

## 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.....   | 3 |
| 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).....  | 6 |
| m) Requisitos de aprobación.....   | 6 |
| n) Bibliografía.....   | 7 |
| o) Modelo de Certificado a otorgar.....  | 8 |

a) Denominación

Diplomatura Universitaria de Estudios Avanzados en Alcantarillado

b) Destinatarios (enunciar el perfil del postulante)

Profesionales con interés en sistemas de alcantarillado, 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 remota.

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

General:

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

Específicos:

\*Formar profesionales con un criterio integrador, considerando las diversas disciplinas que intervienen en el planteo de proyectos y la optimización de redes colectoras cloacales y pluviales en operación.

\*Profundizar los conocimientos adquiridos en el grado para comprender la hidráulica de circulación en redes, así como diseñar y calcular y verificar instalaciones existentes; con las obras de arte y accesorios correspondientes.

\*Consolidar el aprendizaje de los parámetros de diseño e inspección de equipos y optimización para equipamiento electromecánico para proyecto u operación, aplicados a estaciones de bombeo.

#### 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 Alcantarillado 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 a la hidráulica de funcionamiento, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 y 11, 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. La cantidad de CRE (Crédito de Referencia del Estudiante) de acuerdo a La RESOL-2023-2598-APN-ME es igual a 10.

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 en base a 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.

La Diplomatura se desarrollará durante 7 meses, con un total de 115 horas reloj divididas en 3 (tres) módulos.

Atento a la normativa vigente que contempla la “dedicación de horas” extras del estudiante, da una CARGA TOTAL equivalente a 10 CRE (de 25 horas).

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: Hidráulica Aplicada.**

Contenidos:

- Propiedades y características de los fluidos. Unidades métricas. Caudal y clasificación de movimientos.

- Estática de los Fluidos.

- Ecuaciones básicas de la hidráulica: Ecuación de continuidad, Ecuación de energía, Ecuación general del movimiento para líquidos perfectos. Ecuación de cantidad de movimiento.

- Flujo en canales abiertos; conceptos y cálculo del flujo uniforme. Distribución de velocidad en una sección Secciones más convenientes. Diseño.

- Flujo a régimen permanente en conductos a presión. Pérdidas de Energía. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficientes de Fricción. Aplicación del diagrama Universal Pérdidas de Carga Localizadas.

- Medición de fluidos. Aforos en conductos presurizados y en Corrientes a superficie libre: Métodos Volumétricos. Métodos con estructuras especiales: Vertederos. Tipos de vertederos. Canaleta Parshall.

- Perfil hidráulico

- Sistemas de bombeo solar y eólico para aplicaciones hidráulicas

Contenidos medioambientales:

- Optimización del diseño hidráulico para minimizar el consumo energético

- Análisis del impacto ambiental de proyectos hidráulicos (EIA)

- Uso de energías renovables en sistemas de bombeo. Sistemas fotovoltaicos y eólicos.
- Aprovechamiento de excedentes energéticos en sistemas hidráulicos.
- Sistemas de bombeo solar y eólico para aplicaciones hidráulicas.

#### **Módulo: Equipamiento Electromecánico – Estaciones de Bombeo.**

Contenidos:

- Generalidades.
- Bombas hidrodinámicas.
- Equipamiento de plantas.
- Sistemas de alimentación eléctrica.
- Medición y control.

Contenidos medioambientales:

- Implementación de bombas eficientes energéticamente
- Motores de alta eficiencia y controladores de velocidad variable para optimizar el consumo energético
- Integración de sistemas de energía renovable en estaciones de bombeo. Sistemas fotovoltaicos.
- Reducción de emisiones en sistemas electromecánicos

#### **Módulo: Sistemas de Drenaje Urbano Cloacal y Pluvial**

Contenidos:

- Red Colectora cloacal - Objeto - Diseño.
- Hidráulica de circulación.
- Metodología de Proyecto (Normas).
- Modelos de cálculo.
- Desagües Pluviales Urbanos - Objetivos
- Parámetros de diseño.
- Componentes de una red.
- Sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) para la gestión de aguas pluviales

Contenidos medioambientales:

- Diseño de sistemas de drenaje con menor impacto ambiental,
- Sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) para la gestión de aguas pluviales
- Diseño y Aplicación de SUDs (Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible).
- Evaluación del impacto del proceso de urbanización en el ciclo hidrológico.
- Medidas de mitigación

#### **i) Modalidad de cursado**

La Diplomatura se dictará en **modalidad presencial tipología** mixta, integrando clases presenciales dictadas de forma remota con actividades prácticas y de laboratorio realizadas en aulas especializadas. Las clases sincrónicas se desarrollarán mediante la plataforma Google Meet, mientras que la plataforma Moodle de la FCEFyN funcionará como entorno principal de

trabajo para el acceso a materiales, actividades de aprendizaje, instancias de evaluación y espacios de seguimiento académico, incluyendo foros, tareas y cuestionarios.

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

La Diplomatura se desarrollará durante 7 meses, con un total de 115 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 | Mes 7 |
| Hidráulica Aplicada                                 | 8                             | 8     | 9     |       |       |       |       |
| Equipamiento Electromecánico - Estaciones de Bombeo | 8                             | 8     | 8     | 6     |       |       |       |
| Sistemas de Drenaje Urbano cloacal y Pluvial        |                               |       |       | 10    | 16    | 16    | 18    |
| <b>Total Mensual</b>                                | 16                            | 16    | 17    | 16    | 16    | 16    | 18    |

| DIPLOMATURA EN ALCANTARILLADO F.C.E.F. y N.         | Actividades con Interacción pedagógica |           |            | Trabajo Autónomo | CARGA TOTAL | CRE       |
|---|--|-----------|------------|------------------|-------------|-----------|
|   | Teórica                                | Práctica  | Total      |                  |             |           |
| Hidráulica Aplicada                                 | 11                                     | 14        | 25         | 25               | 50          | 2         |
| Equipamiento Electromecánico - Estaciones de Bombeo | 10                                     | 20        | 30         | 45               | 75          | 3         |
| Sistemas de drenaje urbano cloacal y pluvial        | 25                                     | 35        | 60         | 65               | 125         | 5         |
| <b>Total de Horas</b>                               | <b>46</b>                              | <b>69</b> | <b>115</b> | <b>135</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 | Curriculum Vitae      |
|------------|----------|----------|--------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| Araujo     | Héctor   | 11195100 | haraujo@unc.edu.ar | Profesor titular                         | Coordinador -Docente      | <a href="#">CV-HA</a> |

|             |         |          |                               |                    |                         |                        |
|-------------|---------|----------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Fulginiti   | Fabián  | 25113017 | fabianfulginiti@unc.edu.ar    | Profesor Adjunto   | Co-coordinador -Docente | <a href="#">CV-FFu</a> |
| Cubas       | José    | 28659714 | cubasjose@gmail.com           | —                  | Docente                 | <a href="#">CV-CJ</a>  |
| Ferrer      | Facundo | 10772727 | juan.facundo.ferrer@gmail.com | —                  | Docente                 | <a href="#">CV-FFe</a> |
| Ragessi     | Matías  | 30901637 | matias.ragessi@unc.edu.ar     | Profesor Adjunto   | Docente                 | <a href="#">CV-RM</a>  |
| Porchietto  | Hugo    | 12334153 | hugo.porchietto@unc.edu.ar    | Profesor Asistente | Docente                 | <a href="#">CV-PH</a>  |
| Salomon     | Ana     | 22677460 | asalomon20@yahoo.com.ar       | —                  | Docente                 | <a href="#">CV-SA</a>  |
| Valdes      | José M. | 13371108 | josevaldes@trigenia.com.ar    | —                  | Docente                 | <a href="#">CV-VJ</a>  |
| Diaz Lozada | José    | 34988109 | jmdiazlozada@unc.edu.ar       | Profesor Asistente | Docente                 | <a href="#">CV-DJ</a>  |

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

En cada uno de los módulos los estudiantes elaborarán un trabajo en base a 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. La aprobación del trabajo será con 7 o más puntos. Tendrá una instancia de recuperación.

#### 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. La asistencia será con un mínimo del 80 % de todas las actividades.

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 visitas de campo (obras y establecimientos) todas estas instancias serán evaluadas integralmente para la calificación final.

#### n) Bibliografía

**Módulo: Hidráulica Aplicada**

- Robert W. Fox, Alan T. McDonald y Philip J. Pritchard, "Mecánica de Fluidos". Editorial: Pearson (2016).
- A. Osman Akan, "Hidráulica de Canales Abiertos". Editorial: Pearson (2019)
- Terry W. Sturm, "Hidráulica de Canales Abiertos". Editorial: Cengage Learning (2016).
- David R. Maidment, "Ingeniería hidráulica". Editorial: Pearson Education (2023)
- Frank M. White, "Mecánica de Fluidos". Editorial: McGraw-Hill (2018).
- Munson, Bruce R.; Young, Donald F.; Okiishi, Theodore H. "Fundamentals of Fluid Mechanics". Editorial: Wiley & Sons (2023).
- Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados - Ing. Ricardo Alfredo López Cualla. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (200)

### **Módulo: Equipamiento Electromecánico – Estaciones de Bombeo.**

- José Luis García González, "Hidráulica y máquinas hidráulicas". Editorial: Paraninfo (2023).
- Manuales de bombas, KSB, Flygt, Motoarg, Grundfos (2023).
- Análisis de características de instalaciones de impulsión Suplemento Eternit (2021).
- Pérez Farrás, Luis; Pilar, Jorge Víctor, "Máquinas Hidráulicas" Editorial: RIUNNE (2022).
- Ing. Luis Pérez Farrás, "Selección Fina de Bombas" - UBA Fac. Ingeniería (2005) .

### **Módulo: Sistemas de Drenaje Urbano Cloacal y Pluvial.**

- Robert W. Fox, Alan T. McDonald y Philip J. Pritchard, "Mecánica de Fluidos". Editorial: Pearson (2016).
- A. Osman Akan, "Hidráulica de Canales Abiertos". Editorial: Pearson (2019)
- Terry W. Sturm, "Hidráulica de Canales Abiertos". Editorial: Cengage Learning (2016).
- David R. Maidment, "Ingeniería hidráulica". Editorial: Pearson Education (2023)
- Frank M. White, "Mecánica de Fluidos". Editorial: McGraw-Hill (2018).
- Munson, Bruce R.; Young, Donald F.; Okiishi, Theodore H. "Fundamentals of Fluid Mechanics". Editorial: Wiley & Sons (2023).
- Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados - Ing. Ricardo Alfredo López Cualla. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (200)

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 (NUMERO DE DNI) ha cumplimentado con los requisitos para finalizar la Diplomatura Universitaria de **Estudios Avanzados en Alcantarillado**, aprobada por Resolución ..... (RR /RHCD N°.....) con una carga horaria total de 250 horas y/o un valor de 10 de CRE.

Firma  
(Docente coordinador)

Firma  
(autoridad que determine la  
Facultad)

Firma  
SAA-UNC

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