

ASIGNATURA DE TRATAMIENTO DE AGUA I

1. Competencias	Evaluar elementos de calidad ambiental, con base en la normatividad, el uso de tecnologías y el análisis de sistemas, para integrar programas ambientales, de calidad, seguridad e higiene laboral.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	16
4. Horas Prácticas	29
5. Horas Totales	45
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
7. Objetivo de la Asignatura	El alumno tendrá la habilidad de realizar un plan de muestreo y caracterización del agua residual para aplicación de la normatividad en materia de aguas residuales, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Definición, clasificación y características del agua	4	6	10
II. Muestreo de agua	5	6	11
III. Métodos analíticos para determinar la calidad del agua	7	17	24
Total	16	29	45

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad Temática	I. Definición, clasificación y características del agua
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	10
5. Objetivo	El alumno identificará las propiedades del agua para establecer su uso desde su captación hasta su generación como agua residual.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ciclo hidrológico	Describir la importancia del agua desde el punto de vista humano y del aspecto de estabilidad en un ecosistema.		Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Propiedades físicas y químicas del agua	<p>Definir las propiedades físicas del agua: punto de ebullición, punto de congelación, densidad, calor específico, turbidez, conductividad y viscosidad.</p> <p>Definir las propiedades químicas del agua: puente de hidrógeno, polaridad, solubilidad del agua, dureza, acidez- alcalinidad.</p>	Evaluar las propiedades físicas y químicas del agua de una muestra	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Caracterización del agua residual	Identificar los parámetros físicos, químicos, biológicos y radioactivos empleados en la clasificación del agua residual.	Evaluar los parámetros físicos, químicos, biológicos y radiactivos de una muestra de agua residual.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica de una muestra de agua presentará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Propiedades físicas y químicas del agua-Parámetros del agua residual	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el ciclo Hidrológico2. Comprender el procedimiento que determina las propiedades físicas y químicas del agua3. Identificar los parámetros del agua residual4. Relacionar los parámetros y origen con el tipo de agua residual5. Comprender el procedimiento que determina la caracterización del agua residual	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica en laboratorios Trabajo colaborativo Discusión en grupo	Computadora Pintarrón Material impreso Material y equipo audiovisual y de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	X	
--	----------	--

TRATAMIENTO DE AGUA I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad Temática	II. Muestreo de agua
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	11
5. Objetivo	El alumno distinguirá los métodos de muestreo y preparación de muestras de residuos para su análisis e identificación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Metodologías de muestreo	Identificar la normatividad aplicable en el muestreo en aguas residuales: medición de caudal empleando software dedicado., recolección y preservación de muestras y parámetros en campo.	<p>Determinar caudales y parámetros en caracterización del agua residual.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseño del plan de muestreo	<p>Explicar el concepto de plan de muestreo</p> <p>Identificar los elementos que constituyen un plan de muestreo.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable a un plan de muestreo.</p>	Elaborar un plan de muestreo de agua residual.	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>
Ejecución del plan de muestreo	Estructura del formato de bitácora de muestreo.	<p>Requisitar los formatos de la bitácora de muestreo.</p> <p>Realizar un muestreo de agua, usando información obtenida de sistemas de geo información.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica realizará un plan de muestreo y presentará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Objetivo- Ubicación y descripción del sitio de muestreo- Justificación- Metodología- Equipos y materiales a utilizar- Cronograma de actividades- Responsable del muestreo- Formato de bitácora de muestreo	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar la normatividad aplicable para muestreo de aguas residuales2. Comprender el procedimiento para determinar el plan de muestreo3. Identificar la información que debe contener los formatos de registro de muestreo4. Ejecutar el muestreo conforme al plan establecido	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas Prácticas en laboratorios	Computadora Pintarrón Manuales Normas Material impreso Material y equipo audiovisual Equipo y reactivos de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	X	
--	----------	--

TRATAMIENTO DE AGUA I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad Temática	III. Métodos analíticos para determinar la calidad del agua
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	17
4. Horas Totales	24
5. Objetivo	El alumno caracterizará una muestra de agua residual para determinar su calidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos gravimétricos	<p>Identificar los principios y bases de la gravimetría.</p> <p>Describir los métodos de pruebas establecidos por la normatividad aplicable: grasas y aceites, y sólidos en todas sus formas.</p>	Determinar concentraciones de contaminantes empleando métodos gravimétricos.	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Asertivo</p> <p>Puntual</p> <p>Ético</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsable</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos volumétricos	Identificar los principios y bases de la volumetría; así como los métodos de pruebas establecidos por la normatividad aplicable: acidez, alcalinidad y nitrógeno Kjeldahl, demanda química de oxígeno, cloruros, y dureza.	Determinar concentraciones de contaminantes empleando métodos volumétricos.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden Limpieza
Métodos yodométricos	Identificar los principios y bases de la yodometría; así como los métodos de pruebas establecidos por la normatividad aplicable: tales como; oxígeno disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno.	Determinar concentraciones de contaminantes empleando métodos yodométricos	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Trabajo en equipo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden Limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico determinará el nivel de concentraciones de contaminantes y elaborará un informe de resultados de laboratorio que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Datos generales (lugar, fecha, responsable, tipo de análisis)- Comparación de los resultados contra los límites máximos permisibles o estándares- Interpretación- Anexos (cadena de custodia, bitácora de campo)	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los métodos de prueba de acuerdo a la normatividad aplicable vigente2. Comprender el procedimiento para realizar los análisis a la muestras3. Interpretar los resultados obtenidos de los análisis de la muestra	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas Prácticas en laboratorios	Computadora Pintarrón Manuales Normas Material impreso Material y equipo audiovisual Equipo y reactivos de laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	X	
--	----------	--

TRATAMIENTO DE AGUA I

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar programa de muestreo y análisis de agua con base en la normatividad y metodologías aplicables para definir tanto la cantidad y calidad de muestras como los procesos posteriores para su análisis.	<p>Entrega un programa que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lugar y ubicación geográfica - Fecha - Objetivo - Datos generales del sitio de muestreo - Justificación - Metodología - Equipos y materiales a utilizar - Cronograma de actividades - Responsable del muestreo - Formato de bitácora de muestreo - Formato de reporte de resultados

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Realizar muestreo y análisis de agua a través de equipos, instrumentos y metodologías de análisis de calidad del agua para integrar el dictamen técnico de calidad del agua.</p>	<p>Requisita la bitácora de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lugar y punto de muestreo - Fecha y hora de la toma - Responsable - Tamaño y tipo de muestra - Método de preservación - Mediciones in situ - Parámetros a analizar - Duración del muestreo - Observaciones - Acuse de entrega/recepción <p>Realiza el procesamiento de una muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recibe y registra la muestra - Ejecuta la técnica de análisis - Registra los resultados - Requisita la bitácora de laboratorio - Manejo de residuos - Elabora reporte de resultados <p>Elabora un dictamen que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos generales (lugar, fecha, hora, responsable, tipo de análisis) - Comparación de los resultados contra los límites máximos permisibles o estándares - Interpretación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA I

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Crites, Tchobanoglous	(2000)	<i>Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones</i>	Bogotá	Colombia	McGrawHill
Eckenfelder, W.Jr.	(2000)	<i>Industrial water pollution control</i>	s.l.	EUA	McGrawHill
Metcalf y Eddy	(2000)	<i>Wastewater engineering, treatment, disposasl and reuse.</i>	s.l.	EUA	Jon Wiley and Sons
R.A. Day, Jr. A.L. Underwood	(1989)	<i>Química analítica cuantitativa</i>	D.F.	México	Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A de C.V.
Douglas A. Skoog Donald M. West F. James Holler Stanley R. Crouch	(2001)	<i>Química analítica</i>	D.F:	México	McGrawHill interamericana editors, S.A de C.V.
De Anda Camacho, B.	(1996)	<i>Curso teórico práctico sobre medición</i>	D.F.	México	Dirección general de construcción y operación hidráulica
Frank N. Kemmer Tr. Matilde Eva Espinoza Rubio	(1989)	<i>Manual del agua, : su naturaleza tratamiento y aplicaciones</i>	D.F.	México	McGrawHill

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	