciclo del Agua. Ejemplo práctico*
- *Gestión de proyectos de I+D. Caso aplicación de la Co-Digestión. Experiencia empresa Cadagua*
- *Nuevas líneas y tendencias innovadoras en el tratamiento de efluentes industriales. Experiencia empresa Hidritec*
- *Agua y Química del Cloro. Desinfección de aguas por cloración*
- *Tratamiento de aguas en la industria agroalimentaria*
- *Gestión circular del agua. Caso práctico*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO TEORICO (360 horas): Módulo 9. Modelos de Gestión en Latinoamérica (2 ECTS)

- *Modelos de Gestión en México*
- *Modelos de Gestión en Perú*
- *Modelos de Gestión en Panamá*
- *Modelos de Gestión en Chile*
- *Modelos de Gestión en Argentina*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONTENIDO PRACTICO (240 horas): Módulo 10. Prácticas

- *Prácticas en instalaciones de tratamiento de aguas*
- *30 jornadas*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## Módulo 11. Trabajo Fin de Máster

- *El tema del proyecto fin de master se definirá al final de la parte teórica una vez que el alumno tenga una visión global de los contenidos del master y junto al Tutor asignado definan el objetivo del proyecto.*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CIFRAS DEL SECTOR

Suministro de Agua Potable Y Saneamiento Urbano. *Facturación anual.*  
*Millones €*

ABASTECIMIENTO	ALCANTARILLADO	DEPURACION	OTROS	TOTAL
3.813	984	2.136	634	7.566
50,4%	13%	28,2%	8,4%	100%



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## PRECIO DEL AGUA

El precio medio de un m<sup>3</sup> de agua se sitúa en 2,24 €

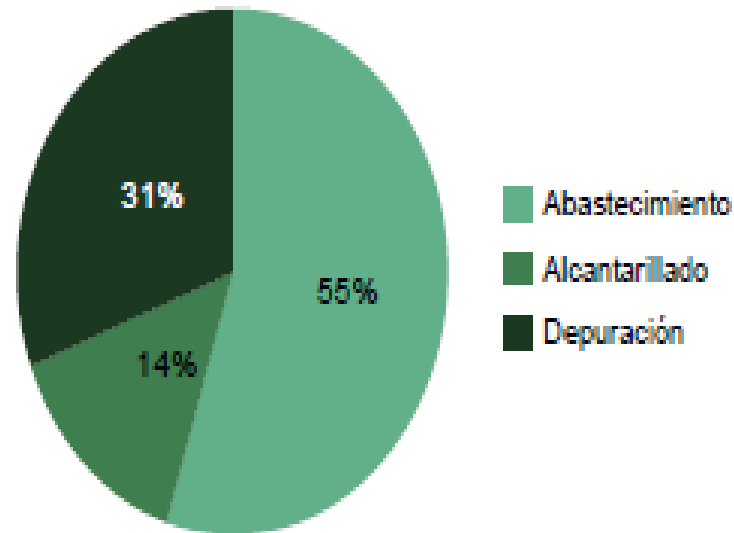


Fig. 1.12 Composición del precio del agua



# Gestión del agua, el reto del futuro

## CONSUMO ENERGÉTICO

•  **$0,98 \text{ kWh/m}^3$**

*Depuración:  $0,43 \text{ kWh/m}^3$*

*Abastecimiento:  $0,48 \text{ kWh/m}^3$*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## DATOS DE CONSUMO

- *Volumen de agua suministrada: 4.290 hm<sup>3</sup>, (según INE 2016)*
- *Volumen de agua registrada del orden de 3.200 hm<sup>3</sup>*
- *Volumen de agua registrada en 2018, 3100 hm<sup>3</sup> (Fuente AEAS)*



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO

- *72% de agua suministrada se destina a los hogares, 2.290 hm<sup>3</sup> /año*
- *8 % de agua suministrada se destina a usos municipales, 270 hm<sup>3</sup> /año*
- *20% de agua suministrada se destina a los usos industriales, 633 hm<sup>3</sup> /año*



# Gestión del agua, el reto del futuro

## DATOS CONSUMOS DE AGUA EN LA INDUSTRIA

- Algunos ejemplos de consumo

Industria	Consumos típicos
Lácteas	2 l agua/l Leche líquida 3 l agua/l Leche en polvo
Cárnicas	5-10 m <sup>3</sup> / Tn (Gran heterogeneidad según el producto)
Acería (Coquería)	4,5 m <sup>3</sup> / Tn de Coque
Cerveceras	4-6 l /l de Cerveza
Celulosas	35-40 m <sup>3</sup> / tn Pasta

# Gestión del agua, el reto del futuro

## INDICADOR DE EMPLEO

- *Por cada 100.000 hab. se necesitan 58 operadores de abastecimiento y saneamiento.*
- *15 % personal cualificado*

Fuente AEAS



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Gestión del agua, el reto del futuro

## CIFRAS DÍA MUNDIAL DEL AGUA 2019. (Fuente 5 días)

- España destina a infraestructuras hídricas 26 euros por habitante, frente a los 49 de la UE, (Fuente Acex).
- España invierte en agua el 0,11% del PIB. Asagua pide elevarlo entre el 3% y el 5%.
- El Gobierno estima que hace falta invertir 46.000 millones hasta 2023 para cumplir con la Directiva Europea sobre tratamiento de aguas residuales urbanas. |

## CIFRAS 2019 (Fuente SEOPAN)

- Presupuesto para 2019, 706 Millones (+2,5% sobre los 689 millones del ejercicio 2018)



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



# Gestión del agua, el reto del futuro

***MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN***



Colegio Oficial  
de QUÍMICOS de  
Asturias y León



Universidad de Oviedo



CENTRO INTERNACIONAL  
DE POSTGRADO  
CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL