

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GF652	Meteorología de Capa Límite			
Nombre en Inglés				
Boundary-Layer Meteorology				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
8		3,0	1,5	
Requisitos			Carácter del Curso	
Autorización Departamental			Magíster en Meteorología y Climatología. Electivo Ingeniería y Ciencias.	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al final del curso el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el fenómeno de la turbulencia atmosférica y su importancia para las mediciones y la modelación de la capa límite. • Conoce las formas básicas que toma la capa límite atmosférica, incluyendo sus forzantes, estructura y fenomenología. • Comprende los factores que controlan el balance de energía superficial. • Conoce métodos de mediciones meteorológicas de superficie, altura y remotas. 				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases expositivas. Salida a Terreno.	2 controles (50%) Tareas, Presentaciones (25%) Informe terreno (25%) aprobación: cada ítem debe ser ≥ 4.0

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Conceptos básicos de capa límite atmosférica (CLA)	8
Contenidos	Resultados de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
<p>Introducción: definición de CLA, escalas, forzantes, ciclo diario, estructura.</p> <p>Conceptos de turbulencia atmosférica: fenomenología, variabilidad turbulenta. Ecuaciones de N-S instantáneas y promediadas. Flujos turbulentos y problema de cierre. Propiedades conservativas y mezcla. Promedios temporales, espaciales, estadísticos. Escala integral de tiempo.</p> <p>Energía cinética turbulenta. Ecuación de TKE. Producción mecánica, término boyante, transporte turbulento, disipación. Número de Richardson. Cascada turbulenta y espectro de Kolmogorov. Simulación y modelación de la turbulencia. Tipos de modelos de cierre.</p> <p>Efecto de la CLA en la gran escala. Capa de Ekman, transporte de Ekman, bombeo de Ekman, spin-down.</p>	<p>Conoce la definición de CLA y sus escalas características.</p> <p>Conoce el fenómeno de turbulencia atmosférica, los problemas de medición y modelación que ella plantea, y su importancia en la dinámica y propiedades de la CLA.</p> <p>Comprende los factores básicos que determinan la intensidad de la turbulencia en la CLA y sus descriptores más comunes.</p> <p>Conoce las distintas escalas de los torbellinos turbulentos y sus diferentes roles.</p> <p>Distingue las distintas formas de calcular flujos turbulentos.</p> <p>Comprende la forma en que la CLA afecta la dinámica de gran escala.</p>	<p>ST: Cap. 1-6</p> <p>JW: Cap. 1-5</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Efectos de la superficie	2
Contenidos	Resultados de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
<p>Capa atmosférica superficial. Definición. Modelo de longitud de mezcla. Velocidad de fricción. Perfiles logarítmicos. Condiciones de análisis. Aplicaciones. Condiciones no neutras. Teoría de similitud de Monin-Obukhov. Longitud de M-O. Gradientes y perfiles integrados. Parámetros de estabilidad.</p> <p>Balance de energía superficial. Ecuación del BES. Flujos radiativos y conducción al</p>	<p>Aplica formulaciones de capa atmosférica superficial para relacionar flujos turbulentos y gradientes de propiedades medias.</p> <p>Conoce las propiedades de la superficie que afectan la partición del balance de energía superficial.</p> <p>Es capaz de estimar tasas de evaporación superficial.</p>	<p>KF: Cap. 1</p> <p>JW: Cap. 10</p> <p>ST: Cap. 9</p> <p>GA: Cap. 3</p> <p>ST: Cap. 7</p> <p>GA: Cap. 5</p>

subsuelo. Calor latente, evaporación y evapotranspiración. BES característicos para distintos tipos de superficies.		
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Capas límites fundamentales	4
Contenidos	Resultados de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
<p>Capa límite convectiva (CLC). Modelo termodinámico. Modelo tipo encroachment y variaciones. Soluciones temporales. Factores de la CLC: estabilidad y BES. Flujos contra-gradiente.</p> <p>Capa límite estable. Características especiales. Inversión superficial: efectos radiativos y turbulentos. Chorro nocturno de baja altura. Desacoplamiento vespertino. Flujos catabáticos.</p> <p>Capa límite con nubes. Tipos de nubes de CLA, efectos e interacciones. CLA con estratocúmulos en tope: modelo mezclado. Variables conservativas con cambio de fase de agua. Cúmulos someros en CLA. Efectos y modelos.</p>	<p>Aplica modelos simples para describir la dinámica de la CLC.</p> <p>Comprende los factores y las características especiales del transporte turbulento en condiciones convectivas.</p> <p>Conoce fenómenos usuales de una capa límite nocturna.</p> <p>Conoce variables apropiadas para describir la estructura de capas límites con nubes.</p> <p>Comprende los mecanismos principales de interacción entre la CLA, nubes y superficie.</p>	<p>ST: Cap. 11 JW: cap. 11 GA: Cap. 6</p> <p>ST: Cap. 12 JW: Cap. 12 GA: Cap. 6</p> <p>ST: Cap. 13 GA: Cap. 7</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Mediciones meteorológicas de capa límite	1
Contenidos	Resultados de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
<p>Sensores meteorológicos.</p> <p>Estación meteorológica automática. Partes. Programación de datalogger.</p> <p>Mediciones de altura: globos pilotos, radiosondas.</p> <p>Sensores remotos en CLA.</p>	<p>Conoce las partes de una estación meteorológica automática (EMA), incluyendo sensores, datalogger, etc.</p> <p>Programa e instala una EMA.</p> <p>Realiza mediciones en altura con globos piloto y/o radiosonda.</p> <p>Conoce equipos de sensoramiento remoto en CLA.</p>	<p>BR: Cap. 1, 3, 6, C. SE: 3, 4</p>

Bibliografía General

- GA: The atmospheric boundary layer. J. Garratt, Cambridge University Press, 1994.
- ST: An introduction to boundary layer meteorology. R. Stull. Kluwer Academic Publishers, 1988.
- KF: Atmospheric boundary layer flows. Kaimal y Finnigan. Oxford, 1994.
- JW: Turbulence in the atmosphere. J. Wyngaard. Cambridge, 2010.
- SE: Surface-based remote sensing of the atmospheric boundary layer. S. Emeis. Springer, 2011.
- BR: Meteorological measurement systems. F. Brock y S. Richardson. Oxford, 2001.

Vigencia:	Primavera 2019
Elaborado por:	R. Muñoz M.