

Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Ciencias Exactas,  
Físicas y Naturales



Facultad de Matemática, Astronomía,  
Física y Computación



# **Tecnicatura Universitaria en Hidrometeorología**

Plan de Estudios



# Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Diseño Curricular  | 3  |
| 1.1 Plan de Estudios  | 3  |
| 1.1.A Información general   | 3  |
| 1.1.B Alcances del Título y Actividades Reservadas                        | 3  |
| Alcances del Título:  | 3  |
| Actividades Reservadas:   | 4  |
| 1.1.C Antecedentes y Fundamentación                                       | 4  |
| Necesidad de la creación de la carrera                                    | 4  |
| Factibilidad de la creación de la carrera en el ámbito de la UNC          | 7  |
| 1.1.D Objetivos de la carrera y perfil de egreso                          | 7  |
| Objetivos de la carrera   | 7  |
| Perfil de egreso  | 7  |
| Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)                                  | 8  |
| 1.1.E Organización del plan de estudios                                   | 9  |
| Descripción de la estructura curricular                                   | 10 |
| 1.1.F Contenidos Mínimos  | 11 |
| 1.1.G Condiciones de Ingreso, requisitos de cursado, permanencia y egreso | 13 |
| Condiciones de ingreso  | 13 |
| Requisitos de cursado y permanencia                                       | 13 |
| Requisitos de egreso  | 13 |
| 1.1.H Instancias de seguimiento del plan de estudios                      | 14 |
| 1.1.I Aspectos metodológicos  | 14 |
| Enfoque Metodológico  | 14 |
| Pautas de evaluación  | 14 |
| Instancias de Articulación  | 15 |
| 1.1.J Otros aspectos  | 15 |
| Régimen de cursado de las asignaturas                                     | 15 |
| Modalidad de cursado de las asignaturas                                   | 15 |
| Programa Compromiso Social Estudiantil                                    | 15 |
| 1.2 Sistema de correlatividades y plan de transición                      | 15 |
| 1.2.A Plan de transición  | 15 |
| 1.2.B Sistema de correlatividades   | 15 |
| 1.3 Factibilidad Económica  | 16 |
| 2. SIED   | 16 |
| 3. Anexos   | 17 |
| 3.1 Anexo 1: Bibliografía   | 17 |



## 1. Diseño Curricular

### 1.1 Plan de Estudios

#### 1.1.A Información general

| <b>Información General</b>             |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>Nombre de la Carrera</b>            | Tecnatura Universitaria en Hidrometeorología   |                      |
| <b>Tipo de Presentación</b>            | Presentación del Plan de Estudio   | N/A                  |
|  |  | N/A                  |
|  |  | N/A                  |
| <b>Facultades que Participan</b>       | Facultad de Matemática, Astronomía Física y Computación<br>Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales |                      |
| <b>Localización de la Propuesta</b>    | Sede   | FAMAF-FCEFyN         |
|  | CPRES  | Ciudad Universitaria |
| <b>Modalidad de la Carrera</b>         | Presencial   |                      |
| <b>Nivel de Formación</b>              | Pregrado   |                      |
|  | Resolución estándares de acreditación  |                      |
| <b>Título que Otorga</b>               | Técnico/a Universitario/a en Hidrometeorología   |                      |
| Duración y carga horaria de la carrera | Total en Años  | 3                    |
|  | Total en Horas Reloj   | 1408                 |
|  | Total RTF  | 116,5                |

#### 1.1.B Alcances del Título y Actividades Reservadas

##### Alcances del Título:

- Participar en proyectos y equipos de trabajo vinculados con la Meteorología y la Hidrología.
- Procesar información hidrometeorológica proveniente de diversas fuentes de monitoreo.
- Formar parte en equipos de trabajo interdisciplinarios responsables del monitoreo de variables hidrometeorológicas, de vigilancia de las condiciones meteorológicas,



de la elaboración de pronósticos regionales y de la generación de avisos sobre la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.

- Participar en la instalación, puesta en funcionamiento, operación, mantenimiento, reparación y realización de mediciones con instrumental hidrometeorológico.
- Realizar tareas de campo y de gabinete vinculadas al área de la hidrometeorología.

### Actividades Reservadas:

No corresponde.

## 1.1.C Antecedentes y Fundamentación

### Necesidad de la creación de la carrera

El estudio del clima y del tiempo a lo largo y ancho de nuestro planeta ha despertado el interés de la humanidad desde tiempos remotos. Solo a través del conocimiento del mismo es posible el desarrollo de herramientas de predicción que ayuden a prevenir, alertar o evitar catástrofes que conllevan la pérdida de vidas humanas y materiales. El problema tiene tal relevancia, que a nivel global las Naciones Unidas cuentan con organismos especializados que se ocupan de estos temas, como la Organización Meteorológica Mundial (OMM, <https://public.wmo.int/es>) y el Programa Hidrológico Internacional (PHI, <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia>).

La OMM tiene por objetivo la cooperación y coordinación internacional en lo referido al estado y el comportamiento de la atmósfera, su interacción con la tierra, los océanos, los ríos, el tiempo y el clima que genera, y el consiguiente impacto sobre los recursos hídricos. En su declaración del año 2019, dirigida a los servicios Meteorológicos e Hidrológicos nacionales

(<https://www.smn.gob.ar/noticias/declaracion-del-estado-del-clima-2019>), resalta la necesidad de fortalecer la formación de los recursos humanos, tecnológicos y científicos necesarios para vigilar y predecir los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y emitir las alertas correspondientes. Además, recomienda el trabajo conjunto entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, así como también el establecimiento de alianzas con científicos y áreas de gestión que tienen responsabilidad directa en la protección y seguridad de la población.

El Programa Hidrológico Internacional, dependiente de UNESCO, es el único Programa Intergubernamental del sistema de las Naciones Unidas dedicado a la investigación sobre el agua, la gestión de los recursos hídricos, la educación y la creación de capacidades en el tema. El programa, ajustado a las necesidades de los Estados Miembros, se ejecuta en fases de seis años, lo que permite adaptarlo a un mundo en rápida evolución, incluyendo claramente en sus últimos documentos una visión integrada con la Meteorología hacia la Hidrometeorología y el especial énfasis en formación de capacidades ante el Cambio y la Variabilidad Climática.

En la actualidad, a nivel mundial y regional existe una alta especialización tanto en Ciencias Atmosféricas como Hídricas y Marinas, por lo que se ha logrado alcanzar una



buena comprensión de la dinámica de la circulación general de la atmósfera y en los océanos, así como su interacción e impacto en los continentes. Esto ha permitido interpretar y pronosticar la variabilidad climática global así como la contaminación atmosférica, y generar los conocimientos necesarios para planificar la distribución y el uso de los recursos hídricos disponibles. Los científicos, técnicos y tomadores de decisión relacionados con las ciencias meteorológicas e hidrológicas se encuentran bajo la fuerte demanda de entender y pronosticar una amplia variedad de fenómenos que impactan de modo directo sobre la sociedad. Los organismos meteorológicos e hidrológicos de todos los países deben afrontar este importante desafío.

La Meteorología y la Hidrología están íntimamente vinculadas (en lo que hoy se denomina Hidrometeorología) puesto que ambas analizan el ciclo del agua y su impacto en la superficie. Ya en 1961 las Naciones Unidas abordaban en forma pionera el análisis de estas dos disciplinas en forma integrada, como se ilustra en el Documento **Actividades de la OMM en el Desarrollo de la Hidrometeorología en América Latina** (México, DF, 31/07/61, Cons.Ec.y Soc. Doc.: ST/ECLA/CONF.7/L. 3.10).

Ambas disciplinas son áreas del conocimiento de relevancia para nuestro país ya que gran parte de las actividades económicas que en él se desarrollan dependen de la evolución del ciclo hidrológico. La disponibilidad del recurso agua junto con el suelo son factores limitantes de la producción agropecuaria. Por otra parte, en lo que hace a seguridad ciudadana, un alto porcentaje de los desastres naturales están relacionados con la ocurrencia de lluvias o vientos intensos e inundaciones.

Nuestro país cuenta con numerosos organismos relacionados con la temática, especialmente el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y el Instituto Nacional del Agua (INA, ex INCYTH), y otros como el Servicio de Hidrografía Naval (SHN), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), los centros regionales del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), diversos Institutos, Centros y Laboratorios de Universidades Nacionales, el Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH), el Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR), la Red de Organismos Científico-Técnicos para la Gestión Integral del Riesgo (GIRCYT), la Dirección Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, los entes de Defensa o Protección Civil provinciales, etc., encargados de brindar información y/o dar las alertas meteorológicas e hídricas en todo el territorio argentino, para mitigar y/o prevenir los desastres naturales que se desencadenan por la acción de eventos hidrometeorológicos extremos. Estas instituciones, para el desarrollo de sus objetivos, se nutren de profesionales formados en las Universidades argentinas (ingenieros, físicos, meteorólogos, matemáticos, licenciados y técnicos en especialidades afines).

Sin embargo, existe un déficit tanto a nivel regional como nacional en la formación de técnicos hidrometeorólogos. Esta carrera, de marcada especificidad, no tiene antecedentes en nuestro país, y solamente un par de instituciones académicas públicas de la Argentina (la Universidad de La Plata y la Universidad Nacional de Comechingones) dictan una Tecnicatura pero específicamente en Meteorología. El rápido avance científico y tecnológico que se viene verificando en esta especialidad impone la necesidad de formar técnicos que en un corto plazo se puedan adaptar a los requerimientos del área de



hidrometeorología.

En particular en la Provincia de Córdoba, dada la importancia del impacto socio económico que los fenómenos hidrometeorológicos acarrearán en su territorio, con el fin de llevar a cabo estudios dentro de esa área que apunten a integrar los sistemas de monitoreo y contribuir a mejorar los pronósticos hidrometeorológicos, desde el Ministerio de Servicios Públicos se creó el primer Observatorio de Monitoreo Hidrometeorológico del país (OHMC, <https://ohmc.ar/>), el 31 de marzo de 2017, en oportunidad de festejarse el Día Nacional del Agua en Argentina. La UNC, a través de la FAMAFA y la FCEFyN, han sido cofundadoras de dicho Observatorio, y han contribuido a su consolidación aportando recursos humanos en dicha área de competencia.

En oportunidad de la IV Reunión del Consejo del OHMC, realizada en la Ciudad de Córdoba (Auditorio EPEC el día 19/09/2019), la Directora del SMN (Dra. Celeste Saulo) planteó la necesidad de contar con recursos humanos en hidrometeorología, área de vacancia no solo de la provincia sino de todo el país. En respuesta a lo planteado por la Directora del SMN, las máximas autoridades en ese momento de la FAMAFA (Dra. Mirta Iriondo) y de la FCEFyN (Mg. Pablo Recabarren) presentes en dicha reunión, se comprometieron a aunar esfuerzos para satisfacer la demanda planteada.

En el año 2022 ambas Unidades Académicas, a través de sus respectivos Consejos Directivos, autorizaron la creación de una Licenciatura en Hidrometeorología (Resolución HCD-2022-186-E-UNC-FAMAFA y Resolución HCD-2022-319-E-UNC-FCEFyN), que fue posteriormente aprobada por el Honorable Consejo Superior de la UNC a través de la Resolución RHCS-2022-722-E-UNC-REC. El título de Licenciado/a en Hidrometeorología, que otorga la carrera, obtuvo reconocimiento oficial y validez nacional por Resolución RESOL-2022-2595-APN-ME.

En base a este importante antecedente, la FAMAFA y la FCEFyN deciden proponer la creación de una Tecnicatura Universitaria en Hidrometeorología, para fortalecer la generación de recursos humanos en esta área de incumbencia, cuyo objetivo es apoyar técnicamente la labor de los/as Licenciados/as en Hidrometeorología y otros profesionales relacionados con la temática.

Por otra parte cabe mencionar que la propuesta se encuentra dentro de las necesidades descritas en el documento Áreas de Vacancia, Vinculación y Pertinencia y Planificación del Sistema Universitario, Secretaría Ejecutiva CPRES. En particular para CPRES Centro, se definen las siguientes áreas de vacancia en las que encuadra esta carrera:

Campo de formación: Preservación de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Subcampo de formación: Recursos Renovables.

**Nivel:** Pregrado y Grado.

Cabe recalcar que, dicha vacancia se registra para los CPRES Metropolitano, Noroeste y Sur.



## Factibilidad de la creación de la carrera en el ámbito de la UNC

Las dos Unidades Académicas involucradas en la formulación de la propuesta, tienen la particularidad de contar con docentes y grupos de investigación especializados en Hidrología y Física de la Atmósfera.

La FCEFyN dispone del Laboratorio de Hidrometeorología (Res. del HCD N° 261/2020), de reciente creación precisamente por la importancia que ha ido cobrando la especialidad en el ambiente hídrico en general. Este organismo a su vez está estrechamente vinculado con el Laboratorio de Hidráulica, también dependiente de la FCEFyN, creado en el año 1945 y de renombrada trayectoria en el medio académico y científico del país.

Por su parte, la FAMAF cuenta con el Grupo de Física de la Atmósfera, espacio consolidado en temas de investigación relacionados a la física de nubes; formación, desarrollo y procesos físicos de la atmósfera, y con el Laboratorio de Radar y Sensores Remotos desde el año 2015.

A partir del hecho de contar con los recursos humanos formados y especializados en las áreas de conocimiento de interés de la temática analizada, y con el objetivo de dar respuestas a las necesidades del país, las autoridades de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, acuerdan que tienen las capacidades necesarias como para diseñar e implementar una carrera de pregrado focalizada en la Hidrometeorología.

Por otro lado, la UNC, a través de FAMAF y la FCEFyN, ofrece el espacio apropiado para llevar adelante esta propuesta por su experiencia en el trabajo interdisciplinario en sus carreras de grado y de posgrado donde trabajan en forma conjunta profesionales de matemática, ingeniería, informática, física, química, astronomía, biología, geología y medicina.

### 1.1.D Objetivos de la carrera y perfil de egreso

#### Objetivos de la carrera

La Tecnicatura Universitaria en Hidrometeorología formará personal calificado, con una formación técnica sólida que le permita desarrollar actividades de apoyo en su área de especialidad. Esta formación permitirá al egresado incorporarse con solvencia a equipos de trabajo involucrados en la problemática hidrometeorológica, que debe articular en forma eficiente las componentes hidrológica, meteorológica, de gestión de los recursos hídricos y de seguimiento de la variabilidad y cambio climático.

#### Perfil de egreso

Características Generales del graduado:



- Reconocer la realidad social, política, económica y tecnológica que rodea a la Universidad y su contexto.
- Tomar conciencia del impacto social y ambiental de cualquier proyecto de su especialidad.
- Reconocer los valores fundamentales de la vida en sociedad, conduciendo sus acciones hacia el bienestar general empeñando su trabajo hacia la construcción de una sociedad más justa.
- Disponer de capacidad e inclinación por el trabajo intelectual sostenido, conducirse con genuina capacidad de razonamiento, espíritu crítico y actitud creativa.
- Disponer de capacidad de análisis para comprender los problemas planteados en su especialidad y capacidad de síntesis para aplicar sus conocimientos generales y específicos para resolverlos.
- Conocer e interactuar con la comunidad para brindar soluciones y ayudar a hacer un uso sostenible y sustentable de los recursos naturales del planeta.
- Integrar grupos de trabajo multidisciplinarios, disponiendo de amplitud de criterio y una correcta utilización de la comunicación oral y escrita.

#### Características Particulares del graduado:

- Participar en equipos de trabajo relacionados con la hidrometeorología.
- Disponer de una formación técnica apropiada en las ciencias de la atmósfera y la hidrología
- Desarrollar habilidad en el uso de herramientas básicas de modelado, pronóstico, la integración de diferentes tipos de sensores, el acceso a distintas fuentes de datos y el uso de herramientas para el manejo de datos, incluyendo el sensado remoto y los sistemas de información geográfica.
- Adquirir los conocimientos necesarios para vigilar y predecir los fenómenos hidrometeorológicos y climáticos extremos, así como para emitir los avisos correspondientes.
- Tener capacidad para instalar, operar y mantener estaciones hidrometeorológicas.
- Realizar tareas de gabinete y de campo relacionadas con la hidrometeorología.
- Apoyar la labor de Licenciados/as en Hidrometeorología y otras profesiones afines a la especialidad.

Se deja constancia, en forma expresa, que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título con competencia reservada, de acuerdo al régimen del art. 43 de la Ley de Educación Superior, de quien dependerá el poseedor del título de Técnico/a Universitario/a en Hidrometeorología, al cual, por sí, le estará vedado realizar dichas actividades.

#### Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El perfil del egresado está alineado con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en 2015 por la Asamblea General de Naciones Unidas, la cual establece una



visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron. En esta agenda se definen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con 169 metas. La Universidad Nacional de Córdoba ha tomado la decisión institucional de contribuir a la divulgación de los ODS y a la elaboración de instrumentos para el seguimiento, verificación, información y comunicación de la integración estratégica de los mismos.

### 1.1.E Organización del plan de estudios

| Estructura curricular del plan de estudios   |          |   |                    |                     |                       |                      |     |
|--|----------|---|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----|
| Facultades: Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Matemática, Astronomía, Física y Computación |          |   |                    |                     |                       |                      |     |
| Carrera: Tecnicatura Universitaria en Hidrometeorología  |          |   |                    |                     |                       |                      |     |
| Modalidad: Presencial  |          |   |                    |                     |                       |                      |     |
| N°   | Semestre | Espacio Curricular                                      | Régimen de cursado | Carga horaria total | Carga horaria Semanal | Modalidad            | RTF |
| 1  |          | Curso de Nivelación                                     | Semestral          | 100                 | 25                    | Presencial / Virtual | 7,5 |
| 2  | 1        | Análisis Matemático I                                   | Semestral          | 120                 | 7,5                   | Presencial           | 9   |
| 3  | 1        | Introducción a la Atmósfera                             | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 4,5 |
| 4  | 1        | Taller y Laboratorio                                    | Semestral          | 48                  | 3                     | Presencial           | 5   |
| 5  | 2        | Instrumental y Prácticas de Laboratorio I               | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 6   |
| 6  | 2        | Elementos de Física                                     | Semestral          | 120                 | 7,5                   | Presencial           | 9   |
| 7  | 2        | Informática   | Semestral          | 84                  | 5,25                  | Presencial           | 8,5 |
| 8  | 3        | Probabilidad y Estadística                              | Semestral          | 72                  | 4,5                   | Presencial           | 5,5 |
| 9  | 3        | Hidrometeorología I                                     | Semestral          | 72                  | 4,5                   | Presencial           | 5,5 |
| 10   | 3        | Elementos de Termodinámica de la Atmósfera              | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 4,5 |
| 11   | 4        | Elementos de Meteorología                               | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 4,5 |
| 12   | 4        | SIG y Sensores Remotos aplicados a la Hidrometeorología | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 5   |
| 13   | 4        | Instrumental y Prácticas de Laboratorio II              | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 6   |
| 14   | 5        | Elementos de Hidrología                                 | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 4,5 |
| 15   | 5        | Optativa I  | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 5   |
| 16   | 5        | Laboratorio de Pronóstico                               | Semestral          | 90                  | 5,63                  | Presencial           | 9   |
| 17   | 6        | Hidrometeorología II                                    | Semestral          | 72                  | 4,5                   | Presencial           | 5,5 |
| 18   | 6        | Climatología  | Semestral          | 90                  | 5,63                  | Presencial           | 7   |
| 19   | 6        | Optativa II   | Semestral          | 60                  | 3,75                  | Presencial           | 5   |
| Carga horaria total de la carrera  |          |   |                    | 1408                | Horas Reloj           | RTF 116,5            |     |



En los casos en que la cátedra no asigna un valor total de horas de dedicación del estudiante, el cálculo de RTF por asignatura se realiza empleando la siguiente fórmula de estimación:

$$\text{Carga horaria total (CHT)} = \text{CHP} + K \text{ CHP}$$

Donde:

K=1,25 para el bloque curricular de Ciencias Básicas

K=1,5 para Tecnologías Básicas

K=2 para Tecnologías Aplicadas

K=1 para Tecnologías Complementarias.

Se aplica redondeo a 0.5

Para el cálculo de RTF se emplea

$$\text{RTF} = \text{CHT} / 30$$

### Descripción de la estructura curricular

La carrera está organizada en asignaturas, una inicial de corta duración correspondiente al Curso de Nivelación y el resto semestrales en su totalidad, agrupadas en seis semestres.

La modalidad de cursado de las asignaturas es presencial. Se prevé en el futuro la incorporación de instancias de virtualidad conforme a lo que establezca en ese momento la normativa sobre el tema.

En cada asignatura se prevé el desarrollo de una parte teórica, en la que se brindan los conceptos fundamentales a explorar, y una parte práctica, en la cual se desarrollan diferentes actividades y se resuelven problemas relacionados con la temática desarrollada en la parte teórica.

Entre las actividades previstas se pondrá énfasis en el desarrollo de clases en laboratorio y tareas de campo.

Para cada asignatura se establecen sus contenidos mínimos. Con respecto al material de estudio y la bibliografía sugerida para su cursado, debido al avance continuo de la ciencia y la tecnología en esta área del conocimiento, el material se irá adecuando permanentemente a las actualizaciones que surjan.

La evaluación es periódica y afecta tanto los conocimientos como las habilidades del alumnado para la resolución de problemas. Se busca que cada estudiante sea activo/a en el proceso de aprendizaje y de construcción de sus conocimientos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que el aprendizaje es un proceso eminentemente social, se fomentará el trabajo en equipo y las actividades grupales en todas las instancias en que ello sea posible. Su finalidad es estimular la discusión, el intercambio de opiniones y miradas entre los integrantes del grupo de trabajo, factores que motivan y enriquecen el proceso de aprendizaje.



## 1.1.F Contenidos Mínimos

| <b>Contenidos mínimos de los espacios curriculares de la carrera</b> |  |
|--|--|
| <b>Asignatura</b>  | <b>Contenidos mínimos</b>  |
| Curso de Nivelación  | Ambientación Universitaria: Ser estudiante, derechos, participación estudiantil, manifiesto liminar, textos para reflexionar. Matemática: Cálculo algebraico, Lógica y Teoría de Conjuntos, Funciones, Trigonometría.  |
| Análisis Matemático I  | El cuerpo de los números reales. Sucesiones de números reales. Límite de sucesiones. Concepto de función. Límite. Continuidad. Teorema de los valores intermedios. Funciones trigonométricas. Exponencial y logaritmo. Derivada de una función. Reglas de diferenciación. Derivada de funciones trigonométricas. Derivada de la función inversa. Extremos. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Gráficos de funciones. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ejemplos fundamentales. Cálculo de antiderivadas. Integración. Área. Teorema fundamental. Fórmula de Taylor. |
| Introducción a la Atmósfera  | Atmósfera terrestre. Composición del aire. Composición y estructura vertical de la atmósfera. Evolución de la atmósfera terrestre. Atmósferas de otros planetas. Circulación general. Energía en la atmósfera. Fuentes y sumideros de los gases mayoritarios. Gases traza. Fuentes y sumideros de los gases traza. Aerosoles. Fuentes y sumideros de los aerosoles. Ozono en la atmósfera. Nubes. Formación y tipo de nubes. Contaminación de la atmósfera. Interacción nubes-aerosoles. Impacto de la actividad humana. Modificación de la atmósfera.                                     |
| Taller y Laboratorio   | Fundamentos prácticos de la electricidad y la electrónica. Componentes y sistemas electrónicos básicos. Funciones básicas de los circuitos electrónicos. Mediciones de componentes y circuitos electrónicos. Construcción de unidades funcionales electrónicas sencillas de utilidad práctica.   |
| Instrumental y Prácticas de Laboratorio I                            | Definición y características de los instrumentos meteorológicos. Medida de la temperatura, la humedad del aire, la precipitación, la evaporación, la presión atmosférica, el viento, la radiación solar e insolación. Reconocimiento de nubes. Introducción a los sensores remotos. Perfiles de la atmósfera. Base de datos.   |
| Elementos de Física  | El proceso de medición. Representación gráfica. Movimiento rectilíneo. Movimiento en el plano. Composición de movimientos. Momento lineal y fuerza. Impulso y trabajo. Energía. Oscilaciones. Momento cinético. El campo central. Campo magnético.   |
| Informática  | Introducción a la Informática. Introducción a la especificación de programas. Estructuras de control. Funciones definidas por el usuario. Tipos de datos arreglo y punteros. Estructuras de datos compuestos. Entrada/salida de información.   |
| Probabilidad y Estadística   | Muestreo y estadística descriptiva. Probabilidad y variables aleatorias. Modelos de probabilidades. Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis. Regresión y correlación.   |



|   |   |
|---|---|
| Hidrometeorología I                                     | Definición y alcances de la hidrometeorología. Radiación en la atmósfera. Calor. Medición y escalas de la temperatura. Presión atmosférica y viento. Factores que afectan el viento. Efecto de Coriolis. Viento geostrófico. Humedad. Estabilidad atmosférica. Precipitación. Tipos de precipitación. Hidrometría. Observaciones y tipos de instrumental. Ciclo hidrológico. Variables hidrometeorológicas. Métodos de observación y redes. Aplicaciones de la hidrometeorología. Métodos de análisis estadístico de precipitaciones. |
| Elementos de Termodinámica de la Atmósfera              | Ecuaciones fundamentales del calor y termodinámica, calorimetría, primera Ley de la termodinámica, propiedades térmicas de la materia, propiedades térmicas del agua, equilibrio entre vapor con gotas y cristales, aire húmedo, diagramas aerológicos, descripción de procesos en diagramas, movimientos verticales de aire, estabilidad e inestabilidad, parcelas de aire.  |
| Elementos de Meteorología                               | Ondas de los Oestes. Sistemas en altura, características en latitudes medias. Sistemas de presión en superficie en latitudes extratropicales. Ciclogénesis y anticiclogénesis. Patrones nubosos y sistemas precipitantes en relación con las corrientes conducentes cálidas y frías y la incursión seca. Frentes y Frontogenesis. Masas de aire. Sistemas ciclónicos en el sur de Sudamérica.   |
| SIG y Sensores Remotos aplicados a la Hidrometeorología | Introducción y fundamentos físicos de la teledetección. Sensores remotos aplicados a la Hidrometeorología. Procesamiento de imágenes e interpretación de datos hidrometeorológicos. Bases para la estimación de variables hidrometeorológicas con distintos sensores remotos e in situ. Fundamentos de sistemas de información geográfica (SIG). Construcción de SIGs aplicados a hidrometeorología.  |
| Climatología  | Análisis de los elementos del tiempo y el clima. Meteorología y Climatología. Elementos del sistema climático. Balance de radiación y energía. Circulación atmosférica media. Precipitación y evapotranspiración: variación temporal y geográfica. Estadísticas climatológicas. Clasificaciones climáticas. Modelación climática. Determinación y definición de extremos hídricos: Sequías e inundaciones.  |
| Elementos de Hidrología                                 | Ciclo Hidrológico. Elementos de Hidrología. Precipitación y evaporación. Sistemas hidrológicos típicos y atípicos. Hidrogeología, infiltración y escurrimiento en medios porosos. Propagación de crecidas. Caudales ecológicos y escenarios de cambio climático. Hidráulica de flujo a superficie libre.  |
| Optativa I  |   |
| Laboratorio de Pronóstico                               | Sistemas de pronóstico. Modelos de predicción numérica. Herramientas de pronóstico. Introducción a la predictibilidad de la atmósfera. Modelos de predicción numérica del tiempo. Pronóstico por conjunto. Pronóstico probabilístico y determinístico. Validación de pronósticos. Confección de pronósticos locales y regionales a diferentes plazos. Meteorología aeronáutica. Códigos meteorológicos aeronáuticos. Altimetría.  |
| Hidrometeorología II                                    | Pronósticos: Técnicas para tormentas, crecidas de ríos, temporales de oleaje y sequías. Hidrometeorología Aplicada. Hidrometeorología Radar. Estimadores satelitales. Eventos extremos. Riesgos hidrometeorológicos. Planificación y políticas de manejo de emergencias, prevención y mitigación.   |



|  |   |
|--|---|
| Instrumental y Prácticas de Laboratorio II | Métodos de medición de caudales líquidos y sólidos en cauces naturales y artificiales. Aforos por el método sección y velocidad. Distribución de la velocidad del agua y el caudal en la sección de aforos. Perfiles de la velocidad del agua. Procedimientos para el cálculo del caudal en la sección de aforo: sección media y promedio. Relación de caudales vs. altura del agua. Registros continuos de niveles de agua mediante la interpretación de gráficas y lecturas directas. Métodos avanzados de velocimetría |
| Optativa II                                |   |

## 1.1.G Condiciones de Ingreso, requisitos de cursado, permanencia y egreso

### Condiciones de ingreso

Aplican los requisitos establecidos en el Art 7 Ley de Educación Superior. Para postulantes extranjeros se aplican los requisitos y condiciones de ingreso establecidos por la UNC.

### Requisitos de cursado y permanencia

Las condiciones de permanencia y régimen de estudiante son las establecidas en el régimen de Alumno, las condiciones de aprobación de cada asignatura son las establecidas por cada cátedra y de acuerdo a la reglamentación vigente. Las asignaturas comunes con las de otras carreras ofrecidas por la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba pueden aprobarse por equivalencia directa en caso de corresponder.

Estudiantes de otras universidades que soliciten pases y equivalencias, podrán reconocerse hasta el máximo de asignaturas permitido por el Art. 92 del Estatuto de la Universidad Nacional de Córdoba o normativa más restrictiva de la Universidad Nacional de Córdoba, la FAMAf o la FCEFyN.

La Carrera se reserva el derecho de reconocer equivalencias con aquellas asignaturas correspondientes a los bloques curriculares afines en caso de corresponder, a fin de asegurar el perfil de egreso deberán ser cursadas y aprobadas en la FAMAf y la FCEFyN de la UNC, tanto para pases y equivalencias como para pases a través del SNRA.

### Requisitos de egreso

Para la obtención del título de pregrado de Técnico/a Universitario/a en Hidrometeorología es requisito la aprobación de la totalidad de las asignaturas y espacios curriculares exigidos en este plan de estudios y acreditar un mínimo de 116,5 RTF.



## 1.1.H Instancias de seguimiento del plan de estudios

Evaluación de la enseñanza: se verificará su desarrollo con instrumentos diseñados para tal fin.

La evaluación de las actividades destinadas a asegurar las actividades reservadas y otros requisitos definidos en los estándares están alcanzados por los procesos de acreditación.

## 1.1.I Aspectos metodológicos

### Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico adoptado para el dictado de la Tecnicatura propone el modelo centrado en el estudiante y el aprendizaje abordado desde un enfoque constructivista.

Tradicionalmente en los procesos formativos el concepto de “saber” solamente hace referencia al conocimiento teórico (saber conocer), pero en esta propuesta se extiende al saber hacer, y saber ser.

El saber hacer se refiere a los conocimientos procedimentales, el manejo de técnicas y procedimientos necesarios para la ejecución de una tarea de manera eficiente y sistemática.

El saber ser se refiere a los conocimientos actitudinales, que permiten incorporar las competencias, sociales, éticas y valores al ejercicio profesional.

La enseñanza tradicional se basa en el dictado de determinados temas siendo la clase magistral el recurso pedagógico por excelencia. Aún las actividades prácticas tienen por objeto reforzar los conocimientos adquiridos.

El proceso de aprendizaje propuesto pretende un desarrollo integral en el cual obviamente es necesario que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios, pero también la habilidad de emplearlos adecuadamente para el ejercicio profesional.

Las actividades planteadas por el docente deben estar dirigidas no solo a reforzar conocimientos teóricos sino a desarrollar otras habilidades que pueden, por ejemplo, abarcar desde aprender a emplear la nueva herramienta adquirida a la resolución de un problema típico del ejercicio profesional, manejar correctamente los tiempos para la ejecución del trabajo, hasta poder desenvolverse en un grupo de trabajo.

### Pautas de evaluación

Acorde a la propuesta metodológica, se realiza tanto la evaluación de contenidos conceptuales como actitudinales y procedimentales.

Las herramientas de evaluación deberán estar especificadas por las cátedras en los programas detallados de asignatura y deberán ser acordes a la propuesta metodológica.

La metodología de evaluación, los criterios de calificación y las condiciones de evaluación deben estar detalladas en el programa de la asignatura.



## Instancias de Articulación

La carrera prevé instancias de articulación horizontal y vertical entre los distintos espacios curriculares de la carrera.

La articulación vertical está dada por la relación entre asignaturas correlativas, principalmente por aquellas que forman parte de un mismo eje temático. Las cátedras de estas asignaturas deben coordinar el diseño de sus actividades e instancias de aprendizaje de manera coordinada a fin de promover el desarrollo de competencias de manera progresiva.

Las instancias de integración horizontal se promueven principalmente entre asignaturas de distintos ejes temáticos, que pueden o no encontrarse en el mismo semestre de la carrera.

### 1.1.J Otros aspectos

#### Régimen de cursado de las asignaturas

La totalidad de las asignaturas que componen el plan de estudios son de régimen semestral (a excepción del Curso de Nivelación).

#### Modalidad de cursado de las asignaturas

La modalidad de cursado de las asignaturas es presencial excepto el Curso de Nivelación, el cual tiene modalidad tanto presencial como a distancia. No obstante, cada espacio curricular puede definir actividades en la modalidad a distancia de manera parcial, a condición de que estos no alcancen el 30%.

#### Programa Compromiso Social Estudiantil

Son aplicables los requisitos establecidos en la Ordenanza HCS-04-2016 y su reglamentación.

## 1.2 Sistema de correlatividades y plan de transición

### 1.2.A Plan de transición

No corresponde debido a que se trata de una carrera nueva.

### 1.2.B Sistema de correlatividades

El plan de correlatividades no se incluye en el presente plan y será aprobado por acto administrativo independiente.



### 1.3 Factibilidad Económica

Si bien cualquier apoyo material para la presente Carrera siempre es conveniente y de gran valor, en la actualidad se cuenta con los recursos necesarios para la puesta en marcha de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Hidrometeorología.

### 2. SIED

Al ser una carrera a desarrollarse exclusivamente en modalidad presencial, no se desarrolla este apartado.



### 3. Anexos

#### 3.1 Anexo 1: Bibliografía

- Collier, Christopher G, 2016: Hydrometeorology. University of Leeds, UK, 386 pág.
- Bruce, J. P. and Clark, 1980: Introduction to Hydrometeorology. Ontario, Canadá. Pergamon Press, 334 pag.
- Ahrens, D. 2002. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment. Brooks Cole.
- Mueller, D.S., Wagner, C.R., Rehmel, M.S., Oberg, K.A, and Rainville, Francois, 2013, Measuring discharge with acoustic Doppler current profilers from a moving boat (ver. 2.0, December 2013): U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 3, chap. A22, 95 p.
- Boylestad, Robert, Análisis Introductorio de Circuitos, 1998. 8º edición, Edit. Prentice Hall, Madrid.
- Barros, V. 2004. El cambio climático global. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- Barry, R. and Chorley, R. 1998. Atmosphere, Weather and Climate. Seventh Edition. Routledge.
- Camilloni, I. y Vera, C. 2006. El aire y el agua en nuestro planeta. Eudeba.
- Reynolds Ross. 2005: Guide to Weather. A practical guide to observing, measuring and understanding the weather. Firefly books.
- Sellers, A. and Robinson, P. 1996. Contemporary Climatology. Longman.
- Dentoni M. y Cerne B.: 1999: La Atmósfera y los Incendios. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, a través del Plan Nacional de Manejo del Fuego. Presidencia de la Nación 181 pág.
- Kump, L., Kasting, J. and Crane, R. 1999. The Earth System. New Jersey, Prentice-Hall.
- Voitureiez, B. y Jacques, G. 2000. El Niño. Realidad y ficción. París, UNESCO.
- Wallace, J. and Hobbs, P. 2006. Atmospheric Science. An Introductory Survey. Academic Press.
- Áreas de vacancia, vinculación y pertinencia y planificación del sistema universitario. Secretaría Ejecutiva CPRES, ISBN 978-950-00-1209-6, 2018.
- Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, OMS. 2019.
- Ley 24.521: Ley de Educación Superior.
- Ordenanza 04-HCS-2016. Universidad Nacional de Córdoba.
- Resolución HCS-731-2019: Pautas para estructurar un plan de estudios en modalidad presencial o a distancia.
- Régimen de Alumno FCEFYN – Texto Ordenado 2006(Res. N° 154-H.C.D.-2002, Res. 907-A-2002, Res. 114-H.C.D.-2003 y 680-H.C.D.-2006).
- Régimen de Estudiante FAMAf - OHCD 4/2011.



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** presentación THM

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 17 pagina/s.