



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



S Í L A B O

ASIGNATURA

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**SEMESTRE DE ESTUDIOS
IX**

**SEMESTRE ACADÉMICO
2019 - II**

DOCENTE

Ing. Alarcón Condor Juan Carlos
Ing. Flores García María Milagros

JULIACA – PUNO – PERÚ



SÍLABO 2019 - 2

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1.	ASIGNATURA	:	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
1.2.	CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	:	44B60			
1.3.	CRÉDITOS	:	04			
1.4.	REQUISITO	:	TRATAMIENTO DE AGUA I			
1.5.	FACULTAD	:	INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS			
1.6.	ESCUELA PROFESIONAL	:	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL			
1.7.	TIPO DE ESTUDIOS	:	DE ESPECIALIDAD			
1.8.	SEMESTRE/SECCIONES	:	SEMESTRE:	IX	SECCIONES:	A y B
1.9.	SEMESTRE ACADÉMICO	:	2019 - II			
1.10	HORAS SEMANALES	:	Hrs. Teóricas:	03	Hrs. Prácticas	02 Total: 05
1.11.	DURACIÓN DEL CURSO	:	Nº Semanas: 17	Del:02-09-2019	Al: 31-12-2019	
1.12	TURNO	:	MAÑANA:	X	TARDE:	NOCHE:
1.13.	EQUIPO DOCENTE/ Email	:	Ing. Juan Carlos Alarcón Condor Ing. María Milagros Flores García			
1.14	E - MAIL	:	jcalarcon@cip.com fgmaria05@gmail.com			
1.15	TELEFONO	:	998546911 /925401227			

II. SUMILLA:

La asignatura de Tratamiento de Aguas Residuales que corresponde al área de formación de especialidad, se desarrolla en el noveno semestre de la Escuela profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, es de naturaleza teórica - práctica, Tiene como propósito que el estudiante tenga una visión amplia de las tecnologías de tratamiento disponibles, conozca y comprenda los principales procesos y operaciones unitarias aplicadas en el campo del tratamiento de aguas residuales domésticas y/o municipales e industriales. Para ello se tratan los siguientes contenidos:

UNIDAD I: Tratamiento de las aguas residuales, caracterización y operaciones físicas.

UNIDAD II: Procesos biológicos unitarios en el tratamiento de aguas residuales.

III. UNIDAD DE COMPETENCIA:

Comprende las operaciones y procesos unitarios aplicados al tratamiento de las aguas residuales domésticas y/o municipales, industriales y otros, caracterizando y diseñando sistemas de tratamiento de aguas residuales con criterio y eficacia.

IV. PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

4.1. Distribución porcentual de las semanas:

Mes	Setiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre			
Semana	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º
%	6	12	19	25	31	38	44	50	56	62	69	75	81	87	94	100	Evaluaciones Finales

4.2 UNIDAD DIDÁCTICA N° 01: TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES, CARACTERIZACIÓN Y OPERACIONES FÍSICAS.

Duración: 8 semanas **Del:** 02/09/2019 **Al:** 25/10/2019

Elemento de competencia:

Conoce, los principales sistemas de tratamiento de aguas residuales, y su caracterización interpretada.

Logro de aprendizaje: Explica la importancia del tratamiento de las aguas residuales, caracterizándolas, para la aplicación de un tratamiento adecuado.

SEMANA	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	PRODUCTO
1º	Conoce el contenido del silabo de la asignatura	Reconoce los criterios de evaluación del silabo.	Evalúa la importancia de los contenidos para su formación profesional
2º	Comprende la legislación y normatividad implicada (VMA, ECAs, LMP)	Diferencia los instrumentos de gestión ambiental con respecto al cuidado del agua	Explica sobre instrumentos de gestión ambiental del agua
3º	Conoce los procedimientos de la caracterización de las aguas residuales	Caracteriza las aguas residuales de diferentes efluentes	Presenta y sustenta un informe sobre caracterización de aguas residuales de una localidad
4º	Aprende sobre los parámetros de diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, efluente.	Analiza los parámetros de las aguas residuales de diferentes efluentes	Realiza practica de los parámetros de diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, efluente.
5º	Conoce los principios de tratamiento de aguas residuales: Objetivos, esquemas de depuración convencional (línea de agua, línea de fango)	Esquematiza las líneas de depuración de una planta de tratamiento de aguas residuales	Presenta esquema de un sistema de tratamiento de aguas residuales

6°	Comprende las operaciones físicas unitarias: Medición de caudales, desbaste, tamices, sedimentación.	Mide caudales, reconoce la función de la cámara de rejillas y sedimentadores.	Presenta informe del reconocimiento de la cámara de rejillas y sedimentadores.
7°	Comprende las operaciones unitarias: Flotación, filtración y trampa de grasa.	Reconoce las unidades de flotación, filtración y trampa de grasa.	Explica sobre las unidades de flotación, filtración y trampas de grasa.
8°	PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL:		
ACTITUDINAL Valora la importancia de caracterización y las unidades de tratamiento de aguas residuales.			

4.3. UNIDAD DIDÁCTICA N° 02: PROCESOS BIOLÓGICOS UNITARIOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Duración: 08 semanas **Del:** 28 / 10 /2019 **Al:** 20 /12 /2019

Elemento de Competencia: Elabora e interpreta los procesos biológicos para diseño de tratamiento de aguas residuales.

Logro de aprendizaje: Interpretar y explicar los procesos biológicos que intervienen en el tratamiento de las aguas residuales para una disposición final adecuada.

SEMANA	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	PRODUCTO
9°	Conoce los fundamentos de los procesos biológicos: Tratamiento aerobios; lagunas de estabilización, lagunas facultativas.	Reconoce los procesos biológicos: Tratamiento aerobios: Lagunas de estabilización, lagunas facultativas.	Elabora un informe del reconocimiento de los procesos biológicos (tratamiento aerobios, lagunas de estabilización, lagunas facultativas)
10°	Comprende los fundamentos de los procesos biológicos: Tratamiento aerobios (lagunas anaerobias, Lagunas aireadas, diseño de lagunas)	Interpreta los procesos biológicos anaerobios (lagunas anaerobias,	Reconoce los procesos biológicos de una PTAR: Tratamiento aerobios (lagunas anaerobias, lagunas aireadas, diseño de lagunas)
11°	Aprende otros tratamientos biológicos aerobios: Filtros biológicos, Biodiscos o filtros rotativos, zanjas de oxidación, sistema de lodos activados, humedales artificiales	Analiza los procesos biológicos: tratamiento aerobio (filtros biológicos, biodisco o filtros rotativos, zanjas de oxidación, sistema de lodos activados, humedales artificiales).	Explica sobre otros procesos biológicos (Filtros biológicos, biodiscos o filtros rotativos, zanja de oxidación, sistema de lodos activados, humedales artificiales)
12°	Comprende los Tratamientos biológicos anaerobios: procesos anaerobios y reactores anaerobios	Reconoce los Tratamientos biológicos anaerobios: procesos anaerobios y reactores anaerobios.	Explica los procesos biológicos: Tratamientos biológicos anaerobios: procesos anaerobios y reactores anaerobios.

13°	Conoce los principios del tratamiento terciario: tratamientos físico químicos, oxidación, adsorción, uso de resinas e intercambiadores.	Diferencia los Tratamientos terciarios: tratamientos físico químicos, oxidación, adsorción, uso de resinas e intercambiadores.	Presenta informe de los tratamientos terciarios tratamiento físicos químicos, oxidación, adsorción, uso de resinas e intercambiadores.
14°	Comprende los principios del tratamiento terciarios: Iónicos, osmosis inversa, desinfección de aguas residuales	Analiza los Tratamientos terciarios: Iónicos, osmosis inversa, desinfección de aguas residuales.	Explica los tratamientos terciarios: Iónicos, osmosis inversa, desinfección de aguas residuales.
15°	Aprende los principios de tratamiento de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales.	Reconoce el Tratamiento de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales.	Presenta informe sobre el tratamiento de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales
16°	SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL		

4.4 EVALUACIONES FINALES:

SEMANA 17

Del: 23/12/2019 Al: 27/12/2019

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología de la asignatura se realizará a través del método expositivo, desarrollando debates, trabajos en grupo, análisis de casos, exposiciones.

5.1. Métodos:

- Método inductivo: observación, experimentación, análisis, comparación, generalización.
- Método deductivo: Síntesis, comprobación, demostración, aplicación

5.2. Técnicas:

- Análisis de casos.
- Técnica del diálogo.
- Debate
- Teatro

5.3. Procedimientos:

- Observación e interpretación de casos prácticos
- Búsqueda de fuentes de información.
- Elaboración de trabajos prácticos
- Exposición individual y grupal.

5.4. Actividades o productos relacionados a la investigación formativa:

UNIDAD I: Redacta trabajo encargado

UNIDAD II: Presenta y expone trabajo de formación investigativa

VI. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

MEDIOS	MATERIALES
- Visual - Auditivo - Audiovisual	- Impresos: textos de consulta, Artículos de investigación, guías técnicas y manuales.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Audiovisual: CD, USB, Laptop, Internet. - Material permanente: pizarra, plumones, cuaderno de trabajo de estudiantes. |
|--|--|

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- La evaluación es un juicio de valor que refleja logros y aspectos a mejorar del proceso de enseñanza aprendizaje. Para su aplicación se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos.
- Evaluación inicial (EI). Se realiza al inicio del semestre académico a través de una prueba de entrada. Esta evaluación tiene el carácter de diagnóstico y sirve al docente para conocer los saberes previos de sus estudiantes.
- Evaluación de proceso (EP). Se realizará durante el semestre académico para evaluar los logros de aprendizajes conceptuales procedimentales y actitudinales de las competencias previstas en cada unidad de aprendizaje, a través de participación en debates, elaboración de resúmenes. Se reportará al finalizar cada unidad.
- Evaluación sumativa (ES): valora el promedio final consolidando todos los logros de aprendizaje por unidad para efectos de la nota promocional.

DOMINIOS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Conceptual	Evaluación escrita	50%
Procedimental	Prácticas calificadas	40%
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia a clases - Puntualidad y orden - Presentación de trabajos - Actividades de identificación con la EPISA 	10%
Total		100%

$$P_1 = 0.5 * PC + 0.40 * PP + 0.1 * PA$$

P_1 = Promedio parcial 1.
 PC = Promedio conceptual
 PP = Promedio procedimental
 PA = Promedio actitudinal
 P_2 = Se califica igual que P_1

$$PF = \left[\frac{P_1 + P_2}{2} \right]$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía recomendada

Romero, J. (2004). Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño (3.a ed). Colombia: Ed Escuela Colombiana de Ingeniería.

Ramalho, R. S. (2003). Tratamiento de aguas residuales (2.a ed). Madrid: Reverte.

8.2. Bibliografía Obligatoria

Arundel, J.(2002). Tratamiento de aguas negras y efluentes (3.a ed). Madrid: Acribia
 Osorio, R. (2010). Tratamiento de aguas para la eliminación de microorganismo (2.a ed).
 Colombia: D Dde Santo.
 Ferrer, J. (2008). Tratamiento Biologico de aguas residuales (2. a ed). Madrid: Alfaomega

IX. HORARIO DE CLASES
Turno Tarde

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1ra.					
2da					
3ra.					
4ta.	IX-B				
5ta	Prácticas		IX-A	IX -B	
6ta	IX-A				
7ma	Práctica				

Juliaca, setiembre de 2019.

Ing. Juan Carlos Alarcón Condori
DOCENTE

Ing. María Milagros Flores García
DOCENTE

V°B° DECANO DE FACULTAD

**V°B° DIRECTOR DE ESCUELA
 PROFESIONAL**