

# INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO

CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX)

CABINETE DE FORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

C/ ALFONSO XII, 3 Y 5 - 28014 MADRID (ESPAÑA)

TELÉFONOS: (34) 91 335 73 12 / 7296 / 7307

FAX: (34) 91 335 73 14

E-MAIL: FORMACION@CEDEX.ES

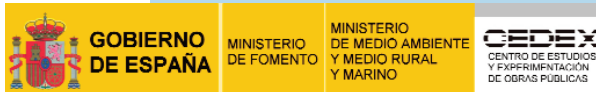
WWW.CEDEX.ES



Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX.

C/Antonio López, 81, 28026 – Madrid.

NIPO: 163-09-002-6



# CURSO

Sobre

## Medición y cálculo de conductividades, salinidades y densidades EN RELACIÓN CON LAS PLANTAS DESALADORAS



Colabora en la difusión:



Madrid, 25 de mayo de 2011

## PRESENTACIÓN

Durante la explotación de las plantas desaladoras es necesario controlar las características de las aguas a lo largo de las diferentes etapas de proceso. De esta forma se vigila que el funcionamiento habitual de la planta responda a las especificaciones técnicas del proyecto.

La medición de la conductividad es necesaria para controlar la calidad del agua producto, la estabilidad de los procesos y para calcular la salinidad. Ésta a su vez es necesaria para conocer la calidad del agua de toma, calcular el índice de conversión más adecuado, comprobar si se están cumpliendo las condiciones impuestas al efluente por la autorización de vertido, si se están consiguiendo las diluciones previstas y si se están sobrepasando los niveles de tolerancia de los hábitats protegidos. También es imprescindible para calcular con precisión las densidades del efluente y del agua de toma. Estas densidades se necesitan para calcular el número de Froude densimétrico del vertido (el parámetro adimensional que más influye sobre la dilución que se obtiene en la zona de mezcla), el contorno de la zona afectada por el impacto del vertido sobre el fondo y la intensidad de los fenómenos de difusión turbulenta que tienen lugar en la interfaz de contacto entre la capa hiperdensa de mezcla que fluye por el fondo (campo lejano) y el resto de la columna de agua del medio receptor.

De lo anterior se deduce que el conocimiento de la salinidad juega un papel fundamental en el control funcional y ambiental de la operación de una desaladora. Y dado que existen umbrales de tolerancia de tan solo 1 psu por encima de la del medio receptor, es necesario medirla o

calcularla con una gran precisión (al menos 0,05 psu, pero sería deseable llegar a 0,01 psu). Teniendo en cuenta que la salinidad del agua de mar es del orden de 36 psu, estamos hablando de errores del uno por mil e inferiores. Afortunadamente, la medición precisa de la salinidad (y de la densidad) ha sido también un elemento fundamental en el campo de la Oceanografía desde hace más de un siglo por lo que existe actualmente todo un cuerpo de doctrina sobre ello, y lo que es más importante, existen instrumentos de medida que alcanzan precisiones de hasta 0,002 psu. En el presente Curso se pretende trasvasar al sector de la desalación muchos de estos conocimientos.

Por otra parte, en el mundo del tratamiento de aguas se maneja mucho el parámetro *sólidos totales disueltos* (STD), que es conceptualmente análogo al de salinidad ya que en ambos casos se trata de expresiones de la concentración de sales disueltas. Pero las definiciones instrumentales (es decir, cómo se miden) de ambos conceptos presentan diferencias que hacen que el valor numérico de los STD expresado en g/l sea algo superior al valor numérico de la salinidad expresado en psu. Por ejemplo, una muestra de agua de mar con una salinidad de 36 psu tiene una concentración de STD de unos 40 mg/l. Dados los estrechos umbrales de tolerancia que presentan algunas comunidades bentónicas, confundir ambos conceptos o creer que son lo mismo puede tener consecuencias graves. A lo largo de este Curso se explicarán las similitudes y diferencias entre ellos.

## LUGAR

Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX. C/Antonio López, 81, 28026 – Madrid. Ver plano de situación.

## DURACIÓN Y FECHA

El Curso tendrá una duración de 1 día, el 25 de mayo, en jornada de mañana.

## DIPLOMA

Se extenderá un diploma y un certificado de asistencia, con el número de horas lectivas, a los alumnos que hayan asistido a todas las clases.

## DOCUMENTACIÓN

La documentación del curso será entregada en formato digital cuando el pago de la cuota de inscripción haya sido formalizado por el alumno. No se entregarán ejemplares en papel de dicha documentación.

## DIRECCIÓN DEL CURSO

La dirección del curso estará a cargo de D. Antonio Ruiz Mateo, Director de Medio Marino del Centro de Estudios de Puertos y Costas - CEDEX. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

## CONDICIONES DE PREINSCRIPCIÓN

La preinscripción se realizará rellenando el formulario adjunto y enviándolo a la Secretaría Técnica del curso. Una vez elaborada la lista de admitidos, éstos deberán realizar la inscripción y pagar el importe de la cuota.

Estando en posesión del Certificado Digital, también puede realizarse la preinscripción electrónica, a través de la Oficina Virtual del CEDEX [https://oficinavirtual.cedex.es/administracion\\_electronica/oficina\\_virtual/](https://oficinavirtual.cedex.es/administracion_electronica/oficina_virtual/)

El número de asistentes se limitará según el aforo de la sala, siendo necesario superar un número mínimo de preinscripciones para la realización del curso.

La cuota de inscripción que incluye la asistencia a todas las actividades y la documentación correspondiente a los temas impartidos, será de CIENTO VEINTE EUROS (120 €).

## PROGRAMA DEL CURSO

### Miércoles, 25 de mayo

09:00/09:30 Recepción de los participantes y entrega de documentación

#### PARTE 1:

#### Definiciones, herramientas de cálculo y técnicas de medida

09:30/10:15 Conductividad  
*Antonio Ruiz Mateo*

10:15/11:00 Salinidad  
*Antonio Ruiz Mateo*

11:00/11:45 Densidad  
*Macarena Rodrigo Fernández*

#### PARTE 2:

#### Equipos y metodologías de medida

12:15/13:00 Medición en laboratorio  
*Ricardo Obispo Esteban*

13:00/13:45 Medición en modelos a escala reducida  
*Ana Álvarez García*

13:45/14:30 Medición en el mar  
*Francisco Vila de Miguel*