



Sílabo de Calidad del Aire

I. Datos generales

| | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------------------|---|
| Código | ASUC 00945 | | | |
| Carácter | Obligatorio | | | |
| Créditos | 5 | | | |
| Periodo académico | 2022 | | | |
| Prerrequisito | Meteorología y climatología | | | |
| Horas | Teóricas: | 4 | Prácticas: | 2 |

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de estimar concentraciones de contaminantes atmosféricos mediante fundamentos del monitoreo y modelos de dispersión para compararlos con estándares y proponer técnicas de control para la adecuada gestión de la calidad del aire.

La asignatura contiene: La atmósfera. Contaminantes y contaminación atmosférica. Efectos de los contaminantes atmosféricos sobre la salud y el ambiente. Vigilancia y monitoreo de la calidad del aire. Regulación ambiental de la calidad del aire. Dispersión de contaminantes atmosféricos. Control de emisiones en fuentes móviles y fijas.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de medir y estimar la concentración de los contaminantes aplicando métodos de monitoreo y modelos de dispersión para compararlos con el estándar de calidad ambiental y proponer medidas de control, valorando la importancia de los efectos los contaminantes atmosféricos sobre la salud y el ambiente.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

(b) Capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar información.



IV. Organización de aprendizajes

| Unidad I Gestión de la calidad del aire | | Duración en horas | 18 |
|--|---|---|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los contaminantes del aire, sus mecanismos de formación y sus concentraciones reguladas en la gestión y normatividad del aire. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ La atmosfera terrestre ✓ Contaminación del aire, fuentes y contaminantes ✓ Efectos de los contaminantes a escala global, continental y local ✓ Gestión y normatividad de la calidad de aire | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explica la formación de contaminantes en el origen según su fuente de emisión. ✓ Identifica los efectos de los contaminantes sobre el sistema ambiental ✓ Analiza e interpreta los ECA y LMP en la gestión de la calidad del aire | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se integra activamente en el trabajo en equipo durante los talleres de trabajo y en la aplicación práctica. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de evaluación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echeverri C. (2019). Contaminación Atmosférica. (1° ed.). Colombia: Ediciones de la U <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puigcerver M. y Dolors, C. (2008). <i>El medio atmosférico: meteorología y contaminación</i>, (1° ed) Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona, España | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Cursos de autoaprendizaje de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) "Curso de orientación para el control de la contaminación del aire": http://www.bvsde.paho.org/cursoa_orientacion/frame_o2.html • Gestión de calidad ambiental, ECA y LMP http://minam.gob.pe | | |



| Unidad II Vigilancia de la calidad del aire | | Duración en horas | 24 |
|---|---|--|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de medir las concentraciones de contaminantes y compararlos con estándares de calidad de aire. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Protocolo de monitoreo de aire ✓ Monitoreo de ruido ambiental ✓ Monitoreo pasivo de gases y partículas ✓ Monitoreo activo de gases y partículas ✓ Monitoreo automático y remoto | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza el monitoreo de ruido y analiza los datos para generar conclusiones. ✓ Realiza el monitoreo de mediante métodos activos y calcula la concentración comparable con el ECA. ✓ Identifica y explica los fundamentos de los métodos de monitoreo automático. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se integra activamente en el trabajo en equipo durante las actividades de monitoreo. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echeverri C. (2019). Contaminación Atmosférica. (1° ed.). Colombia: Ediciones de la U <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Godish, T.; Davis, W. y Fu, J. (2014). Air Quality. (5° ed.). EEUU: CRC Press | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de Calidad del Aire – Digesa https://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Protocolo-de-Calidad-del-Aire.pdf • Measuring air quality https://www.qld.gov.au/environment/pollution/monitoring/air-monitoring/measuring | | |



| Unidad III | | Duración en horas | 24 |
|--|--|---|----|
| Dispersión de contaminantes atmosféricos | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de estimar la concentración de contaminantes en el aire mediante modelos de dispersión. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispersión de contaminantes ✓ Emisiones y factores de emisión ✓ Modelo gaussiano de dispersión de contaminantes ✓ Aplicación del modelo gaussiano de dispersión de contaminantes ✓ Estimación y simulación asistida por computadora. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estima los flujos máxicos de contaminantes mediante factores de emisión. ✓ Estima concentraciones de contaminantes de aire empleando el modelo gaussiano ✓ Emplea Hysplit model y GRAL model para estimar concentraciones de contaminantes del aire e interpreta resultados. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se integra activamente en el trabajo en equipo durante los talleres de cálculo y en la aplicación práctica. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Godish, T.; Davis, W. y Fu, J. (2014). <i>Air Quality</i>. (5° ed.). EEUU: CRC Press <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puigcerver M. y Dolors, C. (2008). <i>El medio atmosférico: meteorología y contaminación</i>, (1° ed) Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona, España • Catalá, M. y Aragón, P. (2008). <i>Contaminantes del Aire Problemas Resueltos</i>. Edit. GEA. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Cursos de autoaprendizaje de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) "Conceptos básicos sobre la meteorología de la contaminación del aire": http://www.bvsde.paho.org/cursoa_meteoro/index.html • Gaussian dispersion model https://courses.ecampus.oregonstate.edu/ne581/eleven/plume.htm | | |



| Unidad IV Control de emisiones | | Duración en horas | 30 |
|--|--|---|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de proponer métodos de control de contaminantes atmosféricos. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceptos y métodos de la ingeniería de control de emisiones ✓ Equipos de control de partículas ✓ Sistemas de control de gases ✓ Métodos de control de olores | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica y explica los métodos de control de emisiones en la fuente. ✓ Realiza los cálculos de diseño de equipos de control de partículas. ✓ Identifica y explica métodos y mecanismos de control de emisiones | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se integra activamente en el trabajo en equipo durante los talleres de cálculo y en la aplicación práctica. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de evaluación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echeverri C. (2019). Contaminación Atmosférica. (1° ed.). Colombia: Ediciones de la U <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boubel, R. et al (2008). <i>Fundamentals of Air Pollution</i>. (4° ed.). Reino Unido: Academic Press. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Control de Emisiones: olores, gases, material particulado <p>http://www.i-ambiente.es/?q=blogs/sistemas-de-control-de-emisiones-olores-gases-material-particulado</p> | | |



V. Metodología

Los contenidos y actividades propuestas estarán enmarcados en la metodología constructiva aprender haciendo. El docente generará diálogos de interés o recojo de saberes previos a través de preguntas científicas referidas al propósito de la sesión de clase. Los estudiantes abordarán los contenidos mediante trabajos colaborativos, análisis de casos de estudio y flipped classroom. Los estudiantes aplicarán los contenidos sobre una situación real del entorno bajo el enfoque del aprendizaje orientado a proyectos.

Los estudiantes emplearán equipos, dispositivos y software aplicados a la materia. Los estudiantes utilizarán la plataforma virtual de la universidad para la interacción con el docente para la retroalimentación de los temas. Para verificar la autenticidad de los informes de avance o trabajos finales se empleará el *Turnitin* como software de revisión.

VI. Evaluación

| Rubros | Comprende | Instrumentos | Peso |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura | Prueba de desarrollo | Requisito |
| Consolidado 1 | Unidad I | Ficha de evaluación | 20% |
| | Unidad II | Prueba de desarrollo | |
| Evaluación parcial | Unidad I y II | Prueba de desarrollo | 20% |
| Consolidado 2 | Unidad III | Prueba de desarrollo | 20% |
| | Unidad IV | Ficha de evaluación | |
| Evaluación final | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | 40% |
| Evaluación sustitutoria (*) | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | |

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$