



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
PROYECTO CURRICULAR: TECNOLOGÍA EN SANAMIENTO  
AMBIENTAL

## SYLLABUS

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):**

**EMISIONES ATMOSFERICAS**

Obligatorio (X) : Básico (X) Complementario ( )

Electivo ( ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )

**CÓDIGO:**

**NUMERO DE ESTUDIANTES:**

**GRUPO:**

**NÚMERO DE CREDITOS: 3**

**TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: X**

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (X), Seminario ( ), Seminario – Taller ( ), Taller (X), Prácticas (X), Proyectos tutoriados (X), Otro:

**HORARIO:**

| DIA                 | HORAS | SALON |
|---------------------|-------|-------|
| Trabajo Directo     | 2     |       |
| Trabajo Cooperativo | 2     |       |

### CONCEPTOS PREVIOS

Los estudiantes al llegar a este espacio academico, deben tener conocimientos de cálculo, estadística y física, espacios que estan dentro de la malla curricular de la Tecnología en saneamiento Ambiental.

### I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)

El Saneamiento Ambiental se enmarca en el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de las poblaciones, siendo estas afectadas por una serie de fenómenos antrópicos y naturales que son causados por las actividades propias del ser humano o por las actividades industriales y/o comerciales, es así como en una primera instancia debemos conocer cual es el estado de los recursos naturales y después de implementadas las obras o actividades de desarrollo económico se debe comportar este recurso igual o mejor sin importar la cantidad de desechos que este genere, debido a que el responsable de su manejo es el propio generador, para lo cual debe implemento medidas de producción más limpia o controles en la fuente.

Para el caso de la contaminación atmosférica, su análisis debe estar enfocado en tres conceptos la duración, la concentración y la intensidad, para el primero estamos hablando del tiempo que las fuentes de emisión emiten contaminantes a la atmosfera sin importar su procedencia o localización, en cuanto a la concentración se describe la cantidad de contaminante por metro cúbico de aire que se expulsa o en calidad del aire sobre el volumen de aire que

respiramos y por ultimo la emisión que se considera como el flujo másico, es decir, la cantidad de contaminante por unidad de tiempo. Lo importante de esto es poder relacionar las tres variables, buscando la peligrosidad del contaminante en la atmósfera y en el ser humano, así como la interacción de éste dentro de la atmósfera y por ultimo la localización más precisa del contaminante en la atmósfera y poder determinar los posibles receptores sensibles que están siendo afectados por la problemática de calidad del aire.

Las emisiones de las fuentes fijas, móviles, lineales de área causan efectos sobre las propiedades físicas de la atmósfera, ocasiona efectos irreversibles, sin embargo con la falta de conciencia de la población mundial, el deterioro se puede ver cada día más evidente, esto se vuelve un circulo vicioso, es decir, al emitir contaminantes sin control estaremos cambiando el clima y si éste presenta alteraciones, los contaminantes no se pueden dispersar ni transportar, lo que ocasiona que en un área muy reducida, los contaminantes se concentren y ocasionen problemas en la salud de las personas, en especial con el sistema respiratorio.

Establecer la problemática es muy importante, sin embargo el saber cuantificarlo es mejor toda vía, para esto es necesario conocer las metodologías que se encuentran aprobadas por las Autoridades Ambientales, ayudado de un análisis con la normatividad vigente, donde allí se establecen los límites permisibles tanto para los sectores industriales, fuentes móviles, áreas o entes territoriales o usos del suelo.

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar, medir y evaluar las situaciones generadas por las diferentes fuentes de emisión que se localizan en cualquier parte del territorio Nacional, buscando el mejoramiento de la calidad del aire sin entorpecer el desarrollo económico del país.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conocer toda la terminología utilizada en la contaminación atmosférica, cuáles son las causas y consecuencias de los efectos contaminantes en la atmósfera y un panorama general de la situación nacional y mundial en cuanto a contaminación del aire se refiere.
2. Aprender a calcular, diferenciar y aplicar la normatividad ambiental vigente que las Autoridades Ambientales tienen al respecto. También se dará una visión general de la legislación que a nivel mundial rige en el tema de emisiones atmosféricas, calidad del aire, emisión de ruido y ruido ambiental.
3. Conocer todos los fenómenos climatológicos y meteorológicos, que inciden en la contaminación atmosférica: conformación de las capas de la atmósfera, análisis y aplicabilidad de toda la información que reporta una estación climatológica para el establecimiento de la estabilidad atmosférica.
4. Conocer la metodología para la elaboración de muestreos en fuentes fijas, para contaminantes como material particulado, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, al igual que el análisis de la información reportada en éstos estudios.
5. Conocer la metodología para la elaboración de muestreos de calidad del aire tanto en la fase de campo, como en la de oficina. Al igual que el análisis de la información reportada en éstos estudios.
6. Conocer la metodología para la elaboración de muestreos de emisión de ruido y ruido ambiental tanto en la fase de campo, como en la de oficina. Al igual que el análisis de la información reportada en éstos estudios.
7. Analizar y evaluar todos los resultados de los estudios ejecutados con el fin de identificar los receptores sensibles, concentraciones máximas de contaminantes y las condiciones de la atmósfera.

### **COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:**

#### **Competencias de contexto**

1. Formar una persona ética con capacidad de análisis y con interés por el conocimiento.
2. Reforzar el trabajo en grupo debido a que el tema ambiental es multi e interdisciplinario.
3. Analizar e interpretar datos y resultados de estudios que permitan en la elaboración de conceptos técnicos.
4. Profundizar el aprendizaje de concluir a partir de la experimentación.

#### **Competencias básicas**

1. Conocer e interpretar las diferentes normas técnicas expedidas por las Autoridades Ambientales que establecen los límites máximos permisibles.
2. Emplear los conceptos básicos de intensidad, duración y concentración para identificar las áreas de alta, media y baja contaminación.
3. Aplicar técnicas de medición de calidad del aire, ruido y emisiones atmosféricas
4. Aplicar los modelos de dispersión con el fin de estimar la afectación de las fuentes de emisión en las áreas de influencia.

### **Competencias laborales**

1. Formar una persona con criterio para identificar la metodología aplicable en el desarrollo de estudios del componente atmosférico en cuanto a la medición y evaluación de las emisiones atmosféricas, ruido y calidad del aire.
2. Formar futuros consultores y asesores en el área de la calidad del aire y emisiones atmosféricas que puedan coordinar, ejecutar, auditar y participar en interventorias de estudios ambientales.

## **II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO**

El espacio académico está localizado en el área técnica abligatoria. El espacio academico busca responder la pregunta: ¿Como podemos establecer los niveles de contaminación su análisis e interpretación para identificar y evaluar su impacto y la forma de mitigarlo?

Para contestar la pregunta se **proponen tres unidades** didácticas: Conceptos Generales y Normatividad, La Atmósfera y su Comportamiento y Medición de Agentes Contaminantes.

### **UNIDAD DIDÁCTICA I: CONCEPTOS GENERALES Y NORMATIVIDAD (semanas 1 - 5)**

#### **SEMANA 1: INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Tiempo de trabajo directo:

1. Conceptos Generales
2. Actividades Industriales contaminadoras.
3. Parámetros contaminantes de la atmósfera.
4. Descripción de los contaminantes.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Efectos de la contaminación atmosférica y problemática atmosférica a nivel mundial.

#### **SEMANA 2: LEGISLACIÓN VIGENTE – EMISIONES**

Tiempo de trabajo directo:

1. Análisis e interpretación de la norma de emisiones atmosférica a nivel Distrital y Nacional (Resolución 1208 de 2003, Resolución 1908 de 2006, Decreto 909 de 2009, Resolución 775 de 200). Se especifican los criterios de selección de los parámetros y todas aquellas variables que hacen que se determine la escogencia de los límites máximos permisibles.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Aplicación de la normatividad en estudios de caso I. Se desarrollan una serie de ejercicios en el tema de emisiones atmosféricas, donde se especifica la forma de interpretación de la norma, la aplicabilidad de la misma, la evaluación de los resultados de los monitoreos y la forma de comparación con los límites máximos permisibles calculados.

#### **SEMANA 3: LEGISLACIÓN VIGENTE EN CALIDAD DEL AIRE**

Tiempo de trabajo directo:

1. Análisis e interpretación de la norma de calidad del aire a nivel nacional (Decreto 601 de 2006). Se especifican los criterios de selección de los parámetros y todas aquellas variables que hacen que se determine la escogencia de los límites máximos permisibles.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Aplicación de la normatividad en estudios de caso II. Se desarrollan una serie de ejercicios en el tema de calidad del aire, donde se especifica la forma de interpretación de la norma, la aplicabilidad de la misma, la evaluación de los resultados de los monitoreos y la forma de comparación con los límites máximos permisibles calculados.

## **SEMANA 4 LEGISLACIÓN VIGENTE – EMISIÓN DE RUIDO Y RUIDO AMBIENTAL**

Tiempo de trabajo directo:

1. Análisis e interpretación de la norma de emisión de ruido y ruido ambiental a Nivel Distrital y Nacional (Resolución 832 de 2000, Decreto 627 de 2006). Se especifican los criterios de selección de los parámetros y todas aquellas variables que hacen que se determine la escogencia de los límites máximos permisibles.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Aplicación de la normatividad en estudios de caso III. Se desarrollan una serie de ejercicios en el tema de ruido, donde se especifica la forma de interpretación de la norma, la aplicabilidad de la misma, la evaluación de los resultados de los monitoreos y la forma de comparación con los límites máximos permisibles calculados.

## **SEMANA 5: TALLER**

Tiempo de trabajo directo:

1. Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de cada una de la normas, se desarrolla el taller práctico donde se especifica la normatividad aplicable, los parámetros de medición tenidos en cuenta y la evaluación para su cumplimiento incumplimiento.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Estudio de caso en aplicación de la normatividad

## **UNIDAD DIDÁCTICA II: LA ATMOSFERA Y SU COMPORTAMIENTO (semanas 6 - 10)**

## **SEMANA 6: CLIMATOLOGÍA**

Tiempo de trabajo directo:

1. Composición de la atmósfera.
2. Estructura de la atmósfera.
3. Parámetros climatológicos: Vientos, Temperatura, Precipitación, Radiación solar

Tiempo de trabajo cooperativo:

Equipos de medición de las variables climatológicas.

## **SEMANA 7: PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL**

1. Se desarrollará la primera evaluación escrita, recogiendo todos los conceptos vistos hasta la fecha, generando ejercicios prácticos donde exista un buen poder de análisis e interpretación.

## **SEMANA 8: ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA**

Tiempo de trabajo directo:

1. Estación climatológica
2. Clases de estabilidad.
3. Altura capa de mezcla.
4. Características planos de emisión.
5. Perfil de velocidad.
6. Rosa de vientos.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Rosa de vientos, se especifica la forma de interpretación y evaluación de los resultados.

## **SEMANA 9: MODELOS MATEMÁTICOS DE DISPERSIÓN**

Tiempo de trabajo directo:

1. Conceptos generales.
2. Altura del penacho.

3. Cálculo de concentraciones totales y máximas.
4. Isopletras

Tiempo de trabajo cooperativo:

Elaboración de ejercicios en cuanto al cálculo de la concentración bajo diferentes criterios y espectros.

### **SEMANA 10: TALLER**

Tiempo de trabajo directo:

1. Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del tema, se desarrolla el taller práctico donde se especifica las condiciones de la atmósfera y de la fuente de emisión para poder establecer las condiciones climatológicas y el tipo de dispersión presente en el área del proyecto.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Estudio de caso en aplicación de la normatividad

## **UNIDAD DIDÁCTICA III: MEDICIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES (semanas 11 - 16)**

### **SEMANA 11: MEDICIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS**

Tiempo de trabajo directo:

1. Métodos de medición (Muestreo isocinético, balance de masas y factores de emisión).
2. Condiciones para un muestreo isocinético.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Factores de emisión y Terminos de referencia en Estudios Ambientales

### **SEMANA 12: MUESTREO ISOCINÉTICO**

Tiempo de trabajo directo:

1. Metodología para un muestreo isocinético:
2. Calibración
3. Muestreo preliminar.
4. Muestreo definitivo.
5. Condiciones para un muestreo isocinético.
6. Componentes de un muestreo isocinético.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Muestreo Isocinético

### **SEMANA 13: MUESTREO ISOCINÉTICO**

Tiempo de trabajo directo:

1. Medición de material particulado.
2. Medición de óxidos de azufre.
3. Medición de óxidos de nitrógeno.
4. Métodos para la medición de fuentes fijas.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Muestreo Isocinético

### **SEMANA 14: SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL**

1. Se desarrollará la segunda evaluación escrita, recogiendo todos los conceptos vistos hasta la fecha, generando ejercicios prácticos donde exista un buen poder de análisis e interpretación.

### **SEMANA 15: MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Tiempo de trabajo directo:

1. Equipos de medición (MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>).
2. Criterios de ubicación y localización de los equipos de medición.
3. Metodología de muestreo: Calibración, Muestreo definitivo, Medición de material particulado, Medición de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, Redes de calidad del aire.

Tiempo de trabajo cooperativo:

Muestreadores activos y pasivos

### **SEMANA 16: MEDICIÓN DE EMISIÓN DE RUIDO Y RUIDO AMBIENTAL.**

Tiempo de trabajo directo:

1. Equipos de medición.
2. Criterios de ubicación y localización de los equipos de medición.
3. Metodología de muestreo: Calibración, Muestreo.
4. Medición de emisión de ruido.
5. Medición de ruido ambiental

Tiempo de trabajo cooperativo:

Emisión de Ruido Ambiental y Ruido Ambiental

### **SEMANA 17: EXAMEN FINAL**

### **SEMANA 18: HABILITACIONES**

## **III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)**

Metodología Pedagógica y Didáctica:

A través de clases magistrales por parte del instructor se desarrollará el contenidos temático, donde éste dará los principios básicos, efectuará ejercicios y hará un análisis a cada uno de los temas a desarrollar, posteriormente los participantes del curso mediante la realización de talleres y estudios de caso desarrollaran e interpretarán los ejercicios en temas específicos de emisiones atmosféricas, calidad del aire y ruido.

**Talleres académicos:** Los talleres se ejecutarán bajo la directrices del instructor, contendrán la totalidad de los temas vistos y serán casos reales con el propósito de poder interpretar con mayor precisión y exactitud. Los talleres se desarrollarán en forma grupal, teniendo un límite de tiempo para la entrega acordado desde el inicio del mismo. El instructor prestará apoyo permanentemente en el proceso de resolución de los ejercicios.

CRÉDITOS ACADEMICOS

| Tipo de Curso | Horas |    |    | Horas profesor/semana | Horas Estudiante/semana | Total Horas Estudiante/semestre | Créditos |
|---------------|-------|----|----|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|----------|
|               | TD    | TC | TA | (TD + TC)             | (TD + TC +TA)           | X 16 semanas                    |          |
| Teórico       | 2     | 2  | 5  | 4                     | 9                       | 144                             | 3        |

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio entre otros.

## **IV. RECURSOS (Con Qué?)**

Medios y Ayudas: Charlas, medios audiovisuales (dependiendo del caso), manuales de monitoreo, normatividad, acompañamiento directo, equipos de medición (muestreador isocinético, sonómetros y muestreadores de calidad del aire)

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **TEXTOS GUÍA**

Barry King, R. , Long, G. y Sheldon, J. 1998. Practical Environmental Bioremediation. The Field Guide. Lewis Publishers. USA.

Wark, Warner, Contaminación del aire "origen y control", Editorial Limusa, Mexico D.F.

Noel de Levers, Ingeniería del control de la contaminación del aire, Mc Graw Hill.

Química enfoque ecológico. TR Dickson

Robert H. Perry, Manual del Ingeniero químico. Tomo VI Sección 26. Mc Graw Hill 1996

Larry Canter, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Capítulo 6. Mc Graw Hill.

E. Roberts Alley & Associates, Inc. Manual de control de la calidad del aire,

### DIRECCIONES DE INTERNET

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co),

[www.secretariadeambiente.gov.co](http://www.secretariadeambiente.gov.co)

[www.epa.gov](http://www.epa.gov)

[www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

[www.car.gov.co](http://www.car.gov.co)

[www.cortolima.gov.co](http://www.cortolima.gov.co)

[www.metropol.gov.co](http://www.metropol.gov.co)

[www.cvc.gov.co](http://www.cvc.gov.co)

### VI. ORGANIZACION/TIEMPOS (De qué forma?)

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

El desarrollo del programa se desarrollará por medio de exposición magistrales en horario de clases generados por la coordinación del proyecto curricular.

El curso se desarrollará durante 16 semanas de programación académica en la que incluyen evaluaciones escritas, prácticas de equipos, proyecto final y talleres durante el desempeño del curso

SEMANA 1 - INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA

SEMANA 2 - LEGISLACIÓN VIGENTE – EMISIONES

SEMANA 3 - LEGISLACIÓN VIGENTE EN CALIDAD DEL AIRE

SEMANA 4 - LEGISLACIÓN VIGENTE – EMISIÓN DE RUIDO Y RUIDO AMBIENTAL

SEMANA 5 - TALLER

SEMANA 6 – CLIMATOLOGÍA

SEMANA 7 – PRIMERA EVALUACIÓN

SEMANA 8 – ESTABILIDAD ATMOSFERICA

SEMANA 9 - MODELOS MATEMÁTICOS DE DISPERSIÓN

SEMANA 10 - TALLER

SEMANA 11 - MEDICION DE EMISIONES ATMOSFERICAS

SEMANA 12 – MUESTREO ISOCINÉTICO

SEMANA 13 – MUESTREO ISOCINÉTICO

SEMANA 14 – SEGUNDA EVALUACIÓN

SEMANA 15 - MEDICION DE LA CALIDAD DEL AIRE.

SEMANA 16 - MEDICION DE EMISIÓN DE RUIDO Y RUIDO AMBIENTAL.

SEMANA 17: EXAMEN FINAL

SEMANA 18: HABILITACIONES

### VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

|              | TIPO DE EVALUACIÓN | FECHA | PORCENTAJE |
|--------------|--------------------|-------|------------|
| PRIMERA NOTA |                    |       |            |
| SEGUNDA NOTA |                    |       |            |

|                     |                                 |                  |             |
|---------------------|---------------------------------|------------------|-------------|
| <b>EXAMEN FINAL</b> | Trabajo práctico y sustentación | <b>Semana 17</b> | <b>30 %</b> |
|---------------------|---------------------------------|------------------|-------------|

|   |              |               |              |
|---|--------------|---------------|--------------|
| <b>DATOS DEL DOCENTE</b>                                  |              |               |              |
| <b>NOMBRE :</b><br><b>PREGRADO :</b><br><b>POSTGRADO:</b> |              |               |              |
| <b>ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES</b>                    |              |               |              |
| <b>NOMBRE</b>   | <b>FIRMA</b> | <b>CÓDIGO</b> | <b>FECHA</b> |
| 1.  |              |               |              |
| 2.  |              |               |              |
| 3.  |              |               |              |
| 4.  |              |               |              |
| <b>FIRMA DEL DOCENTE</b>                                  |              |               |              |
| <b>FECHA DE ENTREGA: _____</b>                            |              |               |              |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>GLORIA STELLA ACOSTA</b><br/>         Coordinadora Proyecto Curricular<br/>         Tecnología en Saneamiento Ambiental<br/>         Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales<br/>         Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas<br/>         Bogota, Colombia<br/>         Avenida Circunvalar – Venado<br/>         tecsanea@udistrital.edu.co</p> | <p>C de C<br/>         Secretario Académico<br/>         Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales</p> <p>Firma Registrada<br/>         Notaría , Libro de 200 Folio<br/>         Bogotá, D.C.</p> |
|---|---|