



Membranas cerámicas de bajo coste y su aplicación en el tratamiento de aguas residuales

Enrique Sánchez Vilches, M-Magdalena Lorente-Ayza

© UJI-ITC-AICE, 2017



INDICE

1. Introducción
2. Diferencias entre membranas cerámicas comerciales y de bajo coste
3. Membranas de bajo coste. Características
4. Aplicaciones de las membranas cerámicas
5. Proyecto REMEB
6. Otros proyectos de membranas

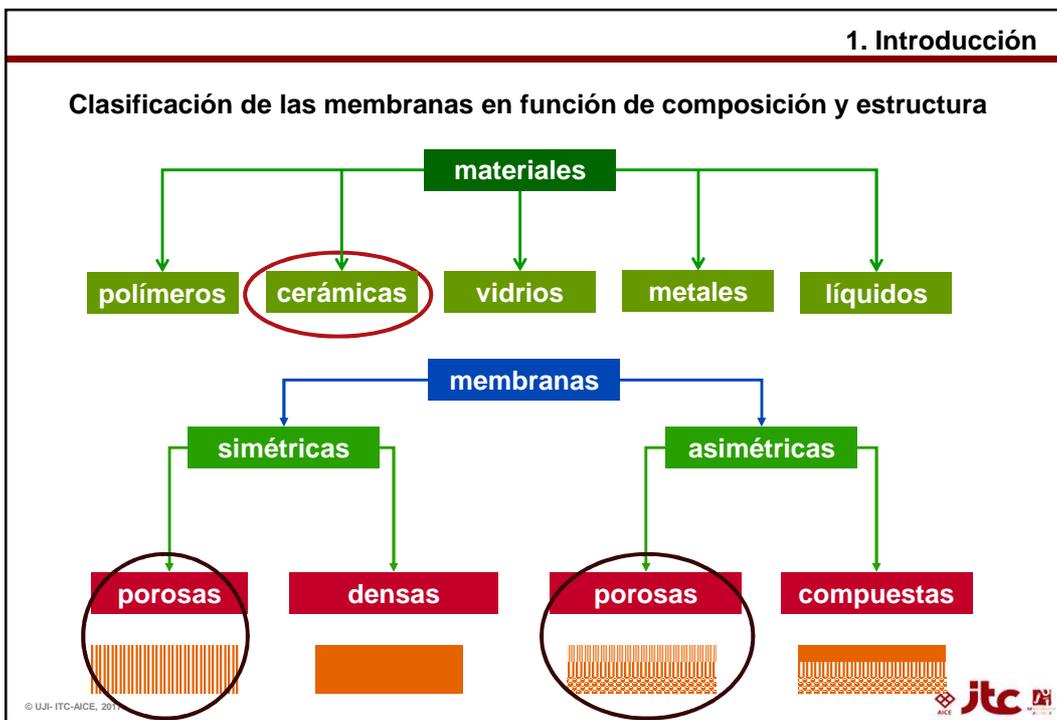
© UJI-ITC-AICE, 2017

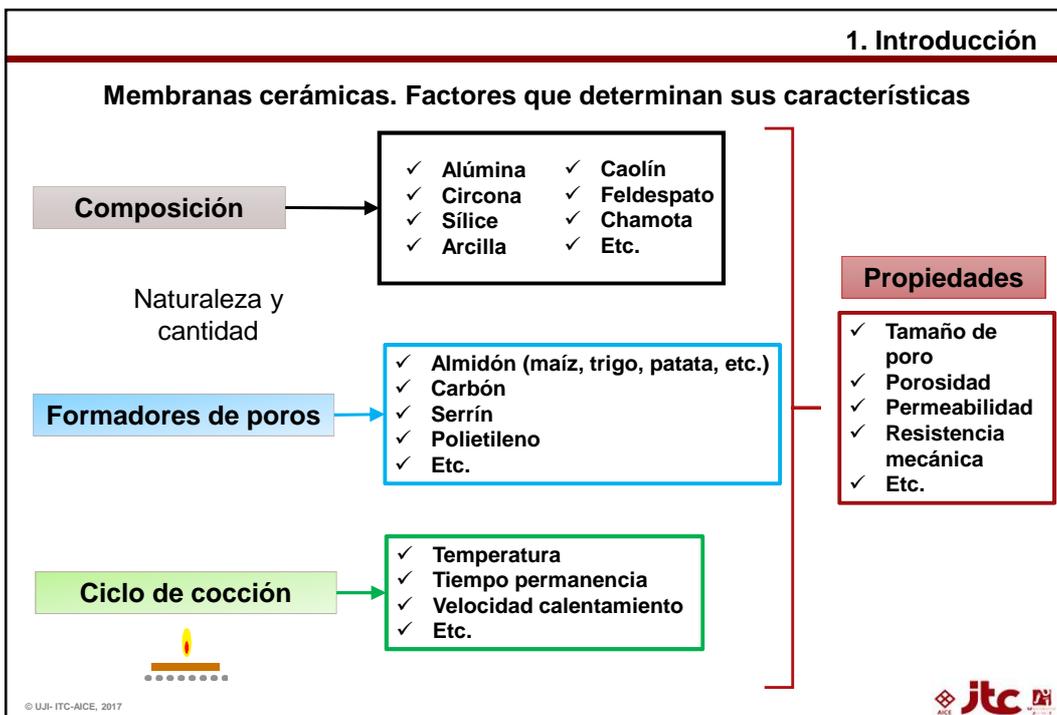
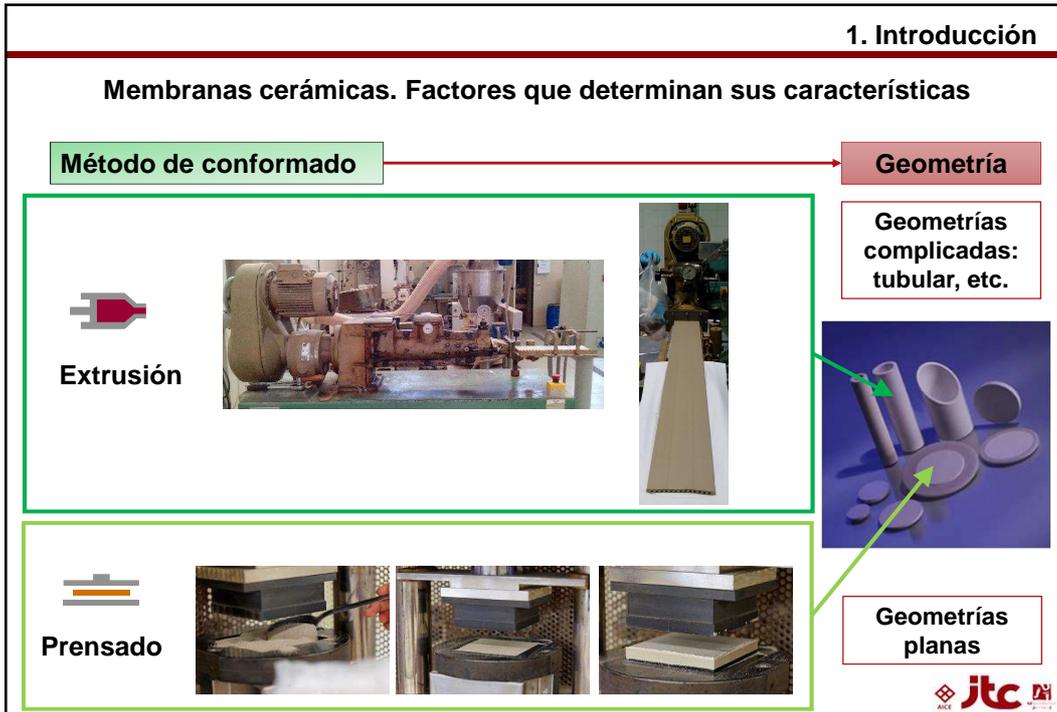


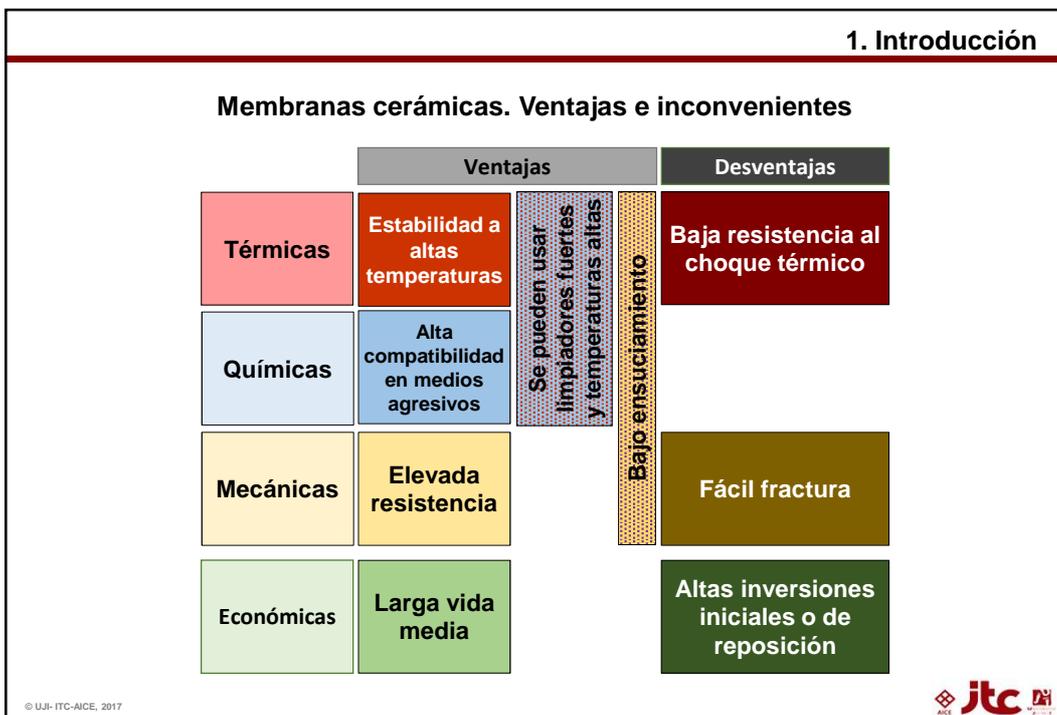
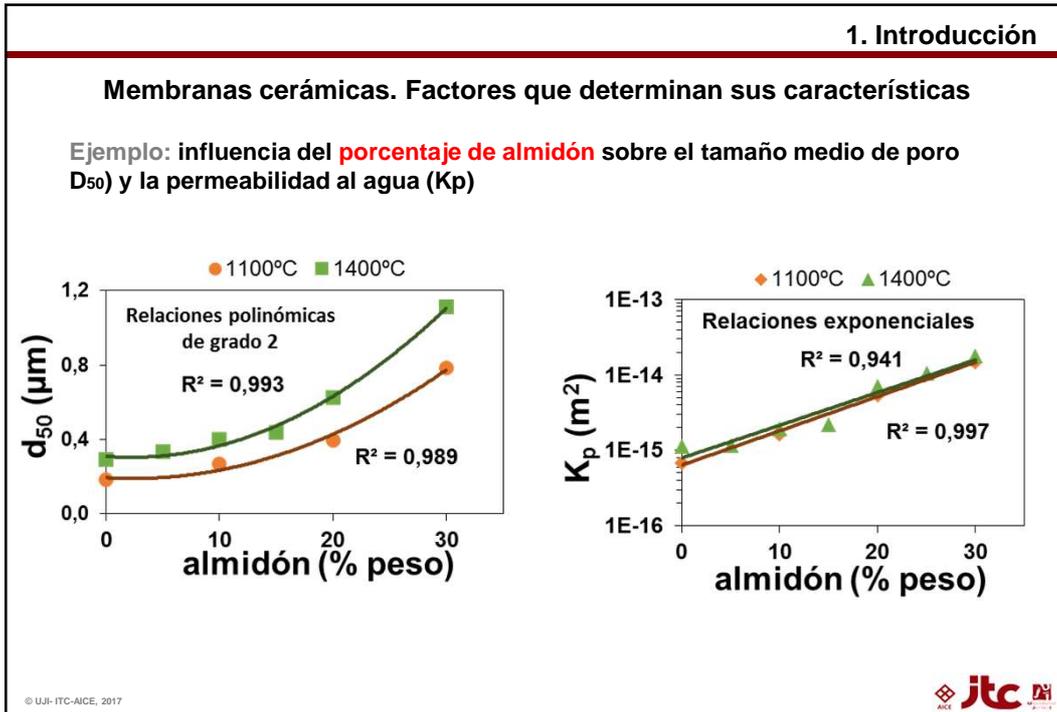


1. INTRODUCCIÓN

© UJI-ITC-AICE, 2017



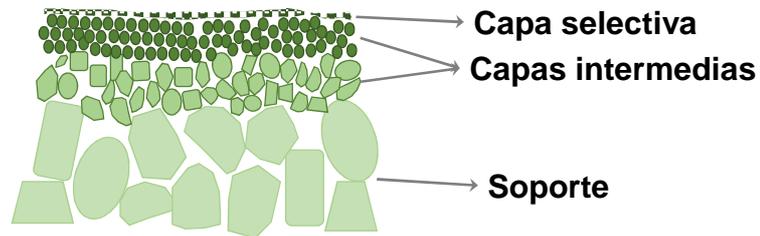




1. Introducción

Configuración habitual de membranas cerámicas porosas para diferentes aplicaciones

Aplicación	Estructura	d_p habitual	Capa selectiva
Microfiltración	1 capa	5 μm	Macroporosa
	2 capas	0,25 μm	Macroporosa
	3 capas	0,10 μm	Macroporosa
Ultrafiltración	4 capas	5 nm	Mesoporosa
Nanofiltración/ Separación de gases/ Pervaporación	5 capas	10 Å	Microporosa



© UJI-ITC-AICE, 2017



2. DIFERENCIAS ENTRE MEMBRANAS CERÁMICAS COMERCIALES Y DE BAJO COSTE

© UJI-ITC-AICE, 2017



2. Membranas cerámicas comerciales vs bajo coste

Materias primas utilizadas

Membranas cerámicas comerciales habituales

TiO_2 Al_2O_3 Si_3N_4
 ZrO_2 SiO_2 CSi

Membranas cerámicas de bajo coste

Arcilla

Caolín

Feldespato

+

Almidón

© UJI-ITC-AICE, 2017

2. Membranas cerámicas comerciales vs bajo coste

Membranas cerámicas de bajo coste. Materias primas empleadas

Caolines-Arcillas:

- Baja expansión y conductividad térmica
- Alta resistencia al choque térmico
- Estabilidad térmica, química y mecánica
- Baja porosidad y tamaño de poro

Otras: feldespatos, arenas, fosfatos, cordierita, apatita, etc.

Formadoras de poros:

- Orgánicos: almidón, lignito, negro de humo, carbón activo, serrín, etc.
- Inorgánicos: carbonatos alcalinotérreos

Residuos: cenizas volantes, gangas de carbón, lodos, etc.

Locales

Proximidad

© UJI-ITC-AICE, 2017

2. Membranas cerámicas comerciales vs bajo coste

Procesos de obtención

Membranas cerámicas comerciales

- **Conformado del soporte**
 - Extrusión
 - Prensado
 - Colado en banda
 - Otros
- **Aplicación de capa/s selectiva/s**
 - Proceso sol-gel
 - Formación de zeolitas

Membranas cerámicas de bajo coste

- **Conformado del soporte**
 - Extrusión
 - Prensado
- **Aplicación de capa/s selectiva/s**
 - Inmersión
 - Engobado




© UJI-ITC-AICE, 2017



2. Membranas cerámicas comerciales vs bajo coste

Precios (\$/m²)

Alúmina/Circona	Poliméricas	Cerámicas bajo coste
500-3000	20-200	250





© UJI-ITC-AICE, 2017

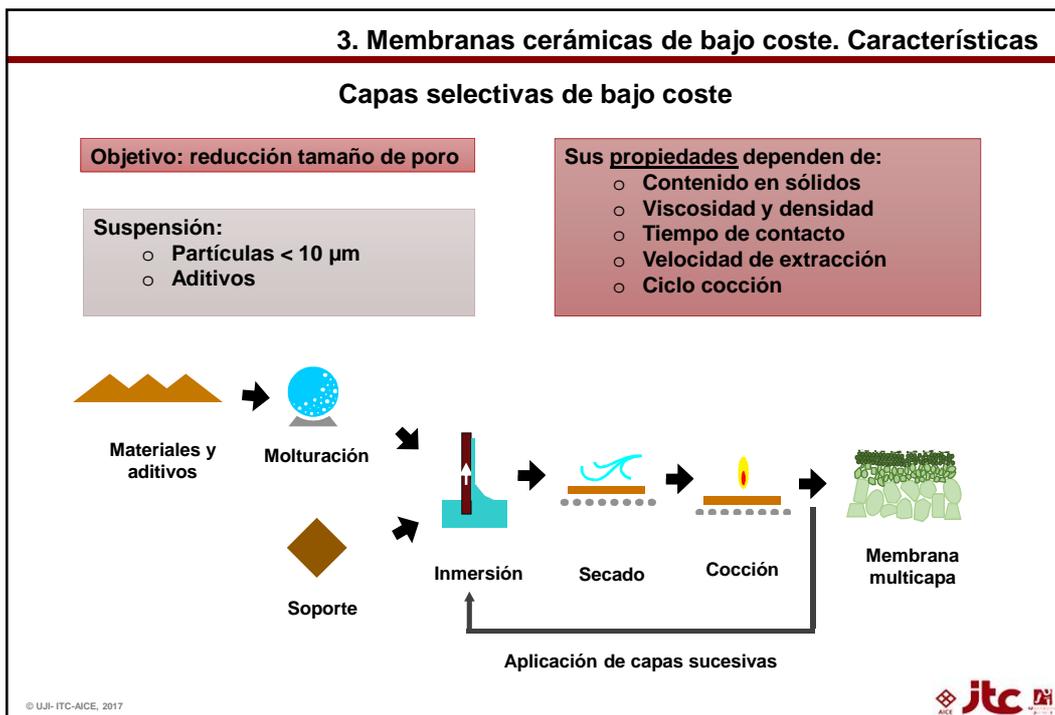




3. MEMBRANAS CERÁMICAS DE BAJO COSTE. CARACTERÍSTICAS

© UJI-ITC-AICE, 2017





3. Membranas cerámicas de bajo coste. Características

Características de los soportes para membranas cerámicas de bajo coste

➤ Intervalo de propiedades (bibliografía):

	Conformado	T (°C)	D _{poro} (µm)	Porosidad (%)	Pe (l·h ⁻¹ ·m ⁻² ·bar ⁻¹)
		850-1300	0,3-24	18-55	700-57.600
		800-1400	0,5-49	8-56	20-19.000
Otras		900-1400	0,4-27	25-44	3.600-53.000
		1000-1275	6,6-10	40-45	1.800
		1300-1600	6-8	6-46	--
		900-1130	0,3-5	36-56	460-22.600

Intervalos:

850-1600°C

6-56%

0,3-49 µm

20-57.000 l·h⁻¹·m⁻²·bar⁻¹

© UJI-ITC-AICE



4. APLICACIONES DE LAS MEMBRANAS CERÁMICAS

© UJI-ITC-AICE, 2017



4.Aplicaciones de las membranas cerámicas

a. Tratamiento de residuos

- ✓ Tratamientos de aguas residuales radiactivas procedentes de procesos nucleares
- ✓ Purificación de aguas
- ✓ Separaciones de emulsiones de aceite en agua
- ✓ Purificación de gases residuales



b. Regeneración de productos con valor añadido

- ✓ Recuperación de aditivos en la industria textil
- ✓ Recuperación de aditivos en la industria manufacturera de pinturas y tintas
- ✓ Regeneración de aceites lubricantes (industria del petróleo)
- ✓ Recuperación en baños de cromado



© UJI-ITC-AICE, 2017



4. Aplicaciones de las membranas cerámicas

c. Procesado industrial

- ✓ Procesos de filtración en ambientes altamente corrosivos y a elevadas temperaturas
- ✓ Separación de isótopos de uranio
- ✓ Industria alimentaria:
 - Clarificación y estabilización de zumos de frutas
 - Filtros que requieran limpieza a altos pH y a altas temperaturas
 - Esterilización en los procesos de fabricación de la cerveza o el vino
 - Tratamiento de suero lácteo
 - Refinado del azúcar
- ✓ Producción de agua potable
- ✓ Recuperación y concentración de proteínas
- ✓ Industria papelera
- ✓ Industria farmacéutica
- ✓ Biotecnología
- ✓ Separación de mezclas gaseosas (H_2 , O_2 , CO_2 , etc.)



4. Aplicaciones de las membranas cerámicas

Aplicaciones de las membranas cerámicas de bajo coste. Casos prácticos



© UAF-ITC-AICE, 2011



5. PROYECTO REMEB

eco-friendly ceramic
MEMBRANE
BIOREACTOR
based
on RECYCLED
 agricultural and industrial
 wastes for waste water reuse

© UJI-ITC-AICE, 2017



5.

WHAT IS REMEB PROJECT?

The aim of the project is to design, build and validate a membrane bioreactor (MBR) with ceramic membranes, manufactured with waste materials with a low-cost process.

- ❖ Call: H2020-WATER-2014-two stage
- ❖ Topic: Water 1a
- ❖ Presentation in two phases
- ❖ 11 projects granted among more than 170 submitted proposals
- ❖ Grant Agreement 641998
- ❖ Coordinator:  **facsa**
ciclo integral del agua

© UJI-ITC-AICE, 2017



The consortium

- ❖ Starting 1st September 2015
- ❖ Duration 3 years
- ❖ Budget 2.36 M€
- ❖ 7 Work Packages
- ❖ 11 partners from 7 countries
- ❖ 290 person/month

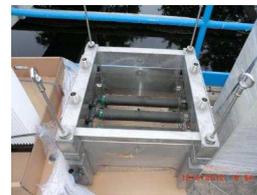


© UJI-ITC-AICE, 2017



Antecedentes-trayectoria

MBR a escala piloto



© UJI-ITC-AICE, 2017



5. **Proyecto REMEB. Etapas técnicas:**

1. Fabricación de la membrana cerámica basada en residuos y en materias primas de bajo coste a nivel **industrial**



2. Pilotaje del MBR en condiciones **reales**



© UJI-ITC-AICE, 20


5. **Proyecto REMEB. Videos youtube****Fabricación de soportes**

© UJI-ITC-AICE, 2017



5. 

Proyecto REMEB. Videos youtube **Difusión**

eco-friendly ceramic
MEMBRANE
BIOREACTOR
based
on RECYCLED
agricultural and industrial
wastes for waste water reuse

© UJI-ITC-AICE, 2017



5. 

Proyecto REMEB. ¿Quieres saber más?

- Página web: <http://www.remeb-h2020.com/>
- Twitter: @REMEB_H2020
- Facebook: <https://www.facebook.com/RemebH2020/>
- LinkedIn: REMEB H2020 PROJECT
- Youtube
- Google+



© UJI-ITC-AICE, 2017





6. OTROS PROYECTOS DE MEMBRANAS

© UJI-ITC-AICE, 2017



PROYECTOS CON FINANCIACIÓN PÚBLICA

INTERCAMBIO IONICO: CTQ2008-06750-C02-02
 DIAMEMCER: CTQ2012-37450-C02-02
 WATERCER: IPT-2011-1069-310000
 NITRAMEM: IPT-2012-0069-310000



ENTIDADES COLABORADORAS



© UJI-ITC-AICE, 2017





Gracias por su atención

Dr. Enrique Sánchez Vilches

Catedrático de Ingeniería Química. Universitat Jaume I

enrique.sanchez@itc.uji.es

© UJI-ITC-AICE, 2017

