

## Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	1
a) Denominación.....	2
b) Destinatarios (enunciar el perfil del postulante).....	2
c) Requisitos de ingreso (estudios primarios/ secundario/pregrado/grado/ posgrado, formación en área específica, etc.....	2
d) Objetivos.....	2
e) Justificación.....	3
f) Pertinencia respecto a la/s unidad/es académica/s o área central que la propone.....	3
g) Estructura (módulos, unidades, carga horaria por módulos o por unidad, metodología).....	3
h) Contenidos de cada unidad o módulo.....	4
i) Modalidad de cursado.....	5
j) Cronograma de dictado y Carga horaria total expresada en horas y créditos (CRE).....	5
k) Nómina de equipo directivo y de docentes y CV nominal de cada uno.....	6
l) Modalidades de evaluación (parcial y final).....	7
m) Requisitos de aprobación.....	7
n) Bibliografía.....	7
o) Modelo de Certificado a otorgar.....	8

a) Denominación

Diplomatura Universitaria de Estudios Avanzados en Depuración de Efluentes Cloacales

b) Destinatarios (enunciar el perfil del postulante)

Profesionales con interés en depuración de efluentes cloacales, motivados en profundizar sus conocimientos y adquirir herramientas para mejorar sus habilidades en el campo específico de la Diplomatura.

c) Requisitos de ingreso (estudios primarios/ secundario/pregrado/grado/ posgrado, formación en área específica, etc.

Título de grado de Ingeniero Civil, Hidráulico, en Recursos Hídricos, Ambiental u otro relacionado, expedido por la Universidad Nacional de Córdoba o por otra Universidad nacional o extranjera reconocida.

En el caso de postulantes con títulos de otras carreras, se evaluará su perfil y, en caso necesario, se requerirá el plan de estudios y los programas analíticos de las asignaturas sobre cuya base fue otorgado el título, a fin de considerar la posibilidad de ingreso a postulantes que no reúnan el requisito anterior.

Los interesados deberán contar con dispositivos adecuados y buena conectividad para tomar las clases que se dicten de forma presencial mediada por la tecnología.

Superado el cupo de 35 inscriptos, la selección de aspirantes se llevará a cabo mediante la evaluación de los antecedentes requeridos, la realización de una entrevista personal y/o un examen. La entrevista personal podrá ser realizada a través del uso de medios tecnológicos sincrónicos que garanticen la comunicación directa y simultánea con el postulante.

d) Objetivos

Objetivo General:

Conformar un espacio formativo para aquellos profesionales de la ingeniería que deseen perfeccionarse en el área de la depuración de efluentes cloacales de manera que puedan alcanzar los niveles necesarios de conocimientos requeridos.

Objetivos específicos:

Formar profesionales con un criterio integrador, considerando las diversas disciplinas que intervienen en el planteo de proyectos y la optimización de sistemas (establecimientos depuradores) en operación.

Comprender los procesos y la hidráulica en las distintas unidades que conforman una planta depuradora.

Diseñar y calcular las distintas unidades de tratamiento y optimizar los distintos procesos.

Verificar el funcionamiento en unidades en operación.

#### e) Justificación

El crecimiento poblacional y los nuevos estándares sanitarios, que varían según las normativas provinciales, nacionales e internacionales, plantean desafíos crecientes para la sociedad. Los cambios ambientales también incrementan la necesidad de desarrollar nueva infraestructura sanitaria o de optimizar la existente, adaptándola a las normativas vigentes. En consecuencia, la demanda de profesionales capacitados en este campo es cada vez mayor.

Un total de 2.200 millones de personas carecen de agua potable gestionada de forma segura, 3.400 millones carecen de saneamiento gestionado de forma segura y 2.000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos. (fuente Informe UNICEF 2023-Gpo. de Objetivos 4)

#### f) Pertinencia respecto a la/s unidad/es académica/s o área central que la propone

La Diplomatura en Depuración de Efluentes Cloacales se vincula directamente con el campo disciplinar de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en especial con los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Su enfoque aborda el saneamiento básico y tecnologías aplicadas al tratamiento de efluentes cloacales, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 y 15, entre otros.

La propuesta responde a la creciente demanda de profesionales capacitados para desarrollar soluciones sostenibles en infraestructura sanitaria, con un enfoque técnico, social y regional, cubriendo necesidades concretas de instituciones y comunidades.

#### g) Estructura (módulos, unidades, carga horaria por módulos o por unidad, metodología)

La diplomatura está integrada por tres (3) módulos en 6 meses de 100 horas de Actividades con interacción pedagógica. La cantidad de CRE (Crédito de Referencia del Estudiante) de acuerdo a la RESOL-2023-2598-APN-ME es igual a 10 equivalente a 250 horas de carga Horaria Total

La Modalidad de dictado es mixta, integrando clases presenciales dictadas de forma remota y de actividades prácticas y de laboratorio en aulas y laboratorio.

En cada uno de los módulos los estudiantes elaborarán un trabajo con base en datos de una casuística real en la cual realizarán el análisis correspondiente y la(s) alternativa(s) de solución basado en la experiencia/práctica, según los aportes del módulo a acreditar.

Los aspectos metodológicos considerados se refieren a las estrategias, procedimientos y acciones organizadas que se utilizan para facilitar el aprendizaje y lograr los objetivos educativos planteados son:

- Enfoque Pedagógico: se refiere a la concepción general del aprendizaje basado en competencias.
- Estrategias de Enseñanza: para facilitar el aprendizaje, el mismo estará basado en problemas abordados en grupos y el uso de estudios de casos.

- Técnicas de Evaluación: los métodos utilizados para medir el aprendizaje de los estudiantes, serán exámenes, proyectos, optimizaciones de procesos, presentaciones, coloquios, etc..
- Recursos Didácticos: serán libros de texto, publicaciones de la Cátedra específica, materiales multimedia, prácticas en laboratorio, visitas a instalaciones y en obra.

Las estrategias didácticas aplicadas son métodos y técnicas que los docentes utilizan para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, a saber:

- Aprendizaje activo: involucra a los estudiantes en su propio aprendizaje a través de coloquios, proyectos, ejemplos de aplicación a la temática.
- Aprendizaje colaborativo: a través del trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes para completar tareas y resolver problemas.
- Aprendizaje basado en problemas: Presenta a los estudiantes problemas de casos reales para que apliquen sus conocimientos y habilidades en la búsqueda de soluciones.

Los recursos pedagógicos tecnológicos son herramientas digitales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos incluyen software educativo, plataformas en línea (Moodle), aplicaciones móviles, pizarras digitales interactivas, Plataformas Google Meet, videos educativos, simulaciones, bibliotecas digitales, prácticas en laboratorio.

#### h) Contenidos de cada unidad o módulo

##### **Módulo: Estadística Aplicada al Saneamiento.**

Contenidos:

Estudio de la variación. Métodos de relevamiento de datos. Tipos de datos estadísticos.

Agrupamiento de datos en tablas de frecuencias. Uso de gráficos apropiados.

Cálculo de medidas

analíticas

Probabilidades. Cálculo e interpretación.

VARIABLES ALEATORIAS. Distribuciones de probabilidades. Modelos para v.a. discretas y continuas:

Binomial, Poisson, Normal, Weibull.

Interferencia estadística. Estimación de parámetros y pruebas de hipótesis.

Interferencia sobre la media y varianza.

Análisis de relaciones entre variables. Regresión y correlación.

Sistemas de monitoreo y análisis de datos en tiempo real para la gestión eficiente del agua (caso de aplicación).

Contenidos medioambientales:

Análisis estadístico de variables medioambientales en torno a plantas de tratamiento y cuerpos receptores de efluentes.

Análisis estadístico de la eficiencia energética en sistemas de saneamiento

Sistemas de monitoreo y análisis de datos en tiempo real para la gestión eficiente del agua

Modelos predictivos para valorar la huella de carbono en procesos de saneamiento.

Aplicación de las herramientas con software estadístico.

Módulo: Procesos Unitarios

Contenidos:

**FÍSICOS:**

Tamizado  
Mezcla  
Sedimentación.  
Flotación.  
Filtración.  
Deshidratación,

**QUÍMICOS**

Reducción  
Transferencia de gases  
Adsorción  
Intercambio iónico  
Procesos de membranas

**Contenidos medioambientales:**

Minimización del consumo energético en procesos unitarios  
Evaluación del impacto ambiental de diferentes procesos unitarios. Técnicas del reúso.  
Tecnologías limpias en el tratamiento de aguas residuales  
Sistemas de membranas avanzadas para la purificación de aguas residuales.

**Módulo: Tratamiento de Líquidos Cloacales****Contenidos:**

1. Características de los líquidos cloacales.
2. Tratamiento de los líquidos y barros cloacales.
3. Criterios de diseño y optimización de plantas de tratamiento.
4. Tratamientos típicos.
5. Tratamientos especiales.
6. Tratamiento terciario.
7. Digestores anaeróbicos para la generación de biogás a partir de lodos.

**Contenidos medioambientales:**

Gestión integral de residuos con enfoque en la economía circular.  
Plantas de biometanización para la producción de energía a partir de residuos orgánicos  
Tecnologías para la reducción de emisiones.  
Aprovechamiento energético del biogás.  
Revalorización de RSU. Técnicas ambientales. Compostaje.

**i) Modalidad de cursado**

La Modalidad de dictado es *presencial, tipología mixta*, integrando clases presenciales dictadas de forma remota y de actividades prácticas y de laboratorio en aulas y laboratorio. Se utilizará la Plataforma Moodle en el cual se desarrolla la actividad académica de la FCEFyN y se contemplarán actividades sincrónicas (clases a través de Meet) y el acceso al material de estudio, actividades de aprendizaje, de seguimiento, de evaluación y de acreditación. (foros, tareas, cuestionarios, etc.)







**j) Cronograma de dictado y Carga horaria total expresada en horas y créditos (CRE)**


La Diplomatura se desarrollará durante 6 meses, con un total de 100 horas reloj divididas en 3 (tres) módulos según el siguiente cronograma

MODULOS	Mes de dictado/ Duración [Hs]					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Estadística Aplicada al Saneamiento	8	8	4			
Procesos Unitarios	8	8	4			
Tratamiento de Líquidos Cloacales			8	16	18	18
<b>Total Mensual</b>	16	16	16	16	18	18

DIPLOMATURA EN DEPURACIÓN DE EFLUENTES CLOCALES F.C.E.F. y N.	Actividades con Interacción pedagógica			Trabajo Autónomo	CARGA TOTAL	CRE
	Teórica	Práctica	Total			
Estadística Aplicada al Saneamiento	9	11	20	30	50	2
Procesos Unitarios	10	10	20	30	50	2
Tratamiento de Líquidos Cloacales	25	35	60	90	150	6
<b>Total de Horas</b>	<b>44</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>250</b>	<b>10</b>

k) Nómina de equipo directivo y de docentes y CV nominal de cada uno

Apellido/s	Nombre/s	DNI	Email	Cargo docente en la UNC (si corresponde)	Función en la Diplomatura	CV
Araujo	Héctor	11195100	haraujo@unc.edu.ar	Profesor titular	Coordinador y Docente	 C...
Vallejos	Juan	13198307	juan.vallejos@unc.edu.ar	Profesor Asistente	Co-coordinador y Docente	 C...
Campana	Javier	27444961	jcampana07@gmail.com	-----	Docente	 C...
Ingaramo	Ricardo	13190021	ringaramo@unc.edu.ar	Profesor Adjunto	Docente	 C...
Mantegazza	Lisandro	31006965	lisandromantegazza@gmail.com	----	Docente	 C...
Bellini	Pablo		pablobellini@gmail.com	----	Docente	 C...

Ragessi	Matias	309016 37	matias.ragessi@unc.edu.ar	Profesor Adjunto	Docente	 C...
---------	--------	--------------	---------------------------	---------------------	---------	--

### l) Modalidades de evaluación (parcial y final)

Las modalidades de evaluación prevén exámenes parciales, como así también la elaboración de un trabajo basado en una casuística real, en el que los estudiantes deberán realizar un análisis técnico y proponer alternativas de solución fundamentadas en los contenidos. Cada una de estas instancias se aprueba con una calificación mínima de 7 puntos y contempla una instancia de recuperación.

Para aprobar la Diplomatura se exige además un 80% de asistencia a las clases virtuales y a las prácticas de laboratorio como a las vistas de campo (obras y establecimientos) todas estas instancias serán evaluadas integralmente para la calificación final.

### m) Requisitos de aprobación

En el período de la diplomatura el alumno deberá aprobar el trabajo acordado con el docente responsable del módulo.

Se evaluará en forma escrita y coloquial. La modalidad de dictado será virtual y de haber trabajos de campo la asistencia será obligatoria a un mínimo del 80 % de las actividades. La evaluación contempla también la ejecución de los Trabajos Prácticos y las Prácticas de laboratorio, con instancias escritas y coloquiales. Todo lo cual integra la nota final.

### n) Bibliografía

#### **Módulo: Estadística Aplicada al Saneamiento**

- Jay L. Devore, "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", Editorial: Cengage Learning (2018).
- Carlton, Matthew A., and Jay L. Devore. "Probability with applications in engineering, science, and technology". Editorial: Springer (2017).
- Montgomery, Douglas C., and George C. Runger. Applied statistics and probability for engineers. John Wiley & Sons (2011)
- David R. Maidment, "Ingeniería hidráulica". Editorial: Pearson Education (2023)
- Benjamin, Jack R., and C. Allin Cornell. Probability, statistics, and decision for civil engineers. Courier Corporation (2014).
- Joseph K Blitzstein y Jessica Hwang "Introduction to Probability" Editorial CRC Press (2019)
- Maronna Ricardo, A "Probabilidad y Estadística Elementales" Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (1995)
- Hutzler, N J, Water and Wastewater Calculations Manual McGraw-Hill Education (2016)

#### **Módulo: Procesos Unitarios.**

- Metcalf & Eddy (2014) Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery 5th Edition McGraw-Hill, New York
- Curso del Cedex de Agua Residual, Autores varios. Madrid 2017
- Stenco-Tratamientos de Aguas, 5ta edición (2022)
- Unit Operation of Sanitary Engineering Rich (2022)
- Manual técnico del agua – Degremont (1979)

**Módulo: Tratamiento de Líquidos Cloacales.**

- Volumen I – II ENOHsa (Normas vigentes)
- Bombas sumergibles y Estaciones de Bombeo, Flygt, Adequa Ingeniería S.L.L. Madrid (2004)
- Metcalf–Eddy”Tratamiento y Depuración de las aguas residuales” Editorial Labor S.A. (1987)
- Metcalf & Eddy (2014) Wastewater Engineering Treatment
- Curso del Cedex de Agua Residual, Autores varios. Madrid 2017
- Stenco-Tratamientos de Aguas, 5ta edición (2022)
- Unit Operation of Sanitary Engineering Rich (2022)
- Manual técnico del agua – Degremont (1979)

Se complementa con el acceso interactivo para el cálculo de Estaciones de Bombeo (Flygt, KSB, Grundfos) pudiendo acceder con los parámetros de diseño y / o verificación de instalaciones existentes.

o) Modelo de Certificado a otorgar

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba CERTIFICA que .....(NOMBRE DE LA PERSONA) DNI (NÚMERO DE DNI) ha cumplimentado con los requisitos para finalizar la Diplomatura Universitaria de Estudios Avanzados en **Depuración de Efluentes Cloacales**, aprobada por Resolución ..... (RR /RHCD N°.....) con una carga horaria total de 250 horas y/o un valor de 10 CRE.

Firma  
(Docente coordinador)

Firma  
(autoridad que determine la  
Facultad)

Firma  
SAA-UNC

**El presente certificado no habilita para el ejercicio profesional**