

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tel.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

TRONCAL

CODIGO ASIGNATURA: 35

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGIAS APLICADAS

CARGA HORARIA

PROFESORES RESPONSABLES

TEORICAS

PRACTICAS

Dr. Ing. Campaña Domingo Horacio

Mg. Ing. Cifuentes Olga Isabel

Semanales

Totales

Semanales

Totales

DOCENTES AUXILIARES

3

48

3

48

Mg. Ing. Fiotto Sebastián – Ing. Blazquez Pamela

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

PARA RENDIR (APROBADAS)

Hidrología y Obras Hidráulicas (Cursada)
 Tecnología de la Construcción (Aprobada)
 Geotopografía (Aprobada)
 Hidráulica General y Aplicada (Aprobada)

Hidrología y Obras Hidráulicas

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:

Agua Potable - Desagües cloacales y pluviales - Residuos Sólidos Urbanos (RSU) - Introducción a la gestión ambiental.

Estos ejes temáticos incluyen: Diseño de sistemas de abastecimiento de agua: captación, transporte, tratamientos de potabilización, almacenamiento y distribución. Diseño de sistemas de alcantarillado de efluentes urbanos y pluviales: colección, transporte y tratamiento de los efluentes cloacales para su vertido final sobre cuerpos receptores. Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos: separación en domicilio, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos urbanos. Identificación de impactos de obras ligadas a la ingeniería sanitaria. Sostenibilidad de las obras ligadas con la ingeniería sanitaria.

OBJETIVOS (s/Ordenanza 1030/2004)

- Conocer los procedimientos y sistemas para la provisión de agua potable, el tratamiento de efluentes líquidos y la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Introducir la evaluación de impacto ambiental de proyectos de ingeniería, tomando como casos de estudio plantas de potabilización de agua, plantas de tratamiento de efluentes, sistemas de distribución/colección (redes) y gestión de Residuos Sólidos Urbanos

CONTENIDO (s/Ordenanza 1030/2004)

- Provisión de agua potable incluyendo plantas de potabilización. Tratamiento y disposición de efluentes líquidos y residuos sólidos.
- Proyecto, diseño, cálculo y construcción de obras.

PROGRAMA SINTÉTICO

SECCIÓN A: Introducción

SECCIÓN B: Abastecimiento de agua potable (Captación, Conducción, Potabilización y Distribución)

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

SECCIÓN C: Desagües urbanos (colectoras cloacales y pluviales)

SECCIÓN D: Tratamiento de Efluentes

SECCIÓN E: Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

PROGRAMA ANALITICO

SECCION A: INTRODUCCION

TEMA 1 – Carga Horaria: 4 hs.

Fundamentos de Ingeniería Sanitaria y Gestión Ambiental. - Salud y Sostenibilidad

Ingeniería Sanitaria - Gestión del agua - Salud Pública - Enfermedades de origen hídrico - Características y composición según las fuentes de agua - Calidad de agua para consumo humano – Legislación - Gestión ambiental – Introducción a evaluación de Impactos y Sostenibilidad.

TEMA 2 – Carga Horaria: 3 hs.

Hidráulica de sistemas

Flujo de agua en conductos y redes de cañerías - Gravedad y Bombeo - Flujo en canales abiertos, cursos superficiales y lagunas - Flujo estacionario y no estacionario - Bombeo - Aplicaciones.

SECCION B: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

TEMA 3 – Carga Horaria: 3 hs.

Estudios para un Proyecto de Abastecimiento de Agua

Sistemas de abastecimiento de Agua - Etapas de un Proyecto - Evaluación de antecedentes, estudios de campo y laboratorio - Dotación - Demanda - Período de previsión - Proyección población futura - Demanda futura - Demanda Pico – Gastos de Cálculo - Agua no contabilizada - Identificación de Impactos Ambientales en obras de Ingeniería Sanitaria y medidas de mitigación.

TEMA 4 – Carga Horaria: 6 hs.

Fuentes de agua y Obras de Captación, Conducción, Almacenamiento y Distribución

Aguas superficiales y subterráneas - Tomas de agua superficial (Tipos) - Captación de aguas subterráneas - Freáticas y profundas - Flujo de agua subterránea - Tomas en napa libre - Extracción de aguas profundas - Pozos (Métodos constructivos, materiales, entubamiento, filtros, equipos de bombeo) - Interferencia de pozos - Contaminaciones difusas - Conducciones por gravedad y por bombeo - Canales - Acueductos - Materiales y Accesorios para conducción - Presión y Dimensionado hidráulico - Depósitos de Reserva y Regulación - Distribución: Capacidad, tipos, emplazamiento, cañerías y accesorios - Parámetros de diseño - Redes de distribución (abiertas y cerradas) - Tipo de cañería (principal y secundaria) – Trazado - Presión mínima y máxima - Método de cálculo - Accesorios y dispositivos - Introducción al uso de modelos de simulación – Identificación de impactos ambientales en obras de captación, almacenamiento y distribución.

TEMA 5 – Carga Horaria: 3 hs.

Fundamentos físico químicos y biológicos de los tratamientos de agua-

Variables de proceso - Balances de materia - Reciclo - Operaciones y Procesos Unitarios - Leyes de conservación y aspectos elementales de los fenómenos de transporte - Nociones de Cinética y Equilibrio Químico - Ecología – Ecosistemas – Ciclos biogeoquímicos - Flujos de energía y niveles tróficos - Soluciones y Fases - Suspensiones - Flujo en medios porosos - Filtración - Mezclado - Adsorción - Presión Osmótica - Neutralización Ácido / Base - Precipitación y Coagulación - Microbiología - Morfología y poblaciones - Factores físicos (temperatura, pH, atmósfera, etc.) - Reproducción y crecimiento - Metabolismos.

TEMA 6 – Carga Horaria: 5 hs.

Potabilización de agua

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

Sistemas y Procesos de potabilización – Turbidez - Color - Flotación - Coagulantes y Dosificación - Decantadores - Filtros lentos y rápidos: Pérdida de carga, sistema de lavado, mantos filtrantes - Desinfección (agentes químicos y físicos) - Olores y Sabores - Ablandamiento (métodos) - Desmineralización (resinas de intercambio) - Reducción de Flúor, Arsénico y Nitratos - Eliminación de Hierro y Magnesio - Desalinización - Osmosis Inversa - Diseño preliminar de un proceso de potabilización de agua.

SECCION C: DESAGÜES URBANOS

TEMA 7 – Carga Horaria: 3 hs.

Redes colectoras cloacales

Diseño de redes colectoras - Sistemas: Unitario y Separativo - Estudios previos - Relevamiento topográfico, tipo de suelo, napa freática y cuerpos receptores - Trazado y dimensionado - Caudales y variaciones - Velocidades, Autolimpieza - Pendientes - Materiales - Secciones - Tipos de juntas - Bocas de registro (tipos) - Cloaca máxima y obras de descarga - Estaciones de Bombeo - Mantenimiento de las redes cloacales - Identificación de impactos ambientales en proyectos de desagües urbanos.

TEMA 8 – Carga Horaria: 2 hs.

Desagües pluviales

Métodos de cálculo – Cambio climático - Superficies tributarias, escurrimiento y cuencas - Ocurrencia y distribución de lluvias - Lluvia de cálculo antes y considerando Cambio Climático - Canalizaciones - Procedimientos hidrográficos - Materiales - Instalaciones complementarias - Mantenimiento de pluviales - Contaminación difusa – Identificación de impactos ambientales en proyectos de desagües pluviales.

SECCIÓN D: TRATAMIENTO DE EFLUENTES

TEMA 9 – Carga Horaria: 3 hs.

Caracterización de los efluentes cloacales y variables del proceso de tratamiento

Caracterización de los efluentes - Origen de contaminantes (orgánicos, inorgánicos, microbiológicos)- Sólidos - Oxígeno Disuelto y Demandas de Oxígeno - Biodegradabilidad - Demanda Química de Oxígeno - Demanda Bioquímica de Oxígeno - Mezclado y turbulencia en sistemas biológicos - Nutrientes y sustratos - Regulaciones ambientales y tratamiento de efluentes - Sistemas convencionales de tratamiento - Cuerpos receptores - Emisarios submarinos - Relación entre tendencias y estrategias de gestión de efluentes cloacales y niveles de desarrollo/urbanización. Reciclado y reutilización de efluentes tratados.

TEMA 10 – Carga Horaria: 3 hs.

Pretratamientos y Tratamientos primarios de efluentes cloacales

Pretratamientos - Tratamientos primarios - Tamizado - Sedimentadores - Centrifugación - Flotación - Cámaras sépticas - Tratamientos fisicoquímicos - Ecuación - Neutralización - Emulsiones - Extracción y Tratamiento de Barros Primarios.

TEMA 11 – Carga Horaria: 3 hs.

Tratamientos secundarios y terciarios de efluentes cloacales

Sistemas Aeróbicos, Facultativos y Anaeróbicos - Lechos bacterianos - Barros activados (variables de diseño, tipos de reactores) - Aireación - Zanjales de Oxidación - Tratamientos terciarios (desnitrificación, eliminación de fósforo) - Digestión Anaeróbica (tipos) - Control de patógenos - Sistemas de desinfección final de efluentes tratados.

TEMA 12 – Carga Horaria: 2 hs.

Tratamiento y disposición de biosólidos residuales del tratamiento de efluentes cloacales

Naturaleza y volumen de los barros cloacales – Estabilización/Digestión - Deshidratación de barros - Disposición final - Reciclado y reutilización de nutrientes - Control de patógenos - Regulaciones ambientales vigentes.

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

TEMA 13 – Carga Horaria: 3 hs.

Sistemas naturales de tratamiento de efluentes cloacales

Conceptos básicos - Evaluación y planificación preliminar - Generalidades - Lagunas de Estabilización (aeróbicas - anaeróbicas - facultativas) - Filtros vegetales - Humedales - Sistemas de tratamiento para pequeñas poblaciones (rurales/urbanas) - Aplicación y tratamiento en suelo.

SECCION E: GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (GIRSU)

TEMA 14– Carga Horaria: 5 hs.

Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)

Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos - Calidad y Cantidad – Educación – Separación domiciliaria - Recolección y Transporte - Separación y recupero de fracción orgánica e inorgánica – Compostado - Reciclado y/o Reuso - Disposición final Relleno Sanitario (criterios de diseño, operación y control ambiental) – Tratamientos de residuos especiales: Incineración - Relleno de Seguridad - Landfarming - Identificación de impactos ambientales de la GIRSU.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Se fomenta una metodología de enseñanza de aula invertida, donde el docente comparte la información, el alumno adquiere conocimientos y luego el docente consolida el aprendizaje. La cátedra acompaña activamente al estudiante en su proceso de estudio, mediante clases con efecto introductorio motivador de las distintas temáticas, incentivando al estudio individual y grupal de los aspectos teóricos, a la resolución de los trabajos prácticos y de problemas de cálculo. Se utiliza el estudio de casos de situaciones reales o ficticias. Se promueve el desarrollo de la capacidad de análisis, y se privilegia la adquisición de nuevos conceptos, participando en el proceso de aprendizaje, con el objetivo de capacitar en la toma de decisiones. Para algunos temas particulares se utiliza el método Realidad/Teoría/Práctica, trabajando con grupos de alumnos.

Se implementa la técnica de Resolución de Problemas, herramienta clave para el desarrollo del razonamiento lógico, promoviendo en la medida de lo posible el desarrollo de la creatividad de los alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La Cátedra establece según las exigencias de la ordenanza 1549/16, y en sintonía con un proceso de evaluación continua, un sistema de aprobación directa según la metodología que implica rendir evaluaciones teórico – prácticas, en forma continuada a lo largo del dictado de los distintos temas de la materia. Las evaluaciones teórico-prácticas serán en forma semanal, una vez dictado cada tema, se tomarán 12 evaluaciones teórico-prácticas a todos los alumnos que cumplan las condiciones para aprobación directa, estableciendo esta Cátedra que el alumno que rinda la evaluación teórico-práctica debe haber asistido por lo menos a una clase del tema correspondiente.

La aprobación de cada evaluación, así como el promedio general deberá ser 6 (seis) o mayor que 6 (mayor que seis). Se adjunta cronograma con fechas para cada una de las evaluaciones teórico-prácticas, debiendo aprobar como mínimo 8 del total de las 12 evaluaciones. Es decir, que se podrán recuperar solo 4 cuestionarios por ausencia y/o desaprobados, en una fecha de recuperación.

Además, la cátedra establece 2 (dos) parciales o evaluaciones prácticas (cálculo de redes de agua potable y de redes de efluentes cloacales), cuyo puntaje de aprobación requiere un mínimo de 6 (seis)

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

sobre 10 (diez) puntos. Los alumnos tendrán la posibilidad de recuperar solo una de las evaluaciones prácticas.

La aprobación sólo de las evaluaciones prácticas indicará que el alumno ha alcanzado el nivel mínimo y básico de aprendizaje, habiendo de este modo cursado la materia, pero deberá aprobar la materia mediante examen final.

La aprobación no directa por examen final de la materia, la obtienen aquellos estudiantes que hayan demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje, al haber aprobado las evaluaciones prácticas con la nota de 6 (seis) o mayor.

El examen final consiste en una evaluación teórico /práctica sobre todos los temas dictados en el curso. El mismo será tomado en dos instancias escritas u orales.

PRÁCTICAS EN GABINETE:

Además de las 48 horas cátedra de clases teóricas, la materia incluye 48 horas de formación práctica, repartidas en:

- Resolución de trabajos prácticos de diseño
- Evaluación práctica mediante 2 evaluaciones prácticas
- Clases opcionales de apoyo
- Videos con cuestionarios de apoyo para evaluar imágenes, reconocer materiales, equipos, operaciones, procesos, otros. Esto complementa las visitas a obra, algunas veces difíciles de implementar por compatibilidades horarias.

Los trabajos prácticos contemplan:

TP N° 1: Diseño y Cálculo de red de abastecimiento de agua potable por sistema cerrado (16 hs)

TP N° 2: Diseño y cálculo de una red colectora cloacal urbana (16 hs)

TP N°3: Evaluación de la carga contaminante de un efluente cloacal, selección de tratamientos en función del cuerpo receptor de vuelco (4 hs)

TP N° 4: Diseño preliminar de una planta de potabilización o de tratamiento de efluentes(12 hs).

PRÁCTICAS DE CAMPO:

El dictado de la materia contempla visitas a plantas, fuera de los horarios de clase.

De acuerdo al interés de los alumnos se optará por:

- Planta Potabilizadora de agua
- Planta depuradora de efluentes industriales y/o cloacal
- Relleno sanitario local y/o planta de separación.

BIBLIOGRAFIA

1. Anta Álvarez, J.; Puertas Agudo, J.; Suarez López, J.; Del Rio Cambeses, H.; Hernaez Oubiña, D. 2012. *Gestión de las aguas pluviales en ámbito urbano. Técnicas de drenaje urbano sostenible*. En libro Río Mando, cuenca fluvial y desarrollo sostenible. ISBN 978-84-9812-174-2, págs. 381-398. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4013578>
2. Arundel, J. 2000. *Tratamiento de Aguas Negras y Efluentes Industriales*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza (España). Disponible en Biblioteca.

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

3. Azevedo Netto, JM. Acosta Alvarez, G. 1976. *Manual del Agua*. Ed. Tec Cien.
4. Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. (2019). En: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario> ò Capítulo XII: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2019-11.pdf
5. COFAPYS. 1993. *Normas de Estudio, Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales para localidades de hasta 30.000 habitantes*. Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento. Buenos Aires. Argentina.
6. CONAMA. 2018. *Agua y Ciudad. Sistemas urbanos de drenaje sostenible*. Grupo de trabajo ST-10. Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018. Fundación CONAMA. En: http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/STs%202018/10_preliminar.pdf
7. Franci Gonçalves, R. 2009. Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água Franci Gonçalves, R. (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009
8. Corbitt ,R. 1990. *Standard Handbook of Environmental Engineering*, Ed. Mc Graw Hill.
9. Degremont . 1979. *Manual Técnico del Agua*. Ed. Artes Gráficas Grijelmo
10. De Titto, E., 2006 .*De qué hablamos cuando hablamos de salud ambiental?*. Revista N° 84. AIDIS. ISSN 0328-2937
11. Eckenfelder W. Grau P., 1992. *Activated Sludge Process Design and Control: Theory and Practice*, Ed Technomic.
12. ENOHSA. 2003. *Normas para Proyectos de Agua Potable*. Editorial Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento Argentino. Buenos Aires. Argentina.
13. Environmental Health Perspectives. 2011. *Estrategias para el manejo de las aguas pluviales. Las ciudades acondicionan la infraestructura anticuada para el cambio climático*. Volumen 119, número 12, diciembre 2011, páginas A514-A519.
14. Estudos de caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para as condições brasileiras/Luciana Paulo Gomes (coordenadora). Rio de Janeiro: ABES, 2009
15. Fair G, Geyer J., Okum D.. 1980. *Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales*. Tomo I. Ed. Limusa. Disponible en Biblioteca.
16. Fair G., Geyer J., Okum D. 1980. *Purificación de aguas, tratamiento y remoción de aguas residuales*. Tomo II. Ed. Limusa. Disponible en biblioteca.
17. Grundfos (2020). *The sewage pumping handbook*. En: www.grundfos.com
18. Hougen O. , Watson K., Ragatz R., 1974. *Principios de los procesos químicos (I)*, Ed. Reverte
19. Jain R.J., Urban L.V., Stacey G.S., H.E. Balbach, 1993. *Environmental Assessment*, Ed. Mc Graw Hill
20. Junta de Andalucía, Conserjería de Medio Ambiente. 2003. "Los Residuos Urbanos y Asimilables". Ed. Egondi Artes Gráficas SA. ISBN 84-95785-83-8
21. Li, F., Yan, X. & Duan, H. *Sustainable Design of Urban Stormwater Drainage Systems by Implementing Detention Tank and LID Measures for Flooding Risk Control and Water Quality Management*. *Water Resour Manage* 33, 3271–3288 (2019). En: <https://doi.org/10.1007/s11269-019-02300-0>
22. Marozzi Righetto A. (2009). *Manejo de Águas Pluviales Urbanas*. Rio de Janeiro: ABES, 2009
23. Metcalf Eddy. 1995. *Ingeniería de Aguas Residuales. Redes de Alcantarillado y Bombeo*. Ed. Mc. Graw Hill. Disponible en Biblioteca.
24. Metcalf Eddy. 1995. *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Ed. Mc. Graw Hill. Disponible en Biblioteca.
25. Metcalf Eddy. 1985. *Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales*. Ed. Labor. Disponible en Biblioteca.
26. ONU. Medio ambiente (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. Copyright © 2018. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá. ISBN No 978-92-807-3715-8. Job No LAC/2195/PA. Descargar en: <https://www.unenvironment.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>
27. Organización Mundial de la Salud - OMS (2011). *Revisión anual mundial de saneamiento y agua potable de ONU AGUA*. ISBN 978 92 4 359935 9. En: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/es/

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

28. Pádua Valter Lúcio. 2006. Contribuição ao estudo da remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas de tratamento de água para consumo humano / Valter Lúcio de Pádua (coordinador). Rio de Janeiro: ABES, 2006
29. Pádua Valter Lúcio . Remoção de microorganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano/ Rio de Janeiro: ABES, 2009.
30. Rondón Toro, E.; Szantó Narea, M.; Pacheco, JF.; Contreras, E.; Gálvez, A. (2016) *Guía General para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Manual de la Cepal*. Publicación de las Naciones Unidas. ISSN 2518-3923. LC/L.4198; C/IP/L.343. Copyright © Naciones Unidas, julio 2016. Impreso en Naciones Unidas, Santiago. S.15-00804. Descargar de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
31. Sancha, AM y Lira, L., 2006 . *Presencia de Cobre en aguas de consumo Humano, causas, efectos y soluciones*. Revista N° 80. AIDIS. ISSN 0328-2937
32. Spellman F., 1996. *Stream Ecology and Self Purification*, Ed Technomic.
33. Tratamento e utilização de esgotos sanitários / Lourdinha Florencio, Rafael Kopschitz Xavier Bastos, Miguel Mansur Aisse (Coord.). Rio de Janeiro : ABES, 2006.
34. UNESCO. 2019. *Informe mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hidricos. No Dejar a Nadie Atrás*. UNESCO en nombre de ONU-Agua. Publicado en 2019 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia © UNESCO 2019. ISBN: 978-92-3-300108-4. Descargar de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>
35. UNICEF .2012. ¿Por qué Mueren millones de niños, niñas y mujeres? En: http://www.unicef.org/spanish/health/index_problem.html

APUNTES DE CATEDRA INGENIERIA SANITARIA:

1. Cifuentes, O. 2020. *Ingeniería Sanitaria. Agua y Salud Pública. Enfermedades de origen hidrico. Calidad de agua según recurso*. Actualización Tema 1. Materia Ingeniería Sanitaria. En aula virtual UTN FRBB.
2. Cifuentes, O.; Fiotto, S. 2019. Hidráulica de los sistemas. Tema 2. Materia Ingeniería Sanitaria. UTN FRBB.
3. Cifuentes, O.; 2007. *Estudios para un proyecto de abastecimiento de agua*. Tema 3. Materia Ingeniería Sanitaria. UTN FRBB.
4. Cifuentes, O. 2019 *Almacenamiento y regulación de la presión. Conducciones de agua cruda y agua tratada. Redes de distribución. Conexiones externas de agua, domiciliarias y especiales*. En base a Guías ENOHS. Artículo sujeto a revisión y actualización periódica. Tema 4. Materia Ingeniería Sanitaria. En aula virtual UTN FRBB.
5. Cifuentes, O.; Fiotto, S.; Blazquez, P. 2019. *Proyecto redes colectoras cloacales y/o alcantarillas*. En proceso de revision y actualizacion periodica. Tema 8. Materia Ingeniería Sanitaria. En aula virtual UTN FRBB.

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



INGENIERÍA SANITARIA

QUINTO NIVEL

CODIGO 35

TECNOLOGIAS APLICADAS

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

VISITA A PLANTA	TEMA: Potabilización de Aguas y/o Tratamiento de Efluentes y/o Residuos Sólidos	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Dr. Ing. Horacio Campaña Mg. Ing. Olga Cifuentes Mg. Ing. Sebastián Fiotto Ing. Pamela Blazquez	LABORATORIO: Planta Potabilizadora y/o Planta Depuradora y/o Relleno Sanitario local	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: no corresponde	
DESCRIPCIÓN DE PASOS A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Recorrido por planta	Mínimo - visitas guiadas a planta	Uso de elementos de seguridad (botines, casco, etc)

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2020	Prof. Asociado, Campaña Horacio	2020	Prof. Adjunto, Cifuentes Olga

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------