



ENCUENTRO DE PUEBLOS Y
CIUDADES POR LA SOSTENIBILIDAD
Toledo del 2 al 4 de abril de 2019
www.conamalocal.org

Retos en la sostenibilidad del uso del agua en agricultura en Almería



CÁTEDRA CAJAMAR
DE BIOECONOMÍA
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Francisco Gabriel Ación Fernández
Catedrático Ingeniería Química, Universidad de Almería
Director Cátedra Cajamar de Bioeconomía



Índice de contenidos

El agua como motor de transformación

Eficiencia en el uso de los recursos

Innovación en uso de los recursos hídricos



Agua como motor de transformación

Mayor área semidesértica de Europa



Agua como motor de transformación



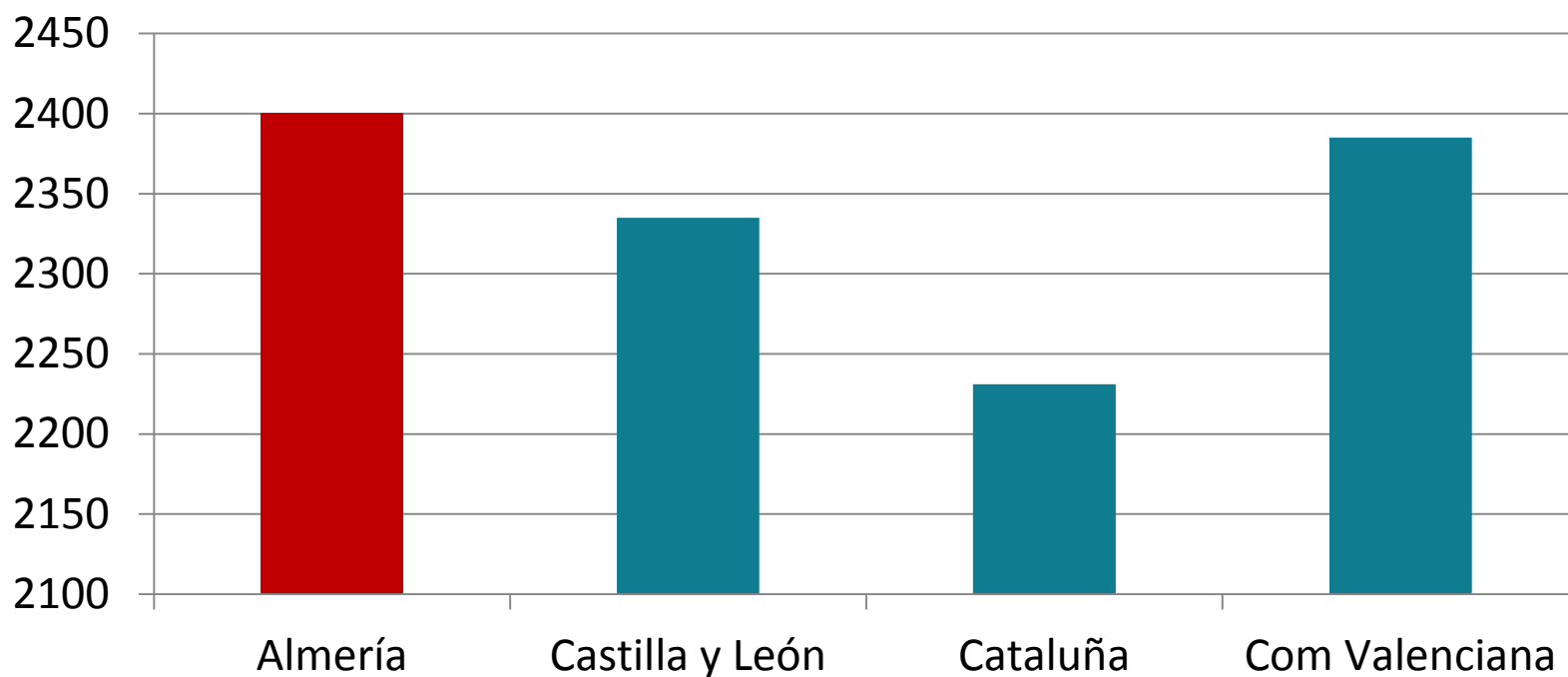
**27.000 ha de cultivos
intensivos**



Agua como motor de transformación

Motor de crecimiento económico

Valor añadido generado por la agricultura. Millones €. 2017

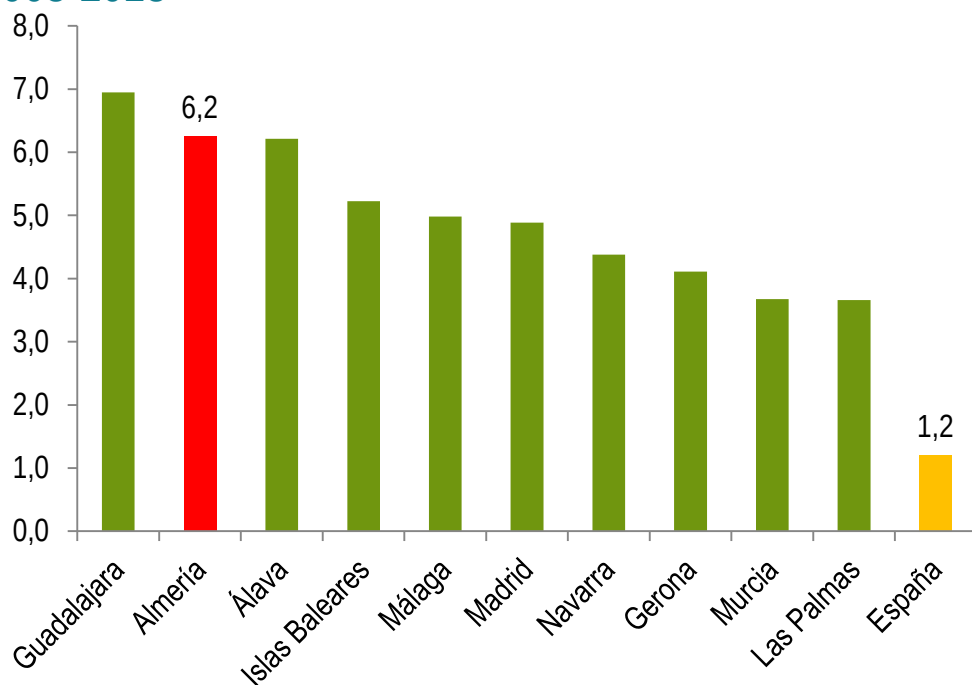




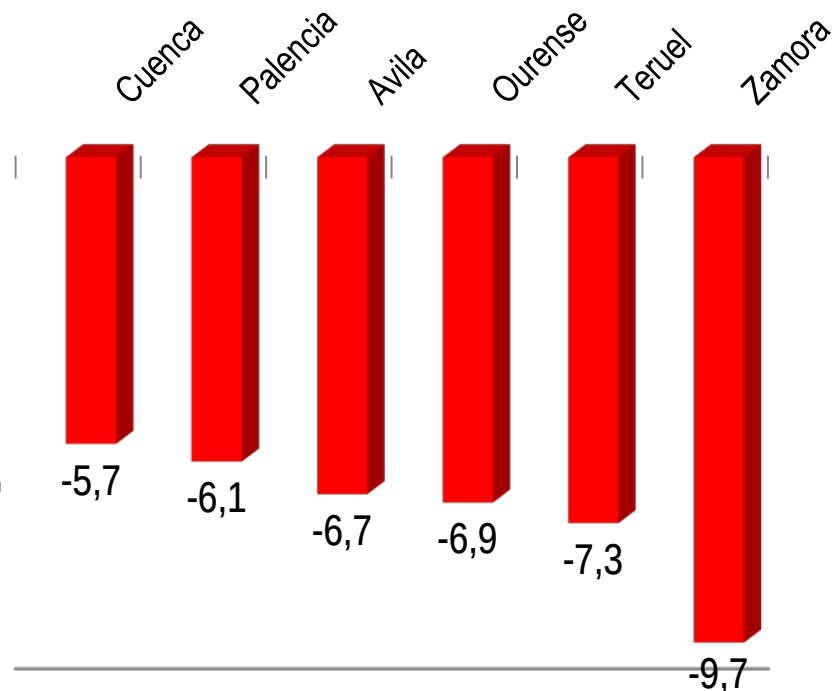
Agua como motor de transformación

Motor de crecimiento social

Provincias con mayor crecimiento demográfico.
2008-2018



Provincias con mayor caída demográfica.
2007-2017





Agua como motor de transformación

Relevancia mundial en la producción de alimentos



535.000 toneladas

4.º exportador mundial (México, P. Bajos, Jordania)



482.000 toneladas

2.º exportador mundial (México)



444.000 toneladas

3.º exportador mundial (México, Países Bajos)



254.000 toneladas

2.º exportador mundial (México)



248.000 toneladas

2.º exportador mundial (México)

120.000 toneladas

1.º exportador mundial

3.6 millones de toneladas (23 % producción España)



Eficiencia en el uso de los recursos

Producción basada en la eficiencia del uso de los recursos



Sistema altamente eficiente de
producción de alimentos

- 0,24 % Superficie agrícola España
- 1,8 % Agua de regadío



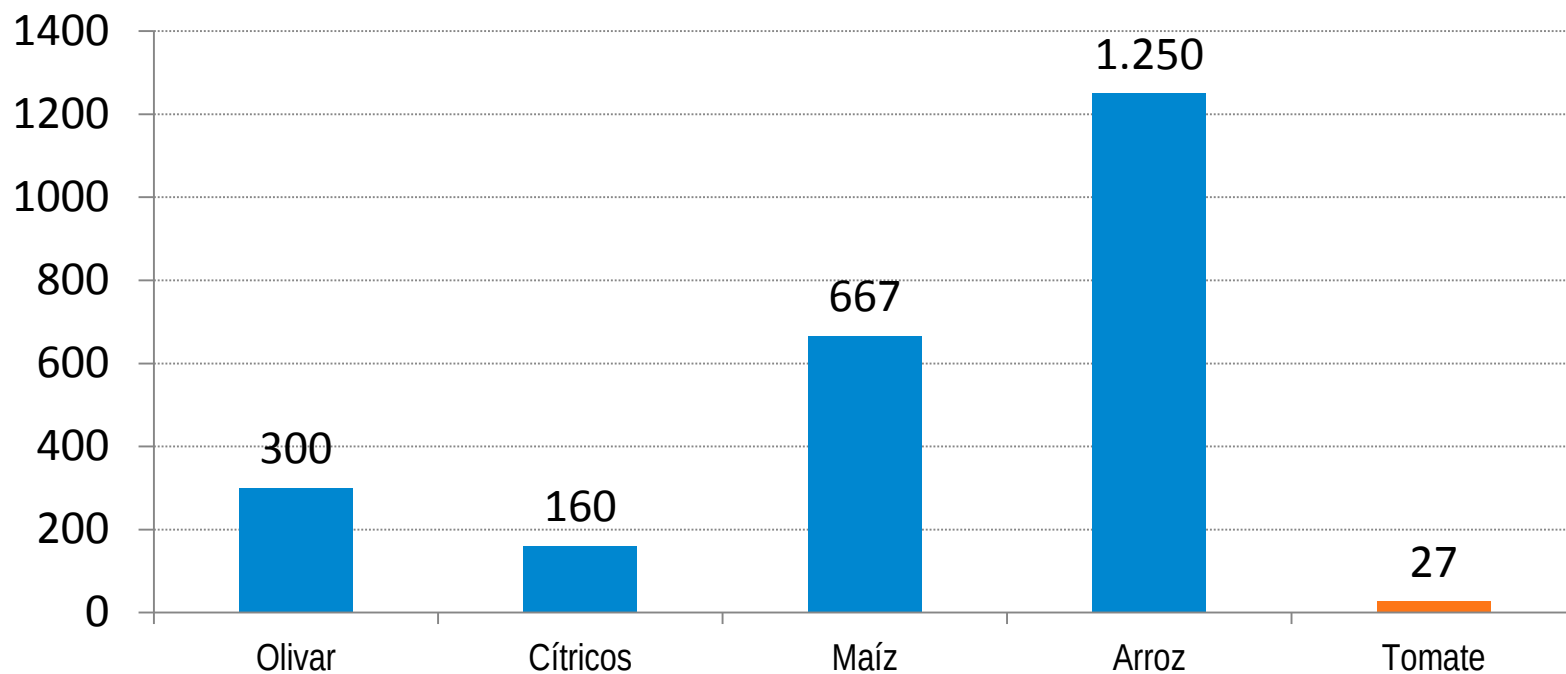
- 8 % Producción agraria España
- 24 % Producción hortalizas España



Eficiencia en el uso de los recursos

Máxima eficiencia en comparación con otros cultivos

Litros de agua necesarios para producir Kg producto

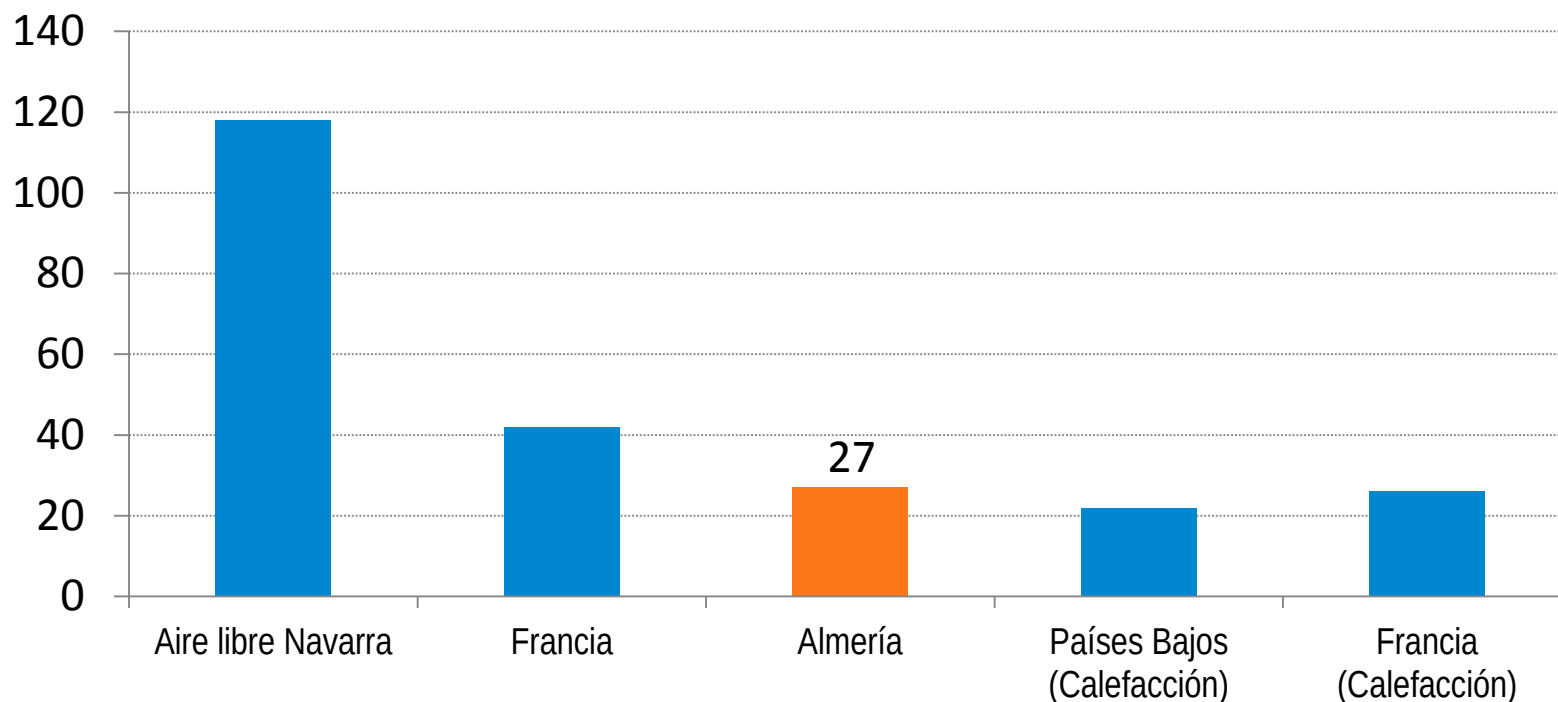




Eficiencia en el uso de los recursos

Máxima eficiencia en comparación con otros competidores

Litros de agua necesarios para producir Kg tomate





Eficiencia en el uso de los recursos

Eficiencia en el uso del agua como prioridad



Principal limitante la baja disponibilidad de agua

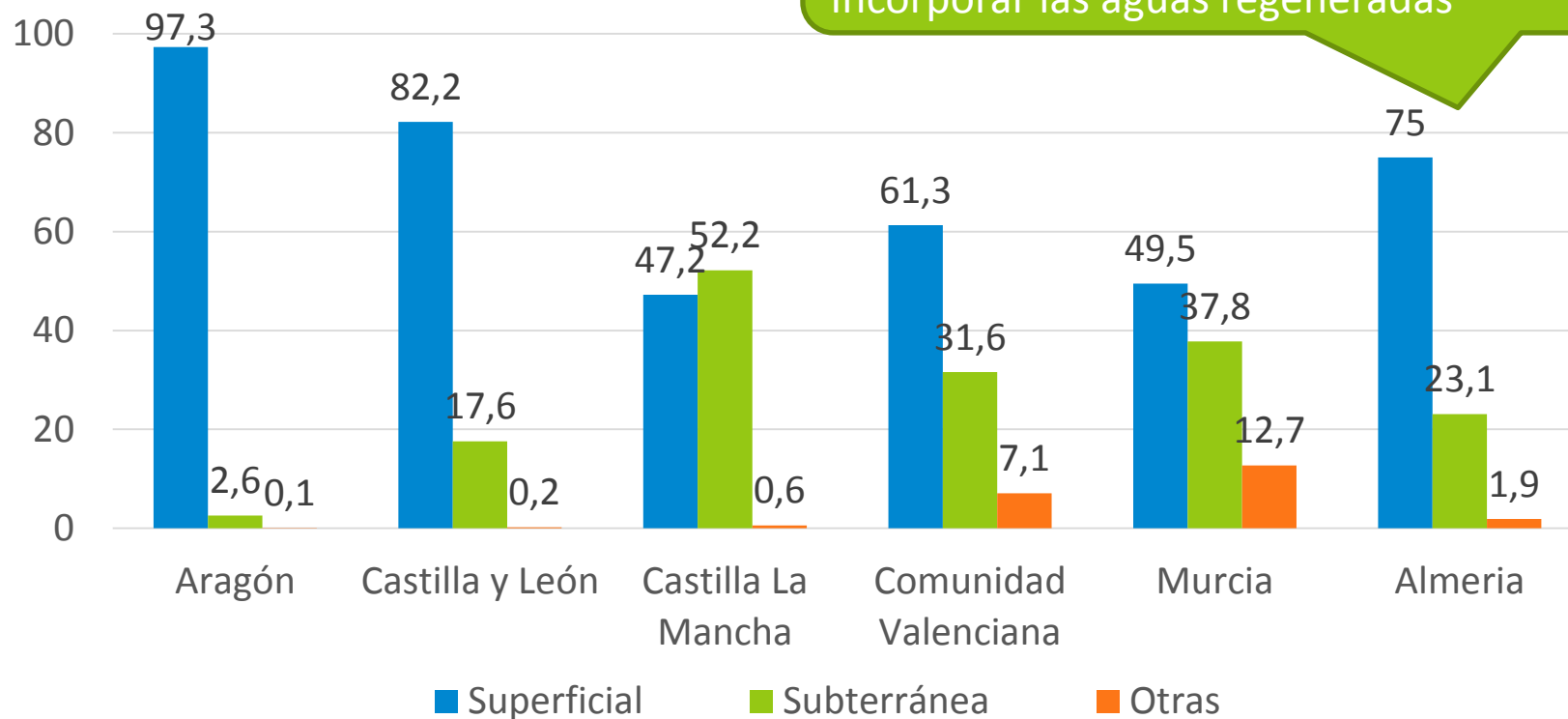
DEFICIT
164 Hm³



Eficiencia en el uso de los recursos

Aprovechamiento de todas las aguas disponibles

Origen del agua en el sector agrario.





Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Innovación como herramienta de mejora



INCUBADORA ALTA TECNOLOGIA

INNOVACIÓN Y GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Principales áreas de innovación

RECURSOS HIDRICOS

Captación
Distribución
Acuíferos
Desalación
Depuración
Regeneración

EFICIENCIA

Sensores
Teledetección
Equipos control
Hidráulica
Fertirrigación
Mecanización/Automatización
Visión artificial
Nuevos materiales

ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

Energías renovables
Optimización energética
Almacenamiento agua/energía
Economía del agua
Huella hídrica –Huella carbono
Coherencia cultivos
Agricultura vertical

DIGITALIZACIÓN (Tics, Big Data, etc.)

GESTIÓN Y GOBERNANZA (Políticas y Normativas, Sensibilización, Formación y Capacitación)



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Nuevos procesos para la mejora de la sostenibilidad en la producción de alimentos

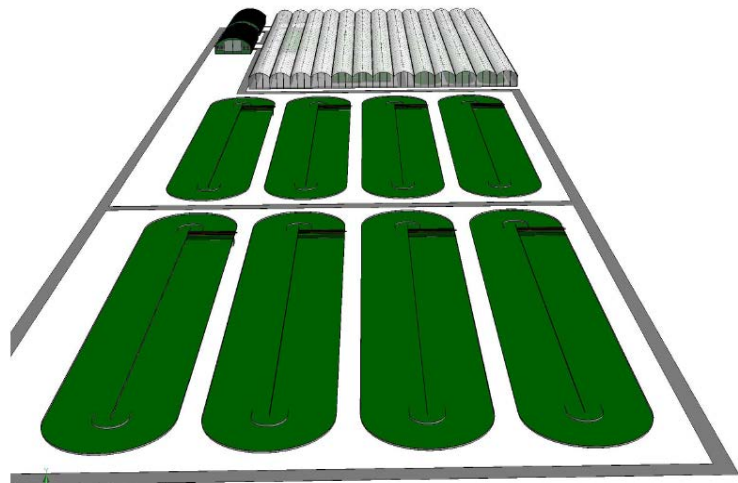
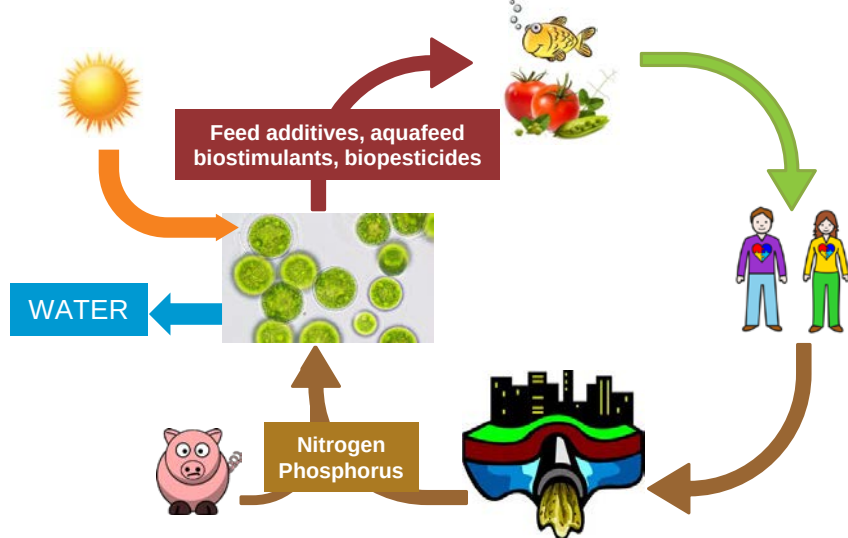


SABANA project: Demonstrating the application of
microalgae in agriculture and aquaculture



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Desarrollo de nuevos procesos

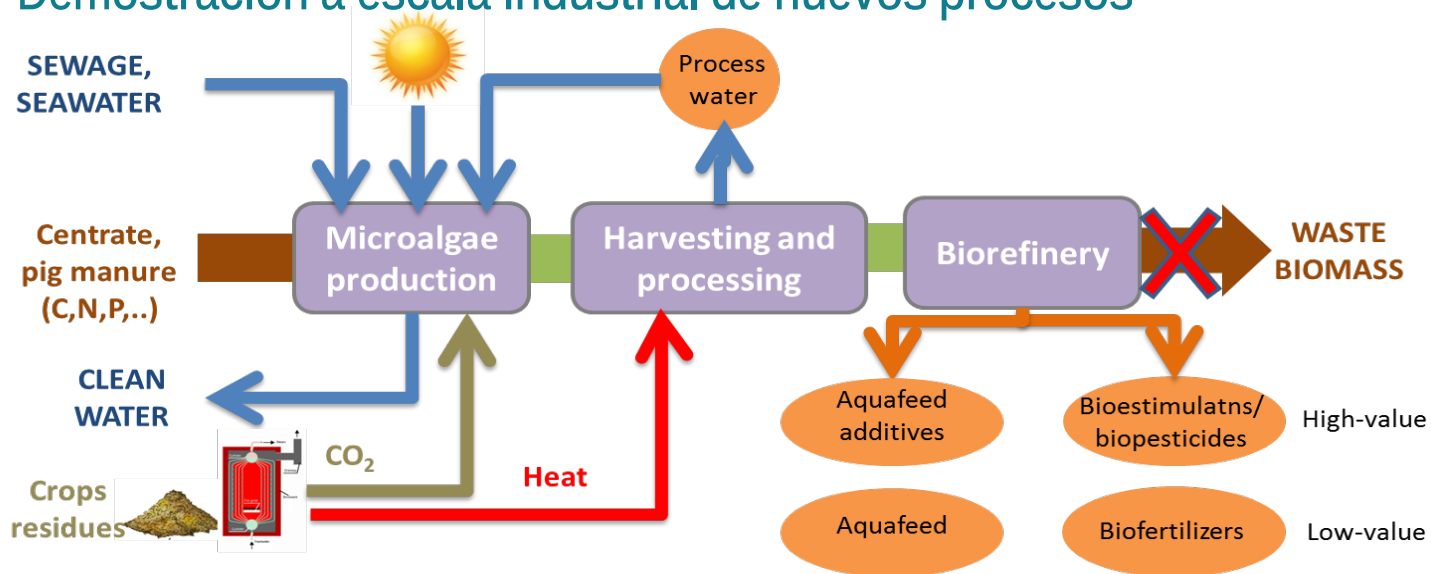


- **Large scale production:** Develop robust and scalable microalgae production and processing processes, in continuous mode all the year around. Economic analysis limiting technologies.
- **Sustainable production:** To integrate the treatment of wastes to increase the sustainability of the entire process. Life Cycle Analysis determines what is possible or not.
- **Markets/commercialization:** Only products now requested by the markets and that legally accepted are considered. Business plan is the driver of the project.



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Demostración a escala industrial de nuevos procesos



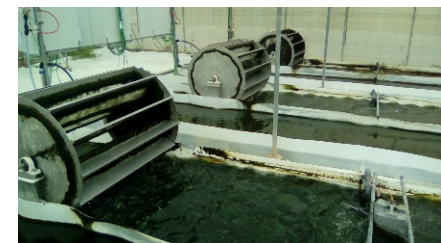
LARGE SCALE BIOMASS PRODUCTION

INTEGRAL UTILIZATION OF BIOMASS

DEMO1 SCALE=1 ha

DEMO2 SCALE=5 ha

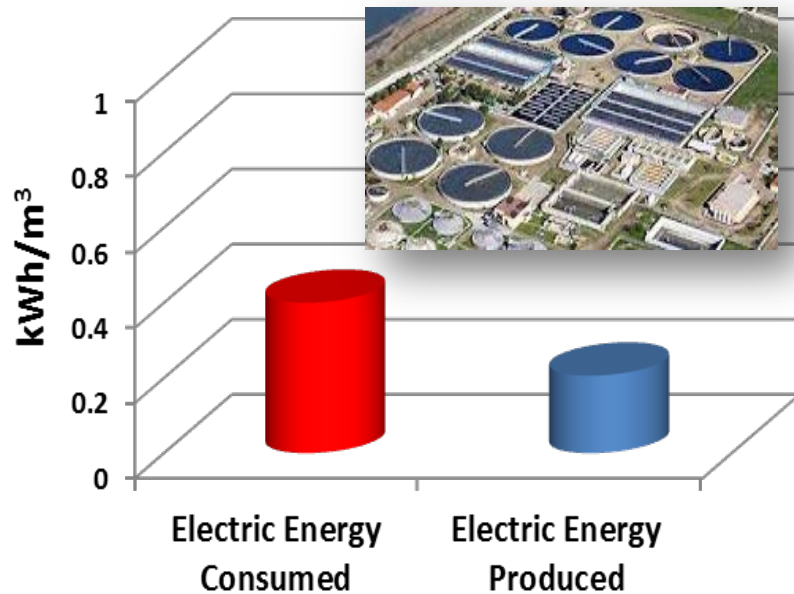
DEMO3 SCALE=20 ha



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos ALL-GAS project by AQUALIA

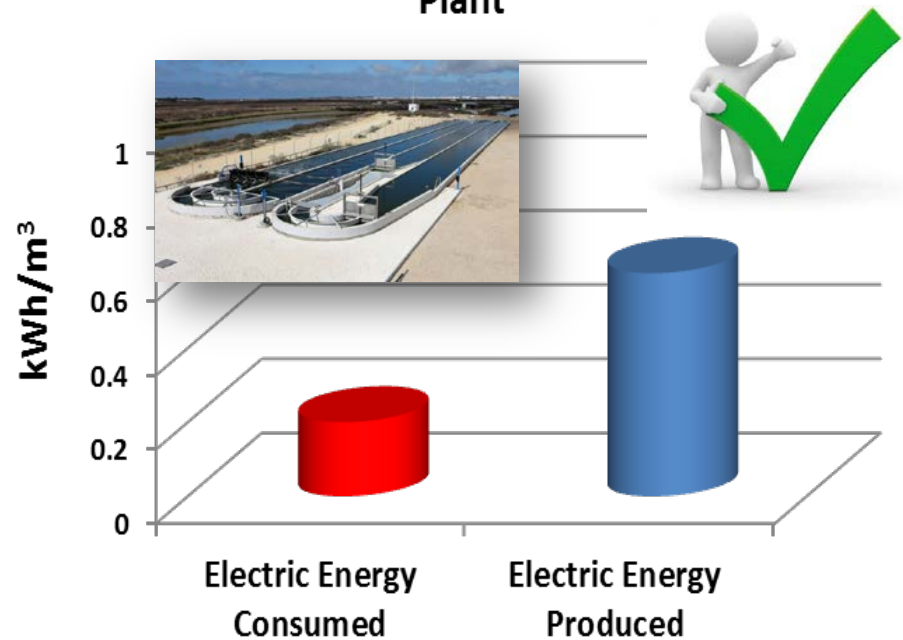
Demostración a escala industrial de nuevos procesos

**Conventional Wastewater Treatment
Plant CHP**



ENERGETIC SELF-SUFFICIENCY=51%

**Microalgae Based Wastewater Treatment
Plant**



ENERGETIC SELF-SUFFICIENCY=301%

Results demonstrate that microalgae-based processes are capable to be positive energetically, producing more energy that uptake



Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Demostración a escala industrial de nuevos procesos

Aplicable a muy distintos tipos de efluentes a tratar

Effluent	COD/BOD, mg/l	N, mg/l	P, mg/l	Total Suspended Solids, mg/l	Turbidity, NTU
Digestate	9000/7000	8000	400	10000	30000
Manure	16000/12000	9000	500	3000	9000
Agro-industrial (Breweries)	4000/3800	30	10	1000	3000
Centrate	300/200	500	12	1000	3000
Sewage	700/500	65	11	300	900
Microalgae culture medium		50	10	0	0



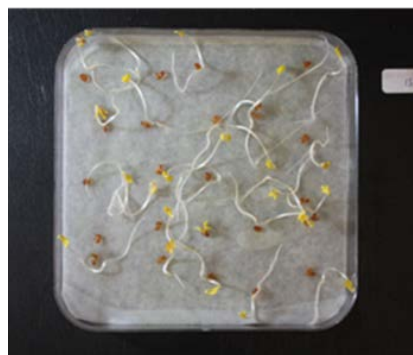
Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Demostración a escala industrial de nuevos procesos

Collection	Strains	Biostimulants	Biopesticides	Aquaculture
SZE	21 freshwater green microalgae	10	5	5
	24 freshwater cyanobacteria	5	5	0
BEA	10 seawater green microalgae	5	2	8
	10 seawater cyanobacteria	3	3	2

Biostimulant effect on watercress seed germination

Control



Biopesticide for control of fungi

Control





Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Demostración a escala industrial de nuevos procesos

Biostimulation *In vivo*: Application of algal extracts (Cucumber, Melon, others..)



T10 days
26 °C



First treatment (25
mL / plant)

T20 days
26 °C

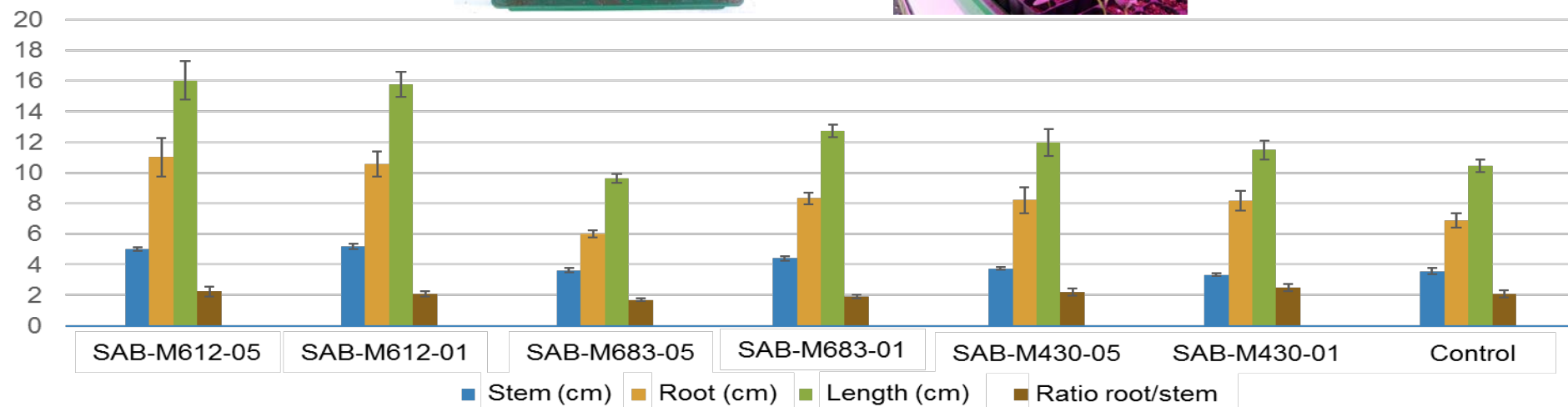


Second treatment (25
mL/plant)

T40 days
26 °C



Stem length
Root length
Leaf number
Fresh-Weight
Dry-Weight





Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Demostración a escala industrial de nuevos procesos



		Regular	High	Premium
Biostimulants	€/L	5	10	20
Biopesticides	€/L	10	15	25



Major requirements:

- No large volumes requested, medium size facilities
- Enhanced biomass containing target compounds
- Demonstrate the bioactivity in real field conditions
- Safety and sustainability of produced biomass





Innovación en uso sostenible de los recursos hídricos

Procesos escalados industrialmente

All-gas

DEMO PLANT IN FEW FIGURES





¡Gracias!



CÁTEDRA CAJAMAR
DE BIOECONOMÍA
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA