

*M. Castodiu*



# CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Beethoven, 15, 2.ª - Tel. 3221981 - Telex 82465 COABN · BARCELONA-21

## Organismos patrocinadores:

- Universidad Politécnica de Barcelona
- Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental
- Servicio Geológico de Obras Públicas
- Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental
- Escuela de Hidrología y Recursos Hidráulicos
- O. G. Cooperación Técnica Internacional, MAE
- Dep. P. T. i O. P. Generalitat de Catalunya
- Sociedad General de Aguas de Barcelona

## XVII CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA

### PROGRAMA GENERAL

Barcelona, Enero-Julio de 1.983

C.I.H.S. 85

Tema: 1.- ELEMENTOS DE GEOLOGIA

Prof. Encargado: CANDELA

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
1.1.A.	Galofré	Bayó	Minerales y rocas. Clasificación.	Cap. 1.1.
1.2.A.	Galofré	Bayó	Sedimentos y rocas sedimentarias.	Cap. 1.2.
1.3.A.	Galofré	Bayó	Estratigrafía y geología histórica.	Cap. 1.3.
1.4.A.	Galofré	Bayó	Tectónica.	Cap. 1.4.
1.5.A.	Galofré	Bayó	Mapas geológicos. Su utilidad.	Cap. 1.5.
1.6.A.	Galofré	Bayó	Interpretación mapas geológicos.	
1.7.C.	Galofré	Bayó	Recorido con explicaciones geológicas.	
1.8.V.	Candela	Bayó	Visita laboratorio fotogeología.	

Notas:

C.I.H.S. 85

Tema: 2.- ELEMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS

Prof. Encargado: ISAMAT

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
2.1.T.	Soler	Batista	Principios básicos de la estática de fluidos.	Cap. 2.1.
2.2.T.	Soler	Batista	Principios básicos de la hidrodinámica.	Cap. 2.1.
2.3.A.	Soler	Batista	Aforo de caudales en tuberías y canales. Fórmulas teóricas.	Cap. 2.6.
2.4.A.	Isamat	Batista	Cálculo de conductos.	Cap. 2.3.
2.5.T.	Isamat	Batista	Teoría de las máquinas de bombeo.	Cap. 2.2.
2.6.A.	Isamat	Batista	Selección de la maquinaria de bombeo.	Cap. 2.4.
2.7.COM	Soler	Batista	Ejercicios sobre selección de aforadores varios.	
2.8.COM	Isamat	Batista	Ejercicios sobre cálculo de conducciones y sobre selección maquinaria de bombeo.	
2.9.V.	Batista	Gurgui	Visita a talleres de bombas para pozos.	

Notas:

C.I.H.S.83

Tema: 3.- FUNDAMENTOS DE CALCULO Y NOCIONES DE ESTADISTICA

Prof. Encargado: GURGUI

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
3.1.A.	Pous	Gurguf	Principios de cálculo diferencial e integral.	
3.2.A.	Pous	Gurguf	Ecuaciones diferenciales. Concepto.	
3.3.T.	Dolz	Pous	Estadística. Definiciones y conceptos básicos.	Cap. 3.1.
3.4.T.	Dolz	Pous	Leyes de probabilidad de una variable. Ejemplos de ajuste.	Cap. 3.2.
3.5.T.	Dolz	Pous	Regresión y correlación. Ajuste por mínimos cuadrados.	Cap. 3.3.
3.6.T.	Dolz	Pous	Análisis factorial. Ejemplos.	
3.7.T.	Senyó	Gurguf	Cálculo electrónico (I).	
3.8.T.	Senyó	Gurguf	Cálculo electrónico (II).	
3.9.CONF	Candela		Técnicas de geoestadística.	

Notas:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
4.1.T.	Peláez	Betiste	El agua como agente físico-químico. Iones.	Cap. 4.1.
4.2.T.	Peláez	Betista	Equilibrios iónicos. Iones complejos.	Cap. 4.1.
4.3.A.	Peláez	Betiste	Características químicas que definen las aguas naturales. Unidades.	Cap. 4.2.
4.4.T.	Peláez	Betista	Características globales. Formas de expresión.	Cap. 4.2.
4.5.A.	Balagué	Betiste	Estudio y valoración de análisis químicos	Cap. 4.4.
4.6.T.	Peláez	Custodio	Principios de radioquímica aplicados al agua	Cap. 4.5.
4.7.L.	Batista	Galofré	Técnicas y métodos de muestreo de aguas subterráneas	Cap. 4.3.
4.8.L.	Peláez	Batista	Realización de algunas determinaciones químicas elementales	Ap. 4-1
4.9.COM	Balagué	Peláez	Resolución de problemas sobre análisis químicos.	
4.10.C.	Batista	Galofré	Visita a instalaciones de S.G.A.B. en Cornellá. San Juan D'Espí.	

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 5.- CONCEPTOS BASICOS Y DEFINICIONES

Prof. Encargado: GALOFRE

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
5.1.T.	Martín	Custodio	El ciclo hidrológico	Cap. 5.3.
5.2.T.	Gelofré	Custodio	Los acuíferos desde el punto de vista geológico	Cap. 5.2.
5.3.T.	Custodio	Gelofré	Los acuíferos desde el punto de vista hidrológico	Cap. 5.2.
5.4.T.	Gelofré	Custodio	Parámetros fundamentales de la hidráulica subterránea	Cap. 5.2.

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 6.- COMPONENTES PRIMARIOS DEL CICLO HIDROLOGICO

Prof. Encargado: BATISTA

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
6.1.T.	Mertín	Novoa	Climetología aplicada a la Hidrología	Cep. 6.1.
6.2.A.	Mertín	Novoa	Elaboración de datos climáticos	Cep. 6.2.
6.3.T.	Mertín	Gelofré	Suelos. El agua en el suelo	Cep. 6.3.
6.4.T.	Mertín	Novoa	Evaporación y evapotranspiración	Caps. 6.4. y 6.5.
6.5.A.	Mertín	Novoa	Cálculo de evapotranspiración potencial	Cep. 6.5.
6.6.A.	Mertín	Novoa	Cálculo de evapotranspiración real	Cep. 6.5.
6.7.T.	Mertín	Novoa	Infiltración. Potencial no saturado.	Cep. 6.6.
6.9.COM.	Mertín	Novoa	Balance hidrometeorológico. Ejemplos	
6.8.V.	Novoa	Mertín	Visita a una estación meteorológica	

NOTAS:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
7.1.T.	Novae	Gurgui	Aforo de cursos de agua (ríos, fuentes, etc.). Métodos.	Cep. 7.1.
7.2.A.	Novae	Gurgui	Cálculo de aforos	Cap. 7.1. Ap. 7.1.
7.3.T.	Novae	Gurgui	Tratamiento de datos de aforo	Cep. 7.2.
7.4.T.	Novae	Gurgui	Análisis de hidrogramas. Curva de crecida. Curva de descenso.	Cap. 7.3.
7.5.T.	Novae	Gurgui	Regulación de un río en un punto y regulación de una cuenca.	Cap. 7.4.
7.6.COM	Novae	Gurgui	Ejercicios sobre aforos.	
7.7.COM	Novae	Gurgui	Ejercicios sobre regulación.	
7.8.C.	Novae	Gurgui	Aforos mecánicos y químicos.	

NOTAS:



CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
8.1.T.	Gurguf	Custodio	Principios generales. Conceptos de porosidad y permeabilidad. Ley de - Darcy.	Cap. 8.1.
8.2.A.	Galofré	Custodio	Valores de la porosidad y permeabilidad. Métodos de determinación	Cap. 8.2.
8.3.T.	Gurguf	Batista	Ecuaciones diferenciales del flujo del agua subterránea. Coeficiente de almacenamiento	Cap.8.3.
8.4.A.	Gurguf	Batista	Resolución de las ecuaciones diferenciales del flujo del agua subter.(I)	Cap. 8.4.
8.5.A.	Gurguf	Batista	Resolución de las ecuaciones diferenciales del flujo del agua sub. (II)	
8.6.T.	Gurguf	Batista	Flujo del agua subterránea en acuíferos libres y en medios fracturados.	Cap. 8.3.
8.7.A.	Gurguf	Batista	Redes de flujo en medios homogéneos e isótropos	Cap. 8.5.
8.8.A.	Gurguf	Batista	Redes de flujo en medios anisótropos y/o heterogéneos	Cap. 8.5.
8.9.A.	Batista	Custodio	Oscilaciones de los niveles del agua subterránea y sus causas	Cap. 8.6.
8.10.T.	Batista	Gurguf	Superficies piezométricas. Conceptos básicos.	Cap. 8.7.
8.11. A.	Batista	Gurguf	Trazado e interpretación de superficies piezométricas.	
8.12. A.	Custodio	Batista	Medio no saturado. Medios multifásicos.	
8.13.COM	Gurguf	Batista	Redes de flujo	
8.14.COM.	Batista	Gurguf	Superficies piezométricas y oscilaciones de los niveles piezométricos.	

NOTAS:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
			<u>1ª PARTE</u>	
9.1.T.	Batista	Custodio	Definiciones, conceptos básicos y principios generales	Cap. 9.1.
9.2.T.	Batista	Custodio	Hidráulica de pozos en régimen permanente (acuífero cautivo, semiconfinado y libre).	Cap. 9.2.
9.3.A.	Batista	Galofré	Cálculos de régimen permanente	Cap. 9.3.
9.4.A.	Batista	Galofré	Análisis de datos de bombeo en régimen permanente	Cap. 9.3.
9.5.T.	Batista	Custodio	Hidráulica de pozos en régimen variable (acuífero cautivo, semiconfinado y libre).	Cap. 9.2.
9.6.A.	Batista	Galofré	Cálculos de régimen variable	Cap. 9.4.
9.7.A.	Batista	Galofré	Análisis de datos de bombeo en régimen variable	Cap. 9.4.
9.8.A.	Batista	Galofré	Superposición de efectos de bombeo. Cálculo de campos de bombeo	Cap. 9.5. y 9.6.
9.9.A.	Batista	Galofré	Recuperación de pozos. Análisis de ensayos de recuperación	Cap. 9.6.
9.10.T.	Batista	Custodio	Acuíferos finitos. Teoría de las imágenes. Presencia de varios límites.	Cap. 9.7.
9.11.A.	Batista	Galofré	Cálculos y ensayos en pozos próximos a una línea de recarga. Recarga inducida.	Cap. 9.7.
9.12.A.	Batista	Galofré	Cálculos y ensayos en pozos próximos a un límite impermeable	Cap. 9.7.
			<u>2ª PARTE</u>	Cap. 9.9. Ap. A.9.
9.13.T.	Batista	Custodio	Pozos incompletos. Descensos y su evolución	
9.14.A.	Batista	Custodio	Ensayos en sondeos	
9.15.T.	Batista	Custodio	Bombeos en acuíferos reales. Drenaje diferido. Anisotropía y heterogeneidad.	Cap. 9.8., 9.10., 9.11.
9.16.T.	Batista	Custodio	Bombeos en acuíferos anisótropos y heterogéneos. Semiconfinamiento complejo.	
9.17.T.	Batista	Custodio	Bombeos en acuíferos con flujo natural	Cap. 9.12

NOTAS:

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
9.18.T.	Custodio	Batista	Curva característica de un pozo. Interpretación. Eficiencia de pozos.	Cap. 9.15
9.19.A.	Custodio	Batista	Determinación de la curva y fórmula característica de un pozo	Cap. 9.15
9.20.T.	Batista	Custodio	Bombeo en pozos de gran diámetro. Bombeos a caudal variable.	Cap. 9.13
9.21.T.	Batista	Custodio	Líneas de drenaje en régimen permanente. Zanjas y galerías . Pozos radiales y puntuales.	Cap. 9.16. 9.17
9.22.T.	Custodio	Batista	Líneas de drenaje en régimen variable .	Cap. 9.17
9.23.A.	Custodio	Batista	Análisis hidráulico de las variaciones del nivel y caudal del agua.	Cap. 9.17
9.24.T.	Custodio	Batista	Bombeos en acuíferos fracturados. Interpretación de resultados.	Cap. 9.19
9.25.T.	Custodio	Batista	Análisis estadístico de datos característicos de captaciones.	Cap. 9.19
9.26.A.	Batista	Custodio	Preparación, realización e interpretación de afloros y de ensayos de bombeo.	Cap. 9.20, 9.21
9.27.A.	Custodio	Batista	Ensayos de bombeo reales.	
9.28.COM	Batista	Custodio	Ejercicios en régimen permanente	
9.29.COM	Batista	Custodio	Ejercicios en régimen variable	
9.30.COM	Batista	Custodio	Ejercicios sobre penetración parcial y situaciones anómalas (gran diámetro)	
9.31.COM	Custodio	Batista	Ejercicios determinación curva y fórmula característica en bombeo escalonado	
9.32.COM	Batista	Custodio	Ejercicios sobre líneas de drenaje en régimen variable. Curvas de agotamiento	
9.33.COM	Custodio	Batista	Ejercicios sobre líneas de drenaje en régimen permanente.	
9.34.COM	Batista	Custodio	Preparación de un ensayo de bombeo	
9.35.COM	Batista	Custodio	Interpretación de los ensayos de bombeo realizados.	
9.36.V.	Galofré	Batista	Manejo de medidores y registradores de nivel de agua en perforaciones	
9.37.V.	Galofré	Batista	Visita a algunas captaciones de Cornellá.	

Notas:

C.I.H.S. 83

Tema: 9.- HIDRAULICA DE CAPTACIONES DE AGUA (Continuación II)

Prof. Encargado: BATISTA

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
9.38.C.	Galofré Batista	Beyó	Realización de un ensayo de bombeo de interferencia.	
9.39.C.	Galofré	Beyó	Realización de un ensayo de bombeo escalonado.	

NOTAS:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
10.1.T.	Custodio	Candela	Formación de las características químicas de las aguas subterráneas. Balance químico.	Cap. 10.1.
10.2.T.	Custodio	Candela	Modificaciones de la composición del agua en los acuíferos. Interés y aplicaciones.	Cap. 10.2.
10.3.A.	Custodio	Candela	Relaciones e índices hidrogeoquímicos. Mezclas y su estudio.	Cap. 10.2.
10.4.A.	Custodio	Candela	Diagramas y representaciones gráficas. Clasificaciones	Cap. 10.3.
10.5.T.	Custodio	Candela	Temperatura del agua. Aguas minerales y aguas termales.	Cap. 10.4.
10.6.A.	Custodio	Candela	Ejemplos de aplicación de la geohidroquímica al estudio de las aguas subterráneas. (I).	
10.7. A.	Custodio	Candela	Ejemplos de aplicación de la geohidroquímica al estudio de las aguas subterráneas. (II).	
10.8.CDM.	Custodio	Candela	Realización de gráficos y resolución de un problema de mezcla.	
10.9.CDM.	Custodio	Candela	Resolución de un problema hidrogeoquímico	
10.10.CR.	Custodio	Candela	Estudio geohidroquímico del delta del Llobregat.	
10.11.CR	Custodio	Candela	Estudio geohidroquímico del medio y bajo Francolí	
10.12.CR.	Custodio	Candela	Estudio geohidroquímico de Tenerife y Gran Canaria.	
10.13.CR	Custodio	Candela	Estudios geohidroquímicos varios.	

NOTAS:

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
11.1.T.	Candela	Galofré	Tipos y funcionamiento de los manantiales	
11.2.T.	Candela	Batista	Leyes de descarga de los acuíferos	
11.3.A.	Batista	Custodio	Relaciones entre escorrentía superficial y escorrentía subterránea. Componente subterránea del hidrograma.	Cap. 11.2 y 11.3
11.4.A.	Batista	Custodio	Almacenamiento en riberas.	
11.5.A.	Custodio	Batista	Efectos de las obras hidráulicas sobre las aguas subterráneas	
11.6.A.	Custodio	Batista	Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Interferencias.	
11.7.A.	Custodio	Batista	Cálculo de regulación con aguas subterráneas.	
11.8.COM	Batista	Candela	Análisis de hidrogramas de manantiales y de almacenamiento en riberas	
11.9.COM	Custodio	Batista	Uso conjunto	

Notas:

Clave	Profesor	Suplente	Título de la clase	Ref. Texto
12.1.T.	Dolz	Batista	Dispersión hidrodinámica. Su significación.	Cap. 12.1.
12.2.A.	Batista	Custodio	Trazadores para aguas subterráneas. Selección y medición.	Cap. 12.2
12.3.A.	Dolz	Batista	Determinación de las características de los acuíferos mediante trazadores Método de transmisión.	Cap. 12.3.
12.4.A.	Custodio	Batista	Ensayos de dilución puntual y flujo vertical.	Cap. 12.3.
12.5.T.	Custodio	Peláez	Técnicas isotópicas ambientales: deuterio y oxígeno-18	Cap. 12.4.
12.6.T.	Custodio	Peláez	Técnicas isotópicas ambientales: tritio y radiocarbono	Cap. 12.4.
12.7.A.	Custodio	Peláez	Aplicabilidad de técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea. Modelos de mezcla.	Cap. 12.4.
12.8.COM	Dolz	Custodio	Cálculo de un ensayo de transmisión de trazador.	
12.9.COM	Custodio	Dolz	Calculo de un ensayo de dilución puntual.	
12.10.COM	Custodio	Batista	Utilización de datos de C-14 T, D-18 y D.	
12.11.CR.	Custodio	Bayó	Ejemplos reales de aplicabilidad de técnicas radioisotópicas.	
12.12.C.	{Custodio Plata	Bayó	Ensayo de dilución puntual o de bombeo con inyección en piezómetro.	

Notas:

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
13.1.T.	Custodio	Gurguf	Principios generales. Leyes fundamentales. Mecanismos reales.	Cap. 13.1.
13.2.T.	Custodio	Gurguf	Potencial de densidad variable. Efectos de recarga y mareas.	Cap. 13.1.
13.3.T.	Custodio	Gurguf	Explotación de acuíferos costeros. Efectos.	Cap. 13.2.
13.4.A.	Custodio	Gurguf	Cálculos relativos a las relaciones agua dulce-salada en acuíferos costeros. Régimen natural.	Cap. 13.3.
13.5.A.	Custodio	Gurguf	Cálculos relativos a las relaciones agua dulce-salada en acuíferos costeros. Régimen influenciado y no permanente. (I).	Cap. 13.3.
13.6.A.	Custodio	Gurguf	Cálculos relativos a las relaciones agua dulce-salada en acuíferos costeros. Régimen influenciado y no permanente. (II).	Cap. 13.3
13.7.T.	Custodio	Gurguf	Gestión de acuíferos costeros.	Cap. 13.2.
13.8.COM	Custodio	Gurguf	Cálculo en un régimen natural	
13.9.COM	Custodio	Gurguf	Cálculo en un régimen permanente influenciado y cálculo de un régimen variable.	
13.10.CR	Custodio	Bayó	Intrusión marina en el delta del Llobregat	
13.11.CR	Custodio	Bayó	Aspectos de la intrusión marina en el litoral catalán.	
13.12.V.	Betista	Gurguf	Registros de salinidad..	

Notas:



C.I.H.S.83

Tema: 14.- GEOFISICA APLICADA A LA HIDROLOGIA

Prof. Encargado: BAYO

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
14.1.T.	Niñerola	Pous	Métodos geofísicos en hidrogeología (I).	Cap. 14.1.
14.2.T.	Niñerola	Pous	Métodos geofísicos en hidrogeología (II).	Cap. 14.1.
14.3.T.	Niñerola	Pous	Criterios interpretación.	
14.4.T.	Custodio	Candela	Fundamentos y métodos de testificación geofísica en pozos y sondeos (I).	Cap. 14.3.
14.5.T.	Custodio	Candela	Fundamentos y métodos de testificación geofísica en pozos y sondeos (II).	Cap. 14.3.
14.6.T.	Niñerola	Pous	Resultados geofísica en hidrología de terrenos sueltos.	
14.7.T.	Niñerola	Pous	Resultados geofísica en hidrología de terrenos consolidados.	
14.8.COMF	Granda		Métodos geofísicos especiales en hidrogeología	
14.9.COMF	Granda		Métodos geofísicos especiales en hidrogeología.	

Notas:

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
15.1.T.	Custodio	Bayó	Objetivos generales de la exploración. Papel de la geología, inventario, - geofísica y reconocimientos previos. Geomorfología.	Cap. 15.1.
15.2.T.	Custodio	Bayó	Programación y evaluación de operaciones en la investigación hidrogeológica	Cap. 15.9.
15.3.A.	Galofré	Bayó	Inventario de pozos y manantiales	Cap. 15.1.
15.4.A.	Galofré	Bayó	Mapas hidrogeológicos. Su confección, ejemplos	Cap. 15.10
15.5.T.	Galofré	Bayó	Exploración en depósitos de origen fluvial (I)	
15.6.T.	Galofré	Bayó	Exploración en depósitos de origen fluvial (II)	Cap. 15.2.
15.7.T.	Candela	Bayó	Exploración en depósitos glaciares, eólicos, etc.	Cap. 15.2.
15.8.T.	Galofré	Bayó	Exploración en rocas intrusivas y metamórficas	Cap. 15.3.
15.9.T.	Bayó	Galofré	Exploración en cuencas sedimentarias	Cap. 15.5.
15.10.T.	Bayó	Galofré	Exploración en cuencas sedimentarias (II)	Cap. 15.5
15.11.T.	Bayó	Custodio	Exploración en rocas carbonatadas (I)	Cap. 15.6
15.12.T.	Bayó	Custodio	Exploración en rocas carbonatadas (II)	Cap. 15.6
15.13.T.	Custodio	Bayó	Exploración en rocas volcánicas (I)	Cap. 15.4
15.14.T.	Custodio	Bayó	Exploración en rocas volcánicas (II)	Cap. 15.4
15.15.T.	Custodio	Galofré	Exploración en regiones de clima extremado	Cap. 15.7
15.16.T.	Custodio	Bayó	Técnicas de teledetección	
15.17.T.	Custodio	Bayó	Redacción de informes hidrogeológicos	Cap. 15.8
15.18.COM	Custodio	Galofré	Programación de un estudio de reconocimiento hidrogeológico	
15.19.COM	Custodio	Galofré	Redacción de un estudio de reconocimiento hidrogeológico	
15.20.COM	Custodio	Galofré	Inventario puntos de agua realizados por los participantes.	

Notas:

C.I.H.S. 83

Tema: 15.- EXPLORACION DEL AGUA SUBTERRANEA (Continuación)

Prof. Encargado: GALOFRE

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
15.21.C.	Galofré		} Visita a diversas zonas de estudio	
15.22.C.	Fayas			
15.23.C.	Bayó			
15.24.C.	Custodio Batista			

Notas:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
16.1.T.	Custodio	Batista	Modelos en hidrología subterránea. Aspectos generales	Cap. 16.1.
16.2.T.	Anguita	Batista	Modelos en papel conductor y de resistencias	Cap. 16.4.
16.3.T.	Anguita	Batista	Modelos de capacidades y resistencias (R-C)	Cap. 16.4.
16.4.L.	Anguita	Batista	Menejo de un modelo de papel conductor para dibujar una red flujo en un plano vertical	
16.5.L.	Anguita	Batista	Menejo de un modelo R-C simplificado	
16.6.T.	Gurguf	Batista	Principios básicos de los modelos matemáticos Diferencias finitas	Cap. 16.5.
16.7.A.	Gurguf	Batista	Métodos de resolución de modelos matemáticos. Diferencias finitas	Cap. 16.6. y 16.7.
16.8.T.	Gurguf	Batista	Datos para un modelo. Ajuste y utilización de modelos	Cap. 16.2.
16.9.T.	Gurguf	Batista	Modelos matemáticos de elementos finitos. Interés y concepto	
16.10.T.	Custodio	Gurguf	Modelos de transferencia de masa	
16.11.A.	Gurguf	Batista	Resolución de un modelo matemático elemental	
16.12.L.	Gurguf	Batista	Preparación de los datos para un modelo matemático elemental para ser pasado por ordenador	
16.13.L.	Gurguf	Batista	Elaboración de los datos obtenidos con un modelo matemático elemental, previo procesamiento con ordenador	
16.14.CR	Custodio	Batista	Modelo Llobregat	
16.15.CR	Gurguf		Modelo de la Llanura Manchega.	

NOTAS:

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
17.1.T.	Feyas	Custodio	Introducción general. Tipos de captaciones aguas subterráneas	Cap. 17.1.
17.2.T.	Batista	Bayó	Pozos manuales. Tecnología apropiada	Cap. 17.8.
17.3.T.	Custodio	Batista	Galerías, zanjas	Cap. 17.8.
17.4.T.	Vinyals	Custodio	Perforación a percusión	Cap. 17.2.
17.5.T.	Bayó	Batista	Perforaciones a rotación con circulación directa.	Cap. 17.2.
17.6.T.	Bayó	Batista	Perforaciones a rotación con circulación inversa.	Cap. 17.2.
17.7.T.	Bayó	Batista	Rotoperforación y otros sistemas	Cap. 17.2. y 17.3.
17.8.T.	Bayó	Batista	Rejillas y macizos de grava	Cap. 17.4.
17.9.T.	Bayó	Batista	Diseño de la zona de admisión del pozo.	Cap. 17.4.
17.10.A.	Bayó	Batista	Proyecto de rejillas y macizos de grava (I)	Cap. 17.4.
17.11.A.	Bayó	Batista	Proyecto de rejillas y macizos de grava (II)	Cap. 17.4.
17.12.T.	Bayó	Batista	Desarrollo de pozos en terrenos sueltos	Cap. 17.5.
17.13.T.	Bayó	Batista	Desarrollo de pozos en terrenos consolidados	Cap. 17.5. y 17.9.
17.14.T.	Batista	Bayó	Corrosión e incrustación de pozos	Cap. 17.6.
17.15.A.	Batista	Bayó	Control y mantenimiento de pozos. Abandono de pozos.	
17.16.COM	Bayó	Batista	Proyecto de pozos (I)	
17.17.COM	Bayó	Batista	Proyecto de pozos (II)	
17.18.COM	Bayó	Batista	Proyecto de pozos (III)	
17.19.COM	Bayó	Batista	Proyecto de pozos (IV)	

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 17.- PROYECTO Y CONSTRUCCION DE CAPTACIONES DE AGUA (Cont.)

Prof. Encargado: BAYO

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
17.20.COM	Beyó	Batista	Proyecto de pozos (V)	
17.21.COM	Beyó	Batista	Proyecto de pozos (VI)	

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 19.- RECARGA ARTIFICIAL

Prof. Encargado: CUSTODIO

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
19.1.T.	Vilaró	Custodio	Recarga por extensión. Fuentes de recarga	Cap. 19.1.
19.2.T.	Vilaró	Custodio	Recarga por pozos. Condiciones que debe reunir el agua de recarga	Cap. 19.1.
19.3.T.	Custodio	Betista	Viabilidad de una recarga. Estudios previos	Cap. 19.3.
19.4.A.	Custodio	Dolz	Cálculo de recarga en superficie y en profundidad.	
19.5.CR.	Custodio	Dolz	Experiencias de recarga en Barcelona.	
19.6.V.	Galofré	Custodio	Visita a los pozos de recarga del Llobregat y Besós.	

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 20.- PLANIFICACION E HIDROECONOMIA

Prof. Encargado: ISAMAT

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
20.1.T.	Martín	Custodio	Demandas de agua. Previsión de demandas.	Cap. 20.2.
20.2.A.	Suárez	Martín	Conceptos básicos de hidroeconomía.	
20.3.A.	Suárez	Martín	Aspectos económicos de la planificación hidráulica.	
20.4.A.	Suárez	Martín	Análisis económico de una explotación de agua subterránea.	
20.5.CR	Vileró	Martín	Plan del Pirineo Oriental.	
20.6.COM	Suárez		Cálculo del coste de agua.	
20.7.CR	Niñerola			

Notas:



C.I.H.S. 83 Tema: 20.- PLANIFICACION E HIDROECONOMIA

Prof. Encargado: ISAMAT

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
20.1.T.	Martín	Custodio	Demandas de agua. Previsión de demandas.	Cap. 20,2.
20.2.A.	Suárez	Martín	Conceptos básicos de hidroconomía.	
20.3.A.	Suárez	Martín	Aspectos económicos de la planificación hidráulica.	
20.4.A.	Suárez	Martín	Análisis económico de una explotación de agua subterránea.	
20.5.CR	Vileró	Martín	Plan del Pirineo Oriental.	
20.6.COM	Suárez		Cálculo del coste de agua.	
20.7.CR	Niñerola			

Notas:

C.I.H.S. 83

Tema: 21.- LEGISLACION

Prof. Encargado: ISAMAT

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
21.1.T.	Mertín	Aparicio	Principios generales de la legislación española sobre aguas	Sección 21
21.2.A.	Mertín	Aparicio	Caso particular de legislación española sobre aguas subterráneas	

NOTAS:

C. I. H. S. 83

Tema: 22.- RECURSOS DE AGUA

Prof. Encargado: CUSTODIO

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
22.1.T.	Custodio	Martín	Balances hídricos. Planteamiento real. Validez	Cap. 24.1.
22.2.A.	Custodio	Bayó	Cálculo de balances hídricos. Sensibilidad.	
22.3.T.	Custodio	Martín	Recursos y reservas. Concepto y evaluación	Cap. 24.2.
22.4.T.	Custodio	Martín	Sobreexplotación de embalses subterráneos. Principios y consecuencias.- Papel en la gestión de aguas.	
22.5.COM	Custodio	Bayó	Evaluación de la sobreexplotación.	
22.6.COM	Custodio	Bayó	Balances hídricos y reservas.	
22.7.CR	Custodio	Martín	Casos reales de evaluación de recursos y sobreexplotación.	
22.8.CONF	Custodio	Gurguf	Interés de la desalinización del agua del mar y de aguas salobres	Cap. 23.1
22.9.CONF	Custodio	Martín	Posibilidades prácticas de la lluvia artificial, de la recarga artificial de la reducción de evaporación y de la reutilización de aguas residuales.	Cap. 23.2 y 23.3

NOTAS:

C.I.H.S. 83

Tema: 23.- CASOS REALES

Prof. Encargado: GALOFRE

Clave	Profesor	Suplente	Titulo de la clase	Ref. Texto
			RELACION TENTATIVA PROVISIONAL	
CONF	Sahuquillo		Estudios previos de recopilación y síntesis. Resultados.	
CONF	Molist		Estudios para abastecimientos a poblaciones	
CONF	Niñerola		Estudios regionales: Navarra	
CONF	López-C.		Tablas de Daimiel	
CONF	Llamas		Estudio hidrogeológico	
CONF	L. López		Modelo Tenerife	
CONF	Xartó		Construcción de pozos en aluviales	
CONF	B. Martí		Estudio Duero	
CONF	Mangor		Movimiento contaminantes en casos reales	
CONF	Margá		Agua, un recurso vulnerable: otra perspectiva.	
CONF	Vrba		Contaminación de aguas subterráneas por la agricultura.	
CONF			Construcción de pozos en Navarra.	
CONF	Romijn			

Notas:

C.I.H.S. 83

Tema: 24.- INSTRUMENTACION Y VIGILANCIA

Prof. Encargado: CANDELA

CLAVE	PROFESOR	SUPLENTE	TITULO DE LA CLASE	REF. TEXTO
24.1.A.	Dolz	Gelofré	Instrumentación para ensayos de bombeo, instrumentación para estudios de niveles piezométricos y para aforo. Utilización	
24.2.A.	Belagué	Nóvoa	Instrumentación para la composición química. Muestreadores y registradores. Utilización:	
24.3.A.	Custodio	Gelofré	Redes de vigilancia y control del agua subterránea.	

NOTAS: