



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

SYLLABUS

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO

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 (), Proyectos tutoriados (x),
Otro: Visita de Campo

HORARIO:

DIA

HORAS

SALON

Trabajo Directo
Trabajo cooperativo

CONCEPTOS PREVIOS

Química: oxidación, reacciones químicas, estequiometría

Calidad del Agua: DBO, DQO, SST, parámetros físicos, químicos y microbiológicos,

Hidráulica: tuberías y canales abiertos

Física: cinemática y momentúm

Matemáticas: álgebra y trigonometría

Microbiología: crecimiento microbiano, características de los microorganismos

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

El agua, tanto en su cantidad como en su calidad, es fundamental para el medio ambiente y el bienestar humano. Las hipótesis muestran que son posibles unos futuros muy diferentes para el agua en función de las decisiones que tomemos en el futuro próximo. Los recursos de agua dulce disponibles cada vez son menores: para el 2025, 1,8 millones de personas vivirán en países con absoluta falta de agua. Para entonces, se prevé que los cortes de agua se incrementen en un 50% en los países en vías de desarrollo y en un 18% en el

mundo desarrollado. De acuerdo con lo anterior, la necesidad de este espacio académico es significativa, dado que introducen conceptos, fundamentos y criterios de diseño para los sistema de tratamiento de agua para consumo humano (agua potable), siendo estas muy importante tanto en comunidades urbanas como rurales.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un profesional en tecnología en Saneamiento Ambiental con el propósito de tener la capacidad de identificar los principales problemas asociados con procesos y operaciones del tratamiento de agua para consumo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer de la Legislación Vigente para el tratamiento del agua potable así como el agua apta para el consumo humano.
2. Identificar de los factores de calidad fisicoquímica y microbiológica
3. Conocer los procesos y operaciones del tratamiento de agua para consumo.
4. Utilizar tecnologías para el tratamiento del agua para consumo.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:

Competencias de contexto

1. El estudiante estará en la capacidad de considerar el manejo y operación de un sistema de tratamiento de agua potable.
2. Fortalecer la capacidad del trabajo en equipo y colaborativo, así como el de mejorar la comunicación escrita oral.
3. Desarrollar el trabajo responsable, aplicando la normatividad ambiental vigente.
4. Estimular al estudiante para que se reconozca como sujeto de conocimiento e integrador en la sociedad.

Competencias básicas

1. El estudiante tendrá el conocimiento fundamental del tratamiento del agua para consumo humano para comprender, analizar y hacer propuestas para la solución de problemas ambientales.
2. Interpretativas: Estimular al estudiante en la interpretación de artículos y textos de investigación con el objetivo de introducirlo en el contexto académico y científico de las aguas residuales.
3. Argumentativas: El estudiante será capaz de discutir acerca de temas relacionados con el área de potabilización del agua.
4. Propositiva: Generar procesos reflexivos y analíticos frente a la información, casos y problemas por solucionar

Competencias laborales

1. Ser un individuo laboralmente activo y responsable en la utilización del tratamiento del agua para consumo humano como una herramienta fundamental y significativa del saneamiento ambiental.
2. Aplicación de técnicas y tecnologías para el tratamiento del agua para consumo humano.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO

En el presente curso que se encuentra suscrito como espacio académico obligatorio dentro del plan de estudios; se enseñará los principios de un adecuado tratamiento del agua para consumo humano, planteamiento de alternativas y manejo aplicado al sector.

El espacio académico consta de cuatro unidades didácticas que responden a preguntas específicas:

1. **Conceptos fundamentales para el tratamiento del agua para consumo humano.** ¿Cuáles es la situación del tratamiento del agua para consumo humano en el entorno y cuáles son las consideraciones de manejo de estas aguas?
2. **Procesos y operaciones unitarias de tratamiento.** ¿Cuáles son las operaciones y procesos unitarios del tratamiento agua para consumo humano?
3. **Floculadores y Sedimentación.** ¿Cómo se aplica los floculadores y sedimentadores en el tratamiento del agua?
4. **Sedimentadores, filtración y desinfección del agua.** ¿Cómo se aplica los sedimentadores, filtros y desinfección en el tratamiento del agua?

Núcleos temáticos:

UNIDAD DIDACTICA No 1: Conceptos fundamentales para el tratamiento del agua para consumo humano.

¿Cuáles es la situación del tratamiento del agua para consumo humano en el entorno y cuáles son las consideraciones de manejo de estas aguas?

Es importante establecer que el tratamiento de agua para consumo humano, tiene una importante consideración, que es la relación de las operaciones y procesos unitarios con la salud pública y la calidad del agua que se envía a la comunidad donde se va a suministrar el líquido tratado.

Semana 1. Introducción del curso y presentación del Syllabus.

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Exposición de la situación general del tratamiento del agua para consumo humano.
2. Presentación de los objetivos del curso
3. Programa propuesto
4. Concertación en la propuesta de evaluación del curso

Tiempo de Trabajo Cooperativo:

Salida de campo
Proyecto de tutoriado

Semana 2. ¿Cuál es la contextualización de la problemática del tratamiento del agua para consumo humano?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Situación en Latinoamérica y Colombia
2. Fundamentos y conceptos de los sistemas de tratamiento
3. Legislación ambiental colombiana vigente.

Tiempo de Trabajo Cooperativo:

Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo.

Semana 3. ¿Cuál es la fundamentación del tratamiento del agua para consumo humano?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Normas internacionales EPA/OPS/OMS
2. Balance hídrico de un municipio.

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 4. ¿Cómo se presenta la coagulación en el agua?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Teoría de la coagulación del agua
2. Tipos de coagulación

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

UNIDAD DIDACTICA No 2: Procesos y operaciones unitarias de tratamiento.

¿Cuales son las operaciones y procesos unitarios del tratamiento agua para consumo humano?

Es importante señalar que las operaciones y procesos unitarios de tratamiento convencional del agua potable son la coagulación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

Semana 5. Primer Parcial

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Evaluación escrita de las unidades anteriores.
2. Entrega del avance del proyecto de tutoriado

Semana 6. Solución y retroalimentación del Primer Parcial

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Entrega de la evaluación.
2. Seguimiento individual al proceso de aprendizaje.
3. Solución de las preguntas del primer parcial
4. Entrega del avance del proyecto de tutoriado

Semana 7. ¿Qué es y como se aplica la mezcla rápida en el tratamiento del agua?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Mezcla rápida
2. Principios de diseño de la mezcla rápida.

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 8. ¿Qué es la floculación del agua?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Teoría de la floculación del agua
2. Tipos de floculación

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.

Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

UNIDAD DIDACTICA No 3: Floculadores y Sedimentación

¿Cómo se aplica los floculadores y sedimentadores en el tratamiento del agua?

Los floculadores y sedimentadores, se aplican el tratamiento del agua potable, para formar el floc y posterior sedimentación de este, para pasarlo luego a la batería de filtros.

Semana 9. ¿Cuáles son los tipos de floculadores?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Floculadores hidráulicos y mecánicos
2. Principios de diseño de floculadores

Tiempo de Trabajo Cooperativo:

1. Asignación de lecturas dirigidas.
2. Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
3. Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 10. ¿Qué es la sedimentación del agua?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Teoría de la sedimentación del agua
2. Tipos de sedimentación

Tiempo de Trabajo Cooperativo:

Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo.

SALIDA DE CAMPO.

UNIDAD DIDACTICA No 4: Sedimentadores, filtración y desinfección del agua

¿Cómo se aplica los sedimentadores, filtros y desinfección en el tratamiento del agua?

La aplicabilidad de los filtros y desinfección, sirve para remover las partículas más pequeñas y remover los microorganismos patógenos del agua.

Semana 11. ¿Cuáles son los tipos de sedimentadores?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Sedimentadores
2. Principios de diseño de sedimentadores

Tiempo de Trabajo Cooperativo:

Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 12. ¿Qué es la filtración del agua?

Tiempo de Trabajo Directo:

1. Teoría de la filtración del agua
2. Tipos de filtración

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 13. ¿Cuál es el proceso de dimensionamiento de filtros?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Filtros
2. Principios de diseño de filtros

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 14. ¿Qué es la desinfección del agua?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Teoría de la desinfección del agua
2. Tipos de desinfección

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 15. ¿Cómo se aplica el cloro en el agua?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Cinética de la desinfección
2. Cloradores

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
Asignación de lecturas dirigidas.
Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 16. ¿Cuáles son las recomendaciones de operación y mantenimiento en el tratamiento del agua para consumo humano?

Tiempo de Trabajo Directo:
1. Evaluación de plantas
2. Ensayo de trazadores
3. Condiciones de operación y mantenimiento

Tiempo de Trabajo Cooperativo:
1. Asignación de lecturas dirigidas.
2. Desarrollo de un taller de aplicación de conocimiento.
3. Seguimiento del proyecto tutoriado por grupos de trabajo

Semana 17. Examen Final
Semana 18. Habilitaciones

El contenido temático se desarrollará tanto magistralmente por parte del instructor, como en forma práctica por parte de los participantes en el curso, mediante la realización de talleres y estudios de caso que permitan desarrollar los conceptos teóricos sobre el tratamiento del agua para consumo humano generados por diferentes tipos de proyectos.

Inicialmente, se realizará una conducta de entrada, que permita establecer el estado del conocimiento por parte de los participantes de los conceptos básicos y herramientas para tratamiento del agua para consumo humano.

A través de exposiciones magistrales por parte del instructor, se desarrollará la temática establecida en el contenido del curso. Los participantes llevarán a cabo lecturas de diversos artículos que hacen parte del material de apoyo.

Talleres académicos: Con las directrices del instructor, se llevarán a cabo diversos ejercicios que cubren la totalidad de los temas contenidos en el material de apoyo, para que los participantes los desarrollen tanto en forma grupal como individual, en tiempo límite acordado al inicio del módulo. 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	
A, C, GT	2	2	5	4	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes: 2 horas en el aula.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a los grupos que desarrollan los proyectos de investigación. Este trabajo se realizará en el laboratorio.

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 etc.

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Medios y Ayudas: Charlas, medios audiovisuales (dependiendo del caso), acompañamiento directo y visita de campo.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍA

- ROMERO ROJAS JAIRO. Acuípurificación. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- ARBOLEDA VALENCIA JORGE. Teoría y Práctica de la purificación de aguas. Acodal.
- PEREZ JORGE. Manual de Potabilización de Aguas. Universidad Nacional de Colombia.
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Water quality in the distribution system. 2005.
- PEREZ CARRION, José. Programa Regional HPE/OPS/CEPIS de mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano. 1992.
- CEPIS. Manual I. Teoría. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración r CEPIS.

Manual II. Diseño de plantas de tecnología apropiada. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. 2004.

- CEPIS. Manual III. Evaluación de plantas de tecnología apropiada. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. 2005.
- CEPIS. Programa regional HPE/OPS/CEPIS de Mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano. Serie Filtración rápida y lenta. 1992.
- APHA, AWWA, WPCP. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 2000.
- FAIR, Gordon Maskew; GEYES, Jhon y OKUN, Daniel Alexander. 1994. Abastecimiento de Agua y remoción de aguas residuales, Ingeniería sanitaria y de aguas residenciales, Volumen I. México: Editorial Limusa.

REVISTAS

- Revista tecnología del agua
- Revista ACODAL
- Revista RETEMA

DIRECCIONES DE INTERNET

www.awwa.org
www.cepis.org.pe
www.minambiente.gov.co

VI. ORGANIZACION/TIEMPOS (De qué forma?)

Semana No 1. Introducción del curso y presentación del Syllabus.
Semana No 2. Contextualización de la problemática del tratamiento del agua para consumo humano
Semana No 3. Fundamentación del tratamiento del agua para consumo
Semana No 4. Coagulación en el agua
Semana No 5. Primer Parcial
Semana No 6. Solución y retroalimentación del Primer Parcial
Semana No 7. Mezcla rápida en el tratamiento del agua
Semana No 8. Floculación del agua
Semana No 9. Tipos de floculadores
Semana No 10. Sedimentación del agua
Semana No 11. Tipos de sedimentadores
Semana No 12. Filtración del agua
Semana No 13. Dimensionamiento de filtros
Semana No 14. Desinfección del agua
Semana No 15. Aplicación el cloro en el agua
Semana No 16. Operación y mantenimiento en el tratamiento del agua para consumo humano
Semana No 17. Examen Final
Semana No 18. Habilitaciones

VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

La evaluación del curso se desarrolla aplicando diferentes instrumentos los cuales son computados en las cuatro notas parciales deducidas del proceso. Los instrumentos utilizados son:

- Evaluaciones escritas en los que se indaga sobre la habilidad del estudiante para la solución de problemas y la asociación de variables.
- Talleres en los que se promueve la consulta de biblioteca para la aproximación a temas no profundizados en el escenario de la clase.
- Participación en clase con la formulación de consultas y el enriquecimiento del tema tratado.
- Proyecto tutoriado.
- Salida de campo

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA			
SEGUNDA NOTA			
TERCERA NOTA			
CUARTA NOTA			
QUINTA NOTA			
EXAMEN FINAL	Exámen escrito	Semana 17	30 %

1. Evaluación docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.
3. Autoevaluación.
4. Coevaluación del curso: de forma oral entre los estudiantes y el docente.

DATOS DEL DOCENTE

NOMBRE : JUAN PABLO RODRIGUEZ & CARLOS HERNAN VALENCIA MONEDERO
PREGRADO : Ingeniería Sanitaria
POSTGRADO :

NOMBRE : CARLOS HERNAN VALENCIA MONEDERO
PREGRADO : Ingeniería Sanitaria
POSTGRADO : MSc. RECURSOS HIDRICOS

ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES

NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			

FIRMA DEL DOCENTE

FECHA DE ENTREGA: _____

JORGE ALONSO CARDENAS

Coordinador Proyecto Curricular
Tecnología en Saneamiento Ambiental
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas
Bogota, Colombia
Avenida Circunvalar – Venado
tecsanea@udistrital.edu.co

C de C
Secretaria Académica
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Firma Registrada
Notaría , Libro de Folio
Bogotá, D.C.