



ORGANISMOS PATROCINADORES

Universidad Politécnica de Barcelona
Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la
Generalitat de Catalunya

Dirección General de Cooperación Técnica Internacional.
MAE.

Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental. DGOH.
Servicio Geológico de Obras Públicas. DGOH.
Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental. DGOH.
Escuela de Hidrología y Recursos Hidráulicos. CSIC.
Sociedad General de Aguas de Barcelona.

XVII curso internacional de hidrología subterránea

PARA POSTGRADUADOS

ENERO / JULIO 1983 - BARCELONA

PRESENTACIÓN

La creciente demanda de agua en áreas de recursos escasos precisa una tecnología afinada. El campo de las aguas subterráneas y su utilización conjugada con otros recursos hidráulicos requiere una formación específica profunda. El hecho de que en Cataluña se presenten problemas avanzados de servicio de la demanda de agua y exista una notable tradición de aguas subterráneas, requiere formar personal especialmente preparado. Por ello, en 1966 se decidió crear y mantener el presente curso con sede en Barcelona, en el que los conocimientos teóricos se unen a una larga experiencia, y de modo que los beneficios se extendiesen a otras partes de España y también a países extranjeros.

Presentar la XVII edición del Curso Internacional de Hidrología Subterránea es un motivo de satisfacción para el Comité de Dirección y la Comisión Docente del mismo, pues confirma la hipótesis inicial de que el Curso tenía un lugar entre los de formación y especialización para postgraduados. Son ya cerca de cuatrocientos los profesionales diplomados en las anteriores ediciones que ejercen su actividad en todo el mundo.

OBJETIVO Y ORIENTACIÓN DEL CURSO

El objetivo principal es la presentación detallada de las bases teórico-prácticas de la Hidrología Subterránea, de modo que sean directamente aplicables a las diversas situaciones reales que se puedan presentar.

Así, el Curso está orientado hacia la ingeniería del comportamiento, estudio, prospección, captación, protección, planificación y gestión de las aguas subterráneas, y su interrelación con otras fases del Ciclo Hidrológico. Si bien dominan los aspectos de recursos de agua, se tratan también otros temas en relación con la ingeniería civil, industrial, ambiental y agronómica, entre otras.

INTERÉS PARA POSTGRADUADOS

El programa docente tiene en cuenta las necesidades de formación de titulados en las diversas especialidades de Ingeniería y Facultades de Ciencias, y puede también ser válido como Curso de Doctorado y de orientación de tesis.

Hasta el momento han participado: técnicos de la Administración Civil, profesionales de empresas de abastecimiento, industriales, agronómicas, de servicios de ingeniería y de construcción, profesionales en ejercicio libre, etc. La mayoría de participantes han sido, en similar proporción, ingenieros o licenciados en ciencias geológicas, aunque también han participado químicos, físicos, arquitectos, etcétera.

COORDINACION

El Curso está coordinado por el Instituto de Hidrología, miembro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que asegura las conexiones oficiales de colaboración con otros cursos y organismos nacionales e internacionales relacionados con la Hidrología.

Secretaría:

Curso Internacional de Hidrología Subterránea
Calle Beethoven, n.º 15, 3.º, Barcelona (21) (España)
Teléfono 322 19 51; Telex 52455 COABN E

Locales de clases:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la
Universidad Politécnica de Barcelona.
Avda. Diagonal, 647, Barcelona (28).

ORGANIZACION DEL CURSO

Comité de Dirección

Formado por miembros de los organismos patrocinadores. Provee los medios económicos para cubrir el déficit entre ingresos por matrículas y coste total del Curso, facilita locales para su funcionamiento, proporciona las directrices y orientaciones generales y nombra la Comisión Docente.

Comisión Docente

Responsable de la programación, docencia y actividades conexas.

Gerencia

Encargada de la organización administrativa y de la Secretaría. El curso es una organización sin personalidad jurídica propia mantenida por organismos de la Universidad, Generalitat de Catalunya, Ministerio de Asuntos Exteriores (MAE), Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH) del Ministerio de Obras Públicas y Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Su contenido científico y técnico es el que le confieren esos organismos, en los que trabajan los miembros de la Comisión Docente y la mayoría de sus profesores.

AYUDAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

Ediciones Omega, S. A. ha publicado el libro «Hidrología Subterránea», extenso texto en dos volúmenes, dirigido por E. Custodio y M. R. Llamas, del que además son coautores la mayor parte de los profesores del Curso. Es de gran utilidad para los participantes en el Curso y personas interesadas por el tema, y sirve de texto base para el desarrollo de las explicaciones.

Los Servicios de Cooperación Técnica y Científica de la Embajada de Francia en España han facilitado, de forma continuada, la asistencia de dos expertos del país vecino.

La Embajada Real de los Países Bajos en España, ha facilitado la asistencia de un profesor holandés.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona proporciona los locales para actos docentes.

La Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental aporta los locales de secretaría y facilita la ejecución de análisis químicos y otras ayudas para los trabajos prácticos.

La Sociedad General de Aguas de Barcelona facilita la ejecución de análisis químicos y prácticas.

El Servicio de Aplicaciones Nucleares del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, ha facilitado la realización de análisis isotópicos ambientales.

AYUDAS ECONÓMICAS

Se agradece a los organismos y empresas siguientes la concesión de ayudas económicas para los participantes en el XVI Curso:

Estadías. Ministerio de Asuntos Exteriores, a través de la Subdirección General de Cooperación Científica y Técnica: estancias para participantes extranjeros de países de habla hispana o portuguesa.

Becas. Geotécnica Geólogos Consultores e Hifrensia.

Matrículas. Agua/Plan, Catalana de Gas y Electricidad, Enpetrol, Inmpsa, Schott-Dubon, Unión Española de Explosivos.

Medias Matrículas. G.H.E.S.A., Grup Català L.E.M.A., Hispanoil y Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona.

PROGRAMA PREVISTO PARA EL XVII CURSO (1983)

DISCIPLINA O TEMA

	N.º horas	N.º Campo	Salidas Viajes
I. Disciplinas Auxiliares			
Elementos de Geología	8	1	-
Elementos de Mecánica de Fluidos	8	-	1
Fundamentos de Cálculo y nociones de Estadística aplicada a la Hidrología	13	-	-
Elementos de química del agua	10	-	1
II. Hidrología Subterránea			
Conceptos básicos y definiciones	4	-	-
Teoría del flujo del agua subterránea	14	-	-
Hidráulica de captaciones de agua	35	2	2
Modelos analógicos y matemáticos	14	-	-
III. Exploración de aguas subterráneas			
Prospección geofísica aplicada	10	1	-
Geohidroquímica	10	-	-
Métodos de exploración	17	4	-
Relación entre aguas superficiales y subterráneas	9	-	-
Relaciones agua dulce-agua salada en regiones costeras	11	-	-
Trazadores y técnicas nucleares en Hidrología subterránea	11	1	-
IV. Elementos de Hidrología de superficie			
Componentes primarios del ciclo hidrológico	8	-	1
Elementos de Hidrología de superficie	7	1	-
V. Métodos de captación y explotación			
Construcción de captaciones de aguas subterráneas	23	-	1
Recarga artificial de embalses subterráneos	5	-	1
Calidad del agua subterránea	6	-	-
VI. Planificación hidráulica y de aguas subterráneas			
Hidroeconomía y Planificación de recursos hídricos	6	-	-
Legislación	3	-	-
Otros recursos hídricos	6	-	-
VII. Casos reales y mesas redondas			
Instrumentación	3	-	-
Casos reales	20	-	-
Mesas redondas	6	-	-
Pruebas de control del rendimiento	40	-	-
TOTALES	307	10	6

Es fundamental la realización de un trabajo práctico de carácter real, íntimamente relacionado con la Hidrología Subterránea, propuesto por los propios participantes o, en su defecto, por la Comisión Docente, la cual asegura y asesora sobre su desarrollo. Se realiza en equipos de dos participantes, a ser posible que reúnan formaciones básicas complementarias -físico-matemática y geológica- para facilitar así la mejor comunicación entre ambos tipos de formación profesional. Los autores deben defender el trabajo realizado ante un tribunal calificador, formado por la propia Comisión Docente.

El Curso es intensivo y requiere una notable dedicación, estimada en un mínimo de 40 a 50 horas semanales, lo que excluye el hacerlo compatible con un trabajo absorbente.

INFORMACIÓN GENERAL

Formación

Es necesario poseer una titulación universitaria que deberá acreditarse suficientemente al presentarse la solicitud de inscripción.

Los estudiantes de último curso de carrera podrán cursar, pero para la expedición de certificado correspondiente deberán obtener previamente el título académico.

Es muy conveniente tener una aceptable base físico-matemática.

Duración

El Curso comenzará el 14 de enero y concluirá el 15 de julio de 1983.

Horario

Las clases teóricas y gran parte de las clases prácticas se realizarán, por lo general, de 16,30 a 21 horas, los martes, miércoles, jueves y viernes. Las clases prácticas en el campo, visitas técnicas y algunas mesas redondas tendrán un calendario especial.

Las clases prácticas en el campo ocuparán el día completo y las visitas y mesas redondas una mañana.

Lugar

Las clases de desarrollarán en el Aula 5 de Seminarios (planta baja) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona, Diagonal, 647, Barcelona 28.

Lengua

El curso se imparte totalmente en castellano, por lo que debe dominarse esta lengua para participar plenamente en el mismo.

Número de plazas

Para facilitar la efectividad de la enseñanza, el número de plazas queda limitado a un máximo de 25 participantes.

Inscripción e información

La solicitud de inscripción se deberá realizar en el boletín de inscripción adjunto al que se añadirá un curriculum vitae, un documento oficial acreditativo de haber concluido los estudios universitarios correspondientes y dos fotografías tamaño carnet. Dicha documentación deberá hallarse en poder de la Secretaría del curso, antes del día 10 de noviembre de 1982. Cualquier información deberá solicitarse a la Secretaría del Curso.

Admisión

La Comisión Docente efectuará una selección entre los solicitantes, hasta alcanzar el número máximo de 25 participantes, atendiendo a los méritos que se desprendan de la documentación presentada. Tendrán preferencia aquellos aspirantes que en la actualidad trabajen en cuestiones relacionadas con las aguas subterráneas.

Los aspirantes serán informados sobre el acuerdo de la Comisión Docente acerca de su admisión, antes del día 20 de noviembre de 1982.

Permisos de estancia para extranjeros

Los participantes extranjeros deberán solicitar en el Consulado de España en su país de origen, un permiso especial de residencia para asistir al mismo.

Gastos de inscripción

La matrícula del curso asciende a 125.000 ptas. para los españoles y a 1.750 U.S. \$ (o su equivalente en ptas.) para los extranjeros, en concepto de gastos de prácticas, documentación y secretaría. El importe de la docencia se cubre con aportaciones de los organismos patrocinadores. Los solicitantes admitidos deberán ingresar dicha cuantía en el plazo que se les señale, y en todo caso antes del día 10 de diciembre de 1982, en la cuenta n.º 0632 - 002591 - 61, de la Caixa d'Estalvis de Catalunya, Avgda. Pau Casals, 17, Barcelona-21 (España), enviando copia de la transferencia o modo de pago a la Secretaría del curso, dentro del plazo señalado.

Control de aprovechamiento y certificados de aptitud.

El aprovechamiento de los participantes será controlado y orientado a lo largo del curso a través de tests, cuestionarios y ejercicios de problemas, y posteriormente se juzgará sobre la calidad del trabajo práctico, de los diversos ejercicios realizados y de la participación de las actividades regulares y de formación. Se informará sobre la marcha académica a lo largo del curso.

Todo ello dará lugar al dictamen sobre la suficiencia o no suficiencia de cada participante, a efectos del correspondiente certificado de aptitud y diploma otorgado por la Universidad Politécnica de Barcelona. *No se facilitarán certificados por la mera asistencia.*

Breve reseña de interés para la estancia en Barcelona

Barcelona tiene clima mediterráneo. La temperatura es de 16 °C aproximadamente, y su variación durante el periodo lectivo es de ± 10 °C. La presión atmosférica media está alrededor de 760 mm, y la humedad relativa es superior al 50% prácticamente siempre. Los periodos más lluviosos son primavera y otoño, y la precipitación media es algo superior a 600 mm/año. Al inicio del curso el ambiente es moderadamente frío y al final del mismo suele ser caluroso.

Ayudas económicas

a) **Estadías para solicitantes extranjeros.** La Subdirección General de Cooperación Científica y Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores de España tiene prevista la concesión de 10 estadias para los seis meses de duración del curso. Las solicitudes deben remitirse a la Secretaría del Curso antes del 15 de octubre de 1982. La Comisión Docente efectuará una propuesta de selección a la citada Subdirección General, la cual resolverá las concesiones. En principio se aplica a países de habla hispana y portuguesa. En cada solicitud se detallará si se ha solicitado la inscripción en otro curso u otras ayudas.

b) **Para solicitantes extranjeros y nacionales.** El número de ayudas económicas que puede gestionar el Curso es muy reducido y es función de las aportaciones de empresas y organismos españoles. Por ello se recomienda vivamente recurrir a otras organizaciones tales como:

Secretaría General Técnica del M.^o de Educación y Ciencia, Subdirección de Cooperación Internacional, Servicio de Cooperación Multilateral y Coordinación de Programas, Alcalá, 34, Madrid-14; O.N.U. F.A.O., UNESCO, O.E.A., O.C.D.E., etc. Deberán indicarse las gestiones realizadas al respecto.

Las ayudas económicas que gestiona el Curso deben solicitarse **explícita y necesariamente** utilizando los impresos que facilitará la Secretaría. Dichas solicitudes deben obrar en la misma antes del 15 de octubre de 1982. Podrá suspenderse cualquier ayuda económica en caso de una irregular o insuficiente marcha académica. **Para solicitar ayuda económica directamente al Curso, deberán relacionarse las gestiones hechas ante otras organizaciones y sus resultados.**

Las condiciones se especifican a continuación:

1) **Media matrícula:** reducción de 80.000 ptas. No incluye ningún seguro. Comporta el compromiso de asistencia regular a todos los actos académicos y a la realización de los trabajos docentes.

2) **Matrícula:** reducción de 100.000 ptas. No incluye ningún seguro. Comporta el compromiso de asistencia regular a todos los actos académicos y la realización de los trabajos docentes. Se concede sólo en circunstancias excepcionales y a residentes fuera del área barcelonesa.

3) **Beca:** consiste en la inscripción gratuita en el curso, más una gratificación de 18.000 ptas./mes, durante 6 meses. Incluye un seguro de accidentes. Se adquiere el compromiso de asistencia regular a todos los actos académicos, de la realización de los trabajos docentes, de la colaboración en la realización de prácticas y de la prestación de 20 horas semanales en trabajos relacionados con la Hidrología. La beca no incluye *ninguna ayuda de viaje, ni de estancia, ni familiar*. Sólo es aplicable a residentes fuera del área barcelonesa y en número no superior a 3, en caso de llegar a disponer de fondos suficientes para ello.

PROFESORADO DEL XVI CURSO (1982)

A) Profesores permanentes

BATISTA, Eduardo, Ing. Industrial	CIHS - Barcelona
BAYO, Alfonso, Lic. en C. Geológicas	CIHS - Barcelona
CANDELA, Lucía, Lic. en C. Geológicas	CIHS - Barcelona
CUSTODIO, Emilio, Dr. Ing. Industrial	CIHS - Barcelona
DOLZ, José, Ing. de Caminos	CIHS - Barcelona
FAYAS, José Antonio, Dr. Ing. de Caminos	CIHS - Barcelona
GALOFRE, Andrés, Lic. en C. Geológicas	CIHS - Barcelona
MARTIN ARNAIZ, Manuel, Dr. I. de M., L. Der.	CIHS - Barcelona

B) Profesores colaboradores

ANGUITA, Fernando, Ing. Téc. de O. P.	SGOP - Madrid
ISAMAT, Francisco-Javier, Dr. Ing. Industrial	SGAB - Barcelona
NINEROLA, José María, Lic. en C. Físicas	Prof. libre - Barcelona
NOVOA, Manuel, Ing. de Caminos	CAPO - Barcelona
PELAEZ, M. ^o Dolores, Lic. en C. Físicas	ETSIB - Barcelona
SOLER, Manuel, Dr. Ing. Industrial	ETII/CAALL - Terrassa
VILARÓ, Francesc, Dr. Ing. de Caminos	DGOH-GC - Barcelona

C) Profesores invitados

ALBERT, José, Dr. C. Geológicas	CGS - Madrid
BACK, William, Investigador	U.S. Geo. Survey - Reston
BADIELLA, Pere Lluís, Lic. en C. Geol.	Prof. libre - Barcelona
BALAGUÉ, Santiago, Lic. en C. Químicas	CAPO - Barcelona
DIAZ GONZÁLEZ, Enrique, Dr. Ing. Industrial	CAPO - Barcelona
FUSCHINI, Mario, Dr. Ing. Civil	MOP-CONAPHI - Buenos Aires
GLADWELL, John S., Dr. Ing. Civil	UNESCO-Paris
GRAJALES, Rafael, Ing. Téc. Telec.	SGOP - Madrid
GUARDIOLA, Joaquín, Lic. en C. Químicas	SGAB - Barcelona
LÓPEZ-CAMACHO, Bernardo, Dr. Ing. de Cam.	SGOP - Madrid
LÓPEZ GARCÍA, Luis, Dr. I. Cam. y Dr. C. Geol.	INTECSA - Madrid
LLAMAS, Manuel R., Dr. I. Cam. y Dr. C. Geol.	U. A. M. - Madrid
MANIA, J., Dr. Ciencias	Universidad - Besançon
MARTI, F. de Borja, Dr. Ing. Agrónomo	INTECSA - Madrid
MATIA, Leonardo, Lic. en C. Químicas	GERHYDRA - Girona
MERCADO, Abraham, Dr. Ciencias	TAHAL - Tel-Aviv
MQUIST, Jorge, Lic. en C. Geológicas	Geotécnica - Barcelona
NINEROLA, Segismundo, Lic. en C. Geol.	C.G.S. - Madrid
PLATA, Antonio, Dr. en C. Químicas	GANOP - Madrid
POUS, Jaime, Lic. en C. Físicas	Universidad - Barcelona
ROUX, Jean Claude, Hidrogeólogo	BRGM - Orleans
SAHUQUILLO, Andrés, Dr. Ing. de Caminos	SGOP - Madrid
SANCHIS, Emilio, Lic. en C. Geológicas	Diputación - Valencia
SCHOTT, Carlos, Ing. Electromec.	SCHOTT-DUBON - Zaragoza
SENYE, Antonio, Ing. Industrial	ETSIB - Barcelona
SUAREZ, Manuel, Ing. Industrial	CAPO - Barcelona
VAN DAM, Jan Cornelis, Dr. Ing. Hidráulico	Universidad - Delft
VINYALS, Enric, Facul. de Minas	GESMIN - Girona
XARTÓ, Miguel, Perito Industrial	Pozos Xartó - Barcelona

COMITÉ DE DIRECCIÓN

- Excmo. Sr. D. Gabriel FERRATÉ PASCUAL
Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Barcelona.
- Ilmo. Sr. D. Francisco Javier PALAZÓN ESPAÑOL
Director General de Cooperación Técnica Internacional. M. A. E.
- Sr. Francesc VILARO i RIGOL
Director General d'Obres Hidràuliques de la Generalitat de Catalunya.
- Ilmo. Sr. D. Clemente SÁENZ RIDRUEJO
Director del Servicio Geológico de Obras Públicas y Urbanismo.
D.G.O.H. - M.O.P.U.
- Ilmo. Sr. D. José Luis DE LA GUARDIA CONTE
Comisario Jefe de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental.
D.G.O.H. - M.O.P.U.
- Ilmo. Sr. D. José María LLANSÓ DE VIÑALS
Ingeniero Director de la Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental. D.G.O.H. - M.O.P.U.
- Ilmo. Sr. D. Rafael HERAS RODRIGUEZ
Director de la Escuela de Hidrología y Recursos Hidráulicos del Instituto de Hidrología. C.S.I.C. - C.E.H.
- Sr. D. Josep Bernis Vilagut
Director General de Sociedad General de Aguas de Barcelona.
- Sr. D. Manuel-Ramón LLAMAS MADURGA, Asesor.
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Dr. en Ciencias Geológicas.
Fundador y asesor del Curso. Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid. Ingeniero C.E.O.T.M.A. - M.O.P.U.

COMISIÓN DOCENTE

- D. Emilio CUSTODIO GIMENA, Director.
Dr. Ingeniero Industrial.
Ingeniero de la C.A.P.O. Profesor numerario de la E.T.S. Ing. Industriales de Barcelona. U.P.B.
- D. Manuel MARTÍN ARNAIZ, Asesor, Secretario Comité Dirección.
Dr. Ingeniero de Montes y Licenciado en Derecho. Director General del Medi Rural de la Generalitat de Catalunya.
- D. José Antonio FAYAS JANER.
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe de la Delegación en Barcelona del S.G.O.P.U.
Profesor de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.B.
- D. Andrés GALOFRÉ TORREDEMER.
Licenciado en Ciencias Geológicas.
Hidrogeólogo de la C.A.P.O.
- D. Alfonso BAYÓ DALMAU, Jefe de estudios.
Licenciado en Ciencias Geológicas.
Geólogo de la Delegación en Barcelona del S.G.O.P.U.
- D. Eduardo BATISTA PIERA, Subdirector.
Ingeniero Industrial.
Ingeniero de la Delegación en Barcelona del S.G.O.P.U.
- D.ª Lucila CANDELA.
Licenciada en Ciencias Geológicas.
Profesor de la E.T.S Ing. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.B.
- D. José DOLZ.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Profesor de la E.T.S. Ing. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.B.
- D. Fco. Javier ISAMAT BARÓ
Dr. Ingeniero Industrial. Subdirector Técnico S.G.A.B.



Control de la calidad química del agua durante un ensayo de bombeo.



Explicación in situ del origen de un manantial.