



Nombre de la materia: Temas Selectos de Contaminación del Aire
Clave de la materia:
Tipo de materia: Optativa
Créditos: 4
Fecha última de Revisión Curricular:
Materia y clave de la materia requisito: Ninguna

A) NOMBRE DEL CURSO: TEMAS SELECTOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Programa Sintético				
Temas Selectos de Contaminación del Aire				
Información General				
Tipo de propuesta curricular	Nueva Creación	<input checked="" type="checkbox"/>	Reestructuración	Ajuste
Tipo de materia:	Obligatorio	<input type="checkbox"/>	Optativa	<input checked="" type="checkbox"/> Complementaria
Materia compartida con otro PE o entidad académica	<input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si ¿Con qué PE se comparte? _____ ¿De qué semestre? <u>Segundo semestre</u> ¿De qué entidad académica? <u>IMAREC</u>			
Elaborado por:	VALTER ARMANDO BARRERA LÓPEZ			
Revisado por:	CARLOS RENATO RAMOS PALACIOS,			
Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante por semana	Créditos
	48	3	3	4
Objetivo general	Reconocer las diferentes formas de muestreo, análisis de los contaminantes del aire, así como aplicar la metodología para su reducción o control, legislación y normatividad relacionadas y la aplicación de los modelos más adecuados para conocer la procedencia o dispersión sus emisiones. Diagnosticar y proponer mejoras en la calidad del aire en diferentes sistemas abiertos y cerrados en los que se convive la población en los diversos centros urbanos.			
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los componentes de la atmósfera y las dinámicas meteorológicas que en ella ocurren. 			

Programa Sintético			
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características de los principales contaminantes de la atmósfera terrestre, así como sus diversas técnicas de medición y análisis. • Aplicar los conocimientos sobre contaminación atmosférica como instrumento para la gestión de la calidad del aire en diversos centros urbanos. • Proponer alternativas de mitigación y control de los contaminantes atmosféricos emitidos en los diversos centros urbanos. 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos generales de la meteorología, los cambios atmosféricos que se producen a lo largo del tiempo y las fuentes de información confiable y su método de medición. • Conocer los diversos métodos de medición de la concentración de contaminantes atmosféricos y sus fuentes de emisión en el ambiente. • Analizar las características de los contaminantes atmosféricos según su fuente, su ubicación o actividad económica relacionada, y las características del lugar receptor de las emisiones en los distintos centros urbanos y agrícolas. • Comprender el daño causado por los contaminantes del aire a la salud humana, los ecosistemas y otros efectos globales. • Conocer diversas alternativas para mejorar la calidad del aire en los diversos sistemas donde la población interacciona. 		
Desempeños de la competencia profesional específica a los que contribuye a desarrollar la materia	<p>El estudiante podrá formular estrategias y alternativas de movilidad urbana sostenible, reconociendo los impactos de los diferentes tipos de fuentes móviles motorizadas, en relación con la salud pública.</p> <p>Establecerá programas y estrategias en las ciudades de México para la reducción y control de emisiones contaminantes a la atmósfera. Propondrá medidas de manejo a las normas ambientales nacionales de competencia federal, estatal y municipal en materia de calidad del aire.</p>		
Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación con diferentes actores a través de varios métodos (presentaciones orales y escritas). • Trabajar en un ambiente transdisciplinario. • Pensamiento crítico. • Desarrollar habilidades de liderazgo y gestión • Habilidades para la toma de decisiones. 		
Método y practica	Método	Presentación de temas a través de videos, presentaciones en Power Point y conferencias para desarrollar un marco sobre las divulgaciones científicas recientes y la normativa nacional e internacional vigente.	
	Prácticas	El curso está diseñado como un seminario donde el estudiante propone y analiza de forma crítica y razonablemente nuevas medidas de manejo de acuerdo a los conceptos aprendidos en clase para su posterior aplicación en un caso de estudio.	
Método de evaluación	Examen parcial	25%	Examen escrito para las unidades 1 a 4
		25%	Presentación de un tema en exposición grupal. Unidad 5
		25%	Caso de ensayo y propuesta: Unidad 6

Programa Sintético			
		25%	Examen escrito de las unidades 7 y 8
	Examen Final	Recopilación de los temas vistos en clase	
	Otras actividades	Trabajo de clase Presentaciones orales Participación	

B) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

Unidad 1 Química y física de la atmósfera		8h
Tema 1.1 La atmósfera		3 h
Subtemas	1.1.1 Estructura y Composición química de la atmósfera terrestre 1.1.2 Características físicas de la atmósfera 1.1.3 Capas de la atmósfera	
Tema 1.2 Clasificación de los contaminantes del aire.		3 h
Subtemas	1.2.1 La contaminación del aire 1.2.2 Clasificación de contaminantes del aire 1.2.3 Fuentes naturales y fuentes antropogénicas 1.2.4 Contaminantes criterio y otros contaminantes del aire 1.2.5 Escalas de los contaminantes del aire	
Tema 1.3 Balance térmico Terrestre		2 h
Subtemas	1.3.1 Transferencia de energía en la atmósfera 1.3.2 Balance de radiación terrestre 1.3.3 Los contaminantes del aire y su forzamiento radiativo 1.3.4 Reacciones químicas en la troposfera 1.3.5 Efecto invernadero	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Europe: a review of methods and results. Journal of Aerosol Science 39, 827-849. • Godish T., 2004, Air Quality, Lewis Publishers, E.U.A. • Nevers N. 1997. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Mc Graw Hill • Allen D.T. & Rosselot K.S. 1997. Pollution Prevention for Chemical Processes. Wiley Interscience. • Spurny K.R., 1999, Analytical Chemistry of Aerosols, Lewis Publishers, E.U.A • Roberts Alley & Associates, Inc. 2001. Manual de Control de la calidad del aire. • Stanley E. M. 2007. Introducción a la química ambiental. Reverte. • Figueruelo, Juan. 2004. Química física del ambiente y de los procesos medioambientales. Barcelona España. Editorial Reverte. • Martínez, E & Díaz Y. 2004. Contaminación atmosférica. Colección Ciencia y Técnica Castilla La Mancha. Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha. 		
Unidad 2. Meteorología		8 h

Tema 2.1 Generalidades.		3 h
Subtemas	2.1.1 Perfil de temperatura atmosférica 2.1.2 Propiedades de la atmósfera 2.1.3 Composición del aire 2.1.4 Variables meteorológicas y su medición 2.1.5 Inversión térmica	
Unidad 2.2 Movimientos de las masas de aire		3 h
Subtema	2.2.1 Fenómenos a macro escala 2.2.1.1 Distribución del calor en la superficie 2.2.1.2 Celdas de circulación 2.2.2 Efecto Orográfico 2.2.3 Islas de calor 2.2.4 Clasificación de nubes	
Tema 2.3 Información Meteorológica		2 h
Subtema	2.3.1 Medición de los principales parámetros meteorológicos 2.3.2 Operación de una estación meteorológica 2.3.3 Bases de datos meteorológicas 2.3.4 Gráficas de trayectorias y velocidades	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Daniel J. Jacob, (1999). Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, • Seinfeld, J.H., Pandis S.N., 1998, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. John Wiley, New York, E.U.A. • Spurny K.R., 1999, Analytical Chemistry of Aerosols, Lewis Publishers, E.U.A • Estrella M.J. y Millán M.M. manual práctico de introducción a la meteorología. Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. 1994. • Manual de auto-instrucción "Conceptos básicos sobre meteorología de la contaminación del aire". Disponible en: http://www.bvsde.opsoms.org/bvsci/e/fulltext/meteoro/prologo.html • Figueruelo, Juan. 2004. Química física del ambiente y de los procesos medioambientales. Barcelona España. Editorial Reverte. • Draxler, R.R. & Rolph, G.D. HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (2010). https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php 		

Unidad 3. Cambio Climático		4 h
Tema 3.1 Generalidades		4 h
Subtema	3.1.1 Capa de Ozono en la Estratósfera. Ley de Chapman 3.1.2 Calentamiento Global 3.1.3 Emisiones Globales de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 3.1.4 Huella de Carbono (métodos de cálculo y reducción) 3.1.5 Protocolos Internacionales	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Kiely Gerard. (1999) Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. • Sbarato, Dario. 2007. Predicción y evaluación de impactos ambientales sobre la atmósfera. Córdoba Argentina. Centro de investigación y formación en salud ambiental. Universidad Nacional de Córdoba. 		

Encuentro Grupo Editor.

- Seoáñez, Mariano. 2002. Tratado de la contaminación atmosférica: problemas, tratamiento y gestión. Madrid España. Ediciones Mundiprensa.
- Convención sobre el Cambio Climático, disponible en <http://unfccc.int>
- Convenio de Estocolmo Sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes – POPs, disponible en <http://chm.pops.int>
- El protocolo para el control y vigilancia de las emisiones atmosféricas generadas por fuentes fijas, disponible en: http://www.ideam.gov.co:8080/biblio/paginaabierta/Protocolo_fuentes.pdf
- Información relacionada con factores de emisión, disponible en: <http://www.epa.gov/ttn/chief/efpac/index.html>, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html> and, <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Secretaría del Ozono, disponible en <http://www.unep.ch/ozone/spanish/index.shtml>

Unidad 4. Contaminantes del aire y sus efectos.		4 h
Tema 4.1 Efectos de los diversos tipos de Contaminantes del aire.		2 h
Subtemas	4.1.1 Clasificaciones de los contaminantes del aire 4.1.2 Procesos de formación y evolución de los contaminantes 4.1.3 Deposito Atmosférico (Lluvia ácida, Deposito Seco) 4.1.4 Efectos a la biodiversidad y patrimonio público	
Tema 4.2 Efectos en la salud Humana		2 h
Subtemas	4.2.1 Efectos crónicos y agudos de la contaminación del aire 4.2.2 Morbilidad y Mortalidad 4.2.3 Evaluación de riesgo de enfermedades producidas por la contaminación del aire en el ser humano	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Nevers N. 1997. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Mc Graw Hill • Europe: a review of methods and results. Journal of Aerosol Science 39, 827-849. • Godish T., 2004, Air Quality, Lewis Publishers, E.U.A. • Allen D.T. & Rosselot K.S. 1997. Pollution Prevention for Chemical Processes. Wiley Interscience. • Heal R. Mathew et al., Particles, air quality, policy and health. Chem. Soc. Rev., 2012:41, 6606-6630 • WHO. Principles for Evaluating Health Risks In Children Associated With Exposure To Chemicals, 2006 • Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). [México]: Secretaría de Salud. http://www.sinais.salud.gob.mx [01/04/2009]. • WHO, 1999. Guidelines for Air Quality, World Health Organization, Geneva. Yano, E., Yokoyama, Y. and Nishii, S., 1986. Chronic pulmonary effects of volcanic ash: an epidemiological study. Archives of Environmental Health, 41(2), 94-99 • World Health Organization, 2006, Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution. Joint WHO/Convention Task force on the Health Aspects of Air Pollution, http://www.euro.who.int/document/E88189.pdf [11/02/2011] • Mangosio, Jorge E. Medio ambiente y salud ocupacional. Ed. Nueva Librería SRL. 2017. • Orozco Barrenchea C.; Pérez Serrano A. y otros. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Una vesión desde la química. Ed. Thomson. 1º Edición, 3º reimpresión. 2009. 		

- Tyler Miller G., Jr. CIENCIA AMBIENTAL. Ed. Thomson. 5º Edición. 2012.

Unidad 5. Fuentes de emisión de contaminantes del aire		9 h
Tema 5.1 Generalidades		3 h
Subtemas	5.1.1 Fuentes Fijas 5.1.2 Fuentes de Área 5.1.3 Fuentes Móviles 5.1.4 Procesos de contaminación del aire en interiores.	
Tema 5.2 Medición de contaminantes del Aire		3 h
Subtemas	5.2.1 Aerosoles Atmosféricos. Propiedades 5.2.2 Clasificación de Aerosoles Atmosféricos para su medición 5.2.3 Gases Contaminantes. Propiedades 5.2.4 Clasificación de Gases Contaminantes para su medición 5.2.5 Determinación de la concentración de los contaminantes del aire 5.2.6 Métodos analíticos estándar	
Tema 5.3 Medición y técnicas de análisis de contaminantes en el aire ambiente.		3 h
Subtemas	5.3.1 Procedimientos estándar para muestreos 5.3.2 Métodos de colección y de análisis de gases 5.3.3 Métodos de colección y de análisis de partículas 5.3.4 Métodos de colección para medición y de análisis de interface gas-partículas 5.3.5 Monitoreo de exposición personal 5.3.6 Monitoreo en fuentes móviles.	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Europe: a review of methods and results. Journal of Aerosol Science 39, 827-849. • Godish T., 2004, Air Quality, Lewis Publishers, E.U.A. • Allen D.T. & Rosselot K.S. 1997. Pollution Prevention for Chemical Processes. Wiley Interscience. • Kiely Gerard. (1999) Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. • B. Sportisse. 2008. Fundamentals in Air Pollution. From Processes to Modelling. Ed. Springer. • Beychock M.R. 1994. Fundamentals of Stacks Gas Dispersion. Milton R. Beychock • Boubel RW, Fox D., Turner B., Stren C.A. 1994. Fundamentals of Air Pollution. Academic Press 		

Unidad 6. Movilidad Urbana		4 h
Tema 6.1 Generalidades.		4 h
Subtemas	6.1.1 Movilidad Urbana 6.1.2 Tipos de Movilidad 6.1.3 Movilidad Motorizada 6.1.4 Instrumentos de Mejora para la Movilidad Urbana y motorizada 6.1.5 Nuevos indicadores para la evaluación de la movilidad urbana 6.1.6 Sistemas de gestión y modelización del sistema de transporte	

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Nevers N. 1997. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Mc Graw Hill • Heal R. Mathew et al., Particles, air quality, policy and health. Chem. Soc. Rev., 2012:41, 6606-6630 • Roberts Alley & Associates, Inc. 2001. Manual de Control de la calidad del aire. • B. Sportisse. 2008. Fundamentals in Air Pollution. From Processes to Modelling. Ed.Springer. • Beychock M.R. 1994. Fundamentals of Stacks Gas Dispersion. Milton R. Beychock • Boubel RW, Fox D., Turner B., Stren C.A. 1994. Fundamentals of Air Pollution. Academic Press

Unidad 7. Nuevas técnicas de análisis y de información atmosférica		4 h
Tema 7.1 Generalidades.		4 h
Subtemas	7.1.1 Introducción a la percepción remota 7.1.2 Descarga y procesado de imágenes satelitales para contaminantes del aire y otros fenómenos meteorológicos 7.1.3 Imágenes Satelitales como indicadores de calidad del aire y cambio climático 7.1.4 Introducción a las plataformas de monitoreo como instrumento de gestión ambiental e identificación de alertas atmosféricas	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Europe: a review of methods and results. Journal of Aerosol Science 39, 827-849. • Godish T., 2004, Air Quality, Lewis Publishers, E.U.A. • Jaenicke R., et al. Omnipresence of biological material in the atmosphere. Environ. Chem. 2007:4, 217–220. • Miranda J., 2001. Evaluación de la Incertidumbre en Datos Experimentales, Instituto de Física, UNAM, México. • Kiely Gerard. (1999) Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. • Draxler, R.R. & Rolph, G.D. HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (2010). https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php 		

Unidad 8 Normativa ambiental nacional e internacional en materia de calidad del aire		7 h
Tema 8.1. Leyes y Reglamentos nacionales.		2 h
Subtemas	8.1.1 Derecho Ambiental Internacional (Historia y primeros convenios) 8.1.2 Legislación Ambiental Nacional (Estructura y Procedimientos) 8.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 8.1.4 Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmosfera 8.1.5 Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 8.1.6 Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí 8.1.7 Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de calidad el aire	

Tema 8.2 Normas e índices de la calidad del aire		1 h
Subtemas	8.2.1 NOM's en materia de calidad del aire (SSA y SEMARNAT). 8.2.2 NMX's en materia de calidad del aire. 8.2.3 Índices IMECA	
Tema 8.3 Acuerdos, Indicadores y otros contaminantes medidos Internacionalmente		2 h
	8.3.1 Agencias internacionales para la evaluación de los contaminantes del aire 8.3.2 Valores guía de la Organización Mundial de la Salud 8.3.3 Otros valores límite permisible de contaminantes del aire a nivel internacional 8.3.4 Acuerdos y Tratados internacionales 8.3.5 Otros Contaminantes del Aire medidos	
Tema 8.4 Gestión de la calidad del aire		2h
Subtema	8.4.1 Introducción a la gestión de la calidad del aire 8.4.2 Política de gestión ambiental y manejo de cuencas atmosféricas 8.4.3 Esquemas de regulación industrial (LAU, COA, RETC) 8.4.4 Inventarios de emisiones 8.4.5 Estructura de un programa de gestión de calidad del aire (ProAire) 8.4.6 Programas para disminuir las emisiones de las industrias 8.4.7 Programas de verificación de las fuentes móviles	
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • SEMARNAT, SEGAM. Normativa Mexicana en materia de calidad del aire. • Roberts Alley & Associates, Inc. 2001. Manual de Control de la calidad del aire. • Freeman H.M. 1998. Manual de Prevención de la Contaminación Industrial • W. Strauss W y S.J. Mainwaring S.J. 2011. Contaminación del Aire, Ed. Trillas • Inche, Jorge L. 2004. Gestión de la calidad del aire: causas, efectos y soluciones. Instituto de Investigación de Ingeniería Industrial-UNMSM. • Instituto Nacional de Ecología. 2000. Gestión de la calidad del aire en México. ISBN 968-817-467-X • Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). [México]: Secretaría de Salud. http://www.sinais.salud.gob.mx [01/04/2009]. • WHO, 1999. Guidelines for Air Quality, World Health Organization, Geneva. Yano, E., Yokoyama, Y. and Nishii, S., 1986. Chronic pulmonary effects of volcanic ash: an epidemiological study. Archives of Environmental Health, 41(2), 94-99 • World Health Organization, 2006, Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution. Joint WHO/Convention Task force on the Health Aspects of Air Pollution, http://www.euro.who.int/document/E88189.pdf [11/02/2011] • Kiely Gerard. (1999) Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. 		

D) SITIOS DE INTERNET

www.semarnat.gob.mx

www.profepa.gob.mx

www.ine.gob.mx

www.segam.gob.mx

<http://www.sanluis.gob.mx/index.php>

<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>
<https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>
<https://www.noaa.gov/>
<https://www.epa.gov/>