

D I P L O M A

D. FERNANDO RAMOS PEREZ

ha asistido con regularidad y buen aprovechamiento al

Curso de Ingeniería Hidráulica aplicada a los Sistemas de Distribución de Agua

de 40 horas de duración, celebrado del 22 al 26 de Noviembre de 1993, organizado por la Unidad Docente Mecánica de Fluidos, de la Universidad Politécnica de Valencia, y la Empresa General Valenciana del Agua S.A. dentro del programa de formación europeo EUROFORM 126.

Valencia, Noviembre de 1993

Justo Nieto
Rector Magnífico
Universidad Politécnica de Valencia



Enrique Cabrera Marcet
Director del Programa EUROFORM 126
Catedrático de Mecánica de Fluidos

Jorge García-Serra García
Director del Curso
Profesor de Ingeniería Hidráulica



UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA

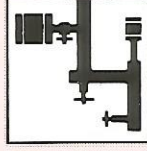
Curso de:

INGENIERIA HIDRAULICA APLICADA A LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA (EUROFORM 93)

Valencia, 22 al 26 de Noviembre de 1993

Organiza:

U.D. MECANICA DE FLUIDOS
Universitat Politècnica de Valencia



EGEVASA

Excma. Diputación de Valencia



Con co-financiación Europea:

FONDO SOCIAL EUROPEO

PROGRAMA DEL CURSO

DIA 22, LUNES

HORARIO DE MAÑANA

8'45: Inscripción y entrega de documentación.
9'30: Apertura del curso.
9'45: Desayuno.

10'05: **CONFERENCIA 1.- Las fuentes de suministro en un abastecimiento.**

Orígenes del agua. Acuíferos. Obras de captación. Ensayos de bombeo. El problema de los nitratos. Tratamientos de potabilización del agua. Normativa sobre calidad.

Conferenciante: Manuel García Ferrando.
Aguas de Valencia.

11'20: Descanso.

11'30: **CONFERENCIA 2.- Tuberías. Materiales. Esfuerzos mecánicos. Normativa.**

Las tuberías en el transporte y distribución del agua. Materiales de tuberías. Valores normalizados en tuberías. Esfuerzos mecánicos en tuberías. Normativa respecto al cálculo de esfuerzos mecánicos

Conferenciante: Enrique Cabrera Marcet.
U.D. Mecánica de Fluidos.

12'45: Descanso

12'55: **CONFERENCIA 3.- Fundamentos de cálculo hidráulico de las tuberías de presión.**

Conceptos básicos. Resistencia hidráulica. Fórmulas de pérdidas de carga. Pérdidas localizadas en una instalación. Cálculo hidráulico de tuberías simples.

Conferenciante: Javier Camarasa Cubells.
U.D. Mecánica de Fluidos.
14'15: Almuerzo en la U.P.V.

HORARIO DE TARDE

16'15: **CONFERENCIA 4.- Generalidades sobre bombas centrífugas.**

Clasificación de bombas. Bombas centrífugas; partes de que constan; ecuación de Euler. Curvas características (ajuste analítico). Leyes de semejanza. Número específico de revoluciones.

Conferenciante: Antonio Vela Gasulla.
U.D. Mecánica de Fluidos.

17'30: Merienda.

17'50: **MANEJO DE PROGRAMAS;** Sesión 1; Grupo A.

DIA 23, MARTES

HORARIO DE MAÑANA

8'30: **CONFERENCIA 5.- Utilización de la bombas centrífugas.** Utilización práctica de las leyes de semejanza. Punto de funcionamiento de una instalación. Resolución gráfica de sistemas complejos. Cuestiones varias en torno a la utilización de bombas. Tipos de bombas según el campo de utilización. Selección de bombas.

Conferenciante: Vicent Espert Alemany.
U.D. Mecánica de Fluidos.

9'45: Desayuno.

10'05: **CONFERENCIA 6.- Instalación de bombas centrífugas.**

Equipamientos hidráulicos de las estaciones de bombeo. La cavitación de bombas. El cebado de las bombas instaladas en aspiración. El arranque de bombas. La regulación de bombas.

Conferenciante: Antonio Vela Gasulla.
U.D. Mecánica de Fluidos.

11'20: Descanso.

11'30: **CONFERENCIA 7.- Aducciones.**

Reglas generales sobre el trazado de aducciones. Diámetro económico de tuberías simples tanto en impulsiones como en sistemas por gravedad. Conducciones con perfil irregular. El problema de las bolsas de aire en el interior de las conducciones a presión.

Conferenciante: Vicent Espert Alemany.
U.D. Mecánica de Fluidos.

12'45: Descanso.

12'55: **CONFERENCIA 8.- Estudio de transitorios hidráulicos.**

Descripción física del fenómeno. Oscilaciones en masa (modelo rígido). Golpe de ariete (modelo elástico). Cálculo aproximado del golpe de ariete: fórmulas de Joukowski y Michaud. Planteamiento riguroso del problema. Método de las características. Condiciones de contorno. Resolución gráfica. Golpe de ariete por parada de bomba con válvula de retención a la salida. Dimensionado de un calderín antiariete.

Conferenciante: Joaquín Izquierdo Sebastián.
U.D. Mecánica de Fluidos.

14'15: Almuerzo en la U.P.V.

HORARIO DE TARDE

16'15: **CONFERENCIA 9.- Disposiciones para el control de sobrepresiones en transitorios hidráulicos. Selección del más adecuado.**

Metodologías a seguir en el control de transitorios. Dispositivos de acción directa: Volantes de inercia, válvulas de retención y valve strocking. Dispositivos de acción indirecta: Calderines de aire, chimeneas de equilibrio, válvulas de alivio, ventosas, tanques unidireccionales, etc. Organigrama de un sistema experto para el dimensionado de tuberías de presión.

Conferenciante: Pedro Iglesias Rey.
U.D. Mecánica de Fluidos.

17'30: Merienda.

17'50: **MANEJO DE PROGRAMAS;** Sesión 1; Grupo B.

DIA 24, MIÉRCOLES

HORARIO DE MAÑANA

8'30: **CONFERENCIA 10.- Análisis hidráulico de redes.**

Metodología del cálculo de redes. Caracterización de los elementos. Cálculo de redes ramificadas con uno o varios puntos de alimentación. Cálculo de redes mallas: método de los nudos y método de las mallas.

Conferenciante: Fernando Martínez Alzamora.
U.D. Mecánica de Fluidos.

9'45: Descanso.

10'05: **CONFERENCIA 11.- Criterios previos al cálculo de una red.**
Tipos de redes. Cálculo de las cargas de diseño. Proyección de consumos en el tiempo. Parámetros de diseño (trazado, presiones, diámetros, etc.) Elementos a instalar.

Conferenciante: Felipe Sanz Tárrega.
Consell Metropolità de L'Horta.

11'20: Descanso.

11'30: **CONFERENCIA 12.- Diseño de redes de distribución.**
Fundamentos de diseño. Diseño funcional de redes. Diseño económico de redes ramificadas. Diseño económico de redes malladas.

Conferenciante: Rafael Pérez García.
U.D. Mecánica de Fluidos.

12'45: Descanso.

12'55: **CONFERENCIA 13.- La regulación de sistemas hidráulicos.**
Evolución de los consumos y curva resistente de una población. Curva de consigna de un abastecimiento. Implicaciones energéticas del problema de regulación. Regulación por medio de válvulas. Soluciones tradicionales y tendencias actuales.

Conferenciante: Vicent Espert Alemany.
U.D. Mecánica de Fluidos.

14'15: Almuerzo en la U.P.V.

HORARIO DE TARDE

16'15: **CONFERENCIA 14.- Elementos complementarios de la red de distribución.**

Las válvulas de control. Características hidráulicas. Selección y dimensionamiento. Válvulas automáticas (reductoras, mantenedoras, etc.). Válvulas de retención. Cavitación en válvulas. Ventosas.

Conferenciante: Enrique Cabrera Marcet.
U.D. Mecánica de Fluidos.

17'30: Merienda.

17'50: **MANEJO DE PROGRAMAS:** Sesión 2; Grupo A.

DÍA 25, JUEVES

HORARIO DE MAÑANA

8'30: **CONFERENCIA 15.- Los depósitos en los sistemas de abastecimiento.**

Generalidades y emplazamiento de depósitos. Dimensionado de un depósito de regulación. Comandos de control de depósitos reguladores. Depósitos de compensación y de cola. Cálculo de recipientes a presión actuando como acumuladores hidráulicos.

Conferenciante: Enrique Cabrera Marcet.
U.D. Mecánica de Fluidos.

9'45: Descanso.

10'05: **CONFERENCIA 16.- Inyección directa a red con grupos de velocidad fija o variable.**

La inyección directa con grupos de velocidad fija. Tipos de control en estaciones de inyección directa. Estaciones de bombeo equipadas con grupos de velocidad variable. Modos de regulación.

Conferenciante: Jorge García-Serra García.
U.D. Mecánica de Fluidos.

11'20: Descanso.

11'30: **CONFERENCIA 17.- Modelo matemático de una red.**
Concepto de modelo matemático. Elaboración del modelo matemático de una red. Explotación de un modelo matemático, utilidad del mismo.

Conferenciante: Jorge García-Serra García.
U.D. Mecánica de Fluidos.

12'45: Descanso.

12'55: **CONFERENCIA 18.- Análisis dinámico de redes.**
Ecuaciones básicas y tipos de modelos de simulación dinámica; utilidad de los mismos. Modelos de tipo cuasi-permanente. Modelo elástico. Modelo rígido. Simulación de un día de consumo. Transitorios resultantes de maniobras rápidas. Arranque y parada de bombas.

Conferenciante: Joaquín Izquierdo Sebastian.
U.D. Mecánica de Fluidos.

14'15: Almuerzo en la U.P.V.

HORARIO DE TARDE

16'15: **CONFERENCIA 19.- El control de los sistemas de abastecimiento.**

Niveles de automatización de una red. (Telemedida, Telemando y Telecontrol). Sistema central de control. Estaciones remotas. Consignas de operación. El sistema de comunicaciones. Optimización de la explotación. Instrumentación.

Conferenciante: Fernando Martínez Alzamora.
U.D. Mecánica de Fluidos.

17'30: Merienda.

17'50: **MANEJO DE PROGRAMAS:** Sesión 2; Grupo B.

DÍA 26, VIERNES

HORARIO DE MAÑANA

8'30: **DEMOSTRACION DE SOFTWARE HIDRAULICO.**

9'45: Descanso.

10'05: **CONFERENCIA 20.- Análisis y mejora del rendimiento de una red.**
Consumos controlados y no controlados. Evaluación de consumos controlados. La medición por contador. Los consumos no controlados. Análisis de fugas. Detección y localización de fugas. Distintos tipos de rendimiento de una red. Su mejora.

Conferenciante: Antonio Vela Gasulla.
U.D. Mecánica de Fluidos.

11'20: Descanso.

11'30: **CONFERENCIA 21.- Gestión y explotación de redes.**
Diferentes tipos de gestión. Medición y facturación. Tarifas. Explotación y mantenimiento. Ratios de explotación.

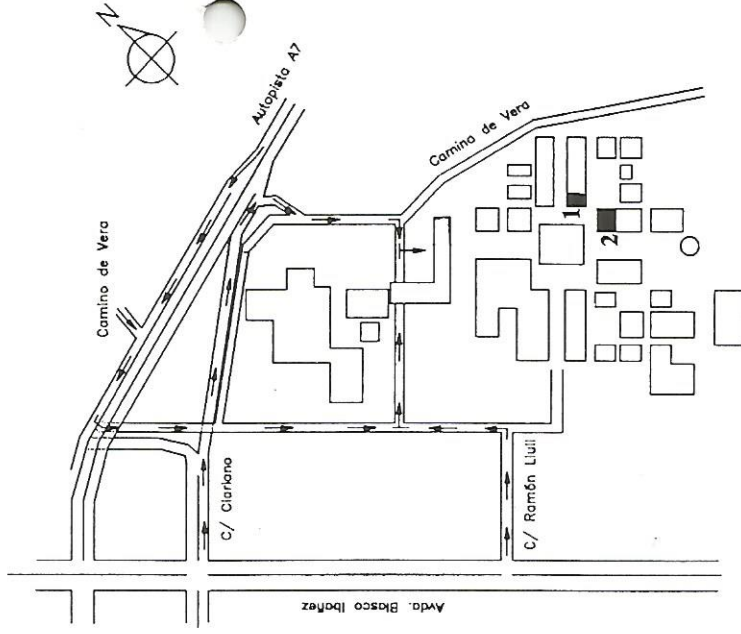
Conferenciante: Alvaro Aguirre Pascual.
Aguas de Valencia.

12'45: Descanso.

13'00: **Acto de Clausura y entrega de diplomas.**

14'00: Comida de Clausura.

16'00: **Visita a la P.P. de Picassent.**
(Regreso previsto sobre la 19'30 h.).



1. SALON DE ACTOS ETS II **2. U.D. MECANICA DE FLUIDOS**

SECRETARIA DEL CURSO

U.D. Mecánica de Fluidos
Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Universidad Politécnica de Valencia

Camino de Vera s/n
46022 VALENCIA
Tel.: (96) 387 76 11 Fax: (96) 387 76 19