

**EDUCACIÓN Y
DERECHOS HUMANOS
CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN**



Diseño Curricular Jurisdiccional

AÑO 2020



**Recursos Hídricos e
Hidrogeológicos**

AUTORIDADES PROVINCIALES DE RIO NEGRO

GOBERNADORA

Arabela CARRERAS

MINISTRA DE EDUCACIÓN

María de las Mercedes JARA TRACCHIA

SECRETARIO DE EDUCACIÓN

Gabriel Vitulio BELLOSO

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN

Lucía BARABAGALLO

DIRECTORA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN

Marisa E. HERNÁNDEZ

Año 2020

EQUIPO JURISDICCIONAL CURRICULAR

Lucía Noemí BARBAGALLO

Julieta ALBRIEU

Diseño y diagramación de contenido

Paula TORTAROLO

Franco Manuel BARION

EQUIPO INSTITUCIONAL

Instituto Técnico Superior de Ingeniero Jacobacci

Directora: Liliana Merelles

Responsable curricular del campo disciplinar

Geol. Carlos CUBURU

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL	Pág.5
1.1 La Educación Técnico Profesional en la provincia de Río Negro. Antecedentes y nuevos contextos.	Pág.5
CAPÍTULO II. FINALIDADES DE LA FORMACIÓN TÉCNICA EN RECURSOS HÍDRICOS E HIDROGEOLÓGICOS	Pág.7
2.1 Los recursos hídricos e hidrogeológicos, aproximaciones a su campo de estudio, conocimiento, e impacto regional	Pág.7
2.2 Descripción de la carrera	Pág.7
2.3 Identificación del título	Pág.8
2.4 Denominación del título	Pág.8
2.5 Duración de la carrera	Pág.8
2.6 Carga horaria de la carrera	Pág.8
2.7 Objetivos de la carrera	Pág.8
2.8 Campo ocupacional	Pág.9
2.9 Perfil del egresado/a	Pág.9
2.10 Condiciones de ingreso	Pág.10
CAPÍTULO III. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA PROPUESTA CURRICULAR	Pág.11
3.1 Acerca del currículum	Pág.11
3.3 Acerca de la evaluación	Pág.12
CAPÍTULO IV. ORGANIZACIÓN CURRICULAR	Pág.14
4.1 Definición y caracterización de los campos de la formación y sus relaciones	Pág.14
4.2 Carga horaria por campo	Pág.14
4.3 Definición de los formatos curriculares que integran la propuesta	Pág.15
CAPÍTULO V. ESTRUCTURA CURRICULAR	Pág.17
5.1 Mapa curricular	Pág.17
CAPÍTULO VI. UNIDADES CURRICULARES	Pág.18
6.1 Presentación de las unidades curriculares. Componentes básicos	Pág.18
6.2 CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL	Pág.18
6.2.1 PRIMER AÑO	Pág.18
6.2.1.1 Entorno Socio- económico	Pág.18
6.2.2 SEGUNDO AÑO	Pág.19
6.2.2.1 Problemática Socio- ambiental del Agua	Pág.19
6.2.2.2 Inglés Técnico	Pág.19
6.3 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE FUNDAMENTO	Pág.20
6.3.1 PRIMER AÑO	Pág.20
6.3.1.1 Física	Pág.20
6.3.1.2 Matemáticas	Pág.21
6.3.1.3 Química	Pág.21
6.3.2 SEGUNDO AÑO	Pág.22
6.3.2.1 Hidroquímica	Pág.22

6.3.2.2 Física de Fluidos e Hidrodinámica	Pág.22
6.4 CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA	Pág.23
6.4.1 PRIMER AÑO	Pág.23
6.4.1.1 Geología	Pág.23
6.4.1.2 Principios de Hidrogeología	Pág.24
6.4.1.3 Hidrometeorología	Pág.24
6.4.1.4 Fundamentos de Hidráulica	Pág.25
6.4.2 SEGUNDO AÑO	Pág.25
6.4.2.1 Prospección, Evaluación y Desarrollo de Recursos Hídricos	Pág.25
6.4.2.2 Introducción a los Sistemas de Información Geográfica	Pág.26
6.4.2.3 Diseño de Pozos de Agua	Pág.27
6.4.2.4 Geohidrología Cuantitativa	Pág.27
6.4.3 TERCER AÑO	Pág.28
6.4.3.1 Higiene, Seguridad y Responsabilidad Empresarial	Pág.29
6.4.3.2 Métodos de Perforación	Pág.29
6.4.3.3 Métodos de Extracción	Pág.29
6.4.3.4 Hidrogeología Regional	Pág.30
6.4.3.5 Formulación y Análisis Económico de Proyectos Hidrogeológicos	Pág.30
6.5 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE	Pág.31
6.5.1 PRIMER AÑO	Pág.33
6.5.1.1 Práctica Profesionalizante I	Pág.33
6.5.2 SEGUNDO AÑO	Pág.34
6.5.2.1 Práctica Profesionalizante II	Pág.34
6.5.3 TERCER AÑO	Pág.35
6.5.3.1 Práctica Profesionalizante III	Pág.35
VII. BIBLIOGRAFÍA GENERAL	Pág.37

CAPÍTULO I

1. MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

1.1 La Educación Técnico Profesional en la provincia de Río Negro. Antecedentes y nuevos contextos

Nuestro sistema educativo está organizado en cuatro niveles – Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior– y ocho modalidades, entre las cuales se encuentra la Educación Técnico Profesional (Ley de Educación Nacional Nº 26.206).

Dicha modalidad está orientada a la formación de técnicos medios y superiores en áreas ocupacionales específicas. En Argentina existen distintas instituciones que tienen como finalidad la formación para el trabajo y que integran el circuito de educación formal y no formal¹. Entre otras podemos mencionar a las instituciones pertenecientes a la Educación Secundaria (escuelas técnicas), a la Educación Superior (institutos terciarios) y a la formación profesional (escuelas de artes y oficios, escuelas de adultos con formación laboral, centros de educación agraria, centros de formación profesional, etc.).

Propone una educación socio-laboral para y en el trabajo. Esta característica de la Educación Técnica Profesional (ETP) generó, desde sus inicios, un estrecho vínculo entre los campos educativo, científico, tecnológico, del trabajo y de la producción². Por ello, no es posible pensar la Educación Técnica desligada de los cambios socioeconómicos y políticos de la Argentina y del contexto internacional.

Origen y desarrollo de la Educación Técnica Profesional

En Argentina, las primeras experiencias de educación técnico profesional se sitúan a fines del siglo XIX. En su conjunto, estas iniciativas surgen como trayectos de formación en el marco del incipiente crecimiento industrial e incorporando a una población estudiantil perteneciente a sectores medios en ascenso³. Hacia fines del 1800, el subsistema de educación técnica comienza a consolidarse a través de la creación de Escuelas de Oficios en distintas provincias.

Un siglo después (1959) se crea la Comisión Nacional de Educación Técnica (CONET) que tuvo como objetivo principal nuclear la oferta de educación técnica en un modelo propio y único: las Escuelas Nacionales de Educación Técnica (ENET), pertenecientes a la educación secundaria.

Por su parte, la educación técnica superior tiene sus antecedentes en las escuelas de comercio e industrias que se crearon alrededor de 1890. Si bien en este período la estructura del sistema educativo argentino se distinguía por una clara impronta humanística y enciclopédica, la

¹ Gallart M.A. (2006) (2006). *La escuela técnica Industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?* Montevideo: Cinterfor /OIT.

² Ministerio de Educación de la Nación (2008) Documento "Mejora continua de la calidad de la educación técnico profesional" Res. 62/08 CFE Anexo I. Apartado III.

³ Bottinelli, L. y Sleiman, C. (2015): "La educación técnica en la Argentina", en *El Observador*, Dossier del Observatorio Educativo de la UNIPE, pp.1-9.

educación técnica de nivel medio y superior logró ir abriéndose camino: hacia 1940 la oferta oficial de educación técnica estaba conformada por cuatro tipos de instituciones: las Escuelas de Artes y Oficios, las Escuelas Industriales de la Nación, las Escuelas Técnicas de Oficio, y las Escuelas Profesionales para mujeres. Estas instituciones dependían de la Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial, y concentraban alrededor del 10% de la matrícula. La llegada del peronismo dio un fuerte impulso a la educación técnica profesional. Tal como sostienen Dussel y Pineau⁴, el peronismo se distinguió por pensar a la educación como una estrategia integrante de una política social destinada a la inclusión de nuevos sectores vinculados al mundo del trabajo. La educación entonces se consideró no sólo un derecho de los ciudadanos, sino también una estrategia de capacitación de mano de obra para satisfacer las demandas industriales de la época.

La Ley Federal de Educación, aprobada en el año 1993, y en particular la Ley de Transferencias de los Servicios Educativos marcan un punto de quiebre en la organización de la educación técnica dado que, a partir de ambas sanciones, todas las instituciones educativas - entre ellas las pertenecientes a la modalidad técnica - fueron transferidas a las provincias. En el año 1995 se aprueba la Ley de Educación Superior que refuerza las disposiciones de las leyes anteriores.

Como consecuencia de este reordenamiento, en la provincia de Río Negro- al igual que en el resto del territorio argentino- comenzaron a coexistir instituciones terciarias que habían sido creadas bajo la órbita de Nación y luego transferidas a la jurisdicción y otras originadas a partir de iniciativas locales.

En este período la formación técnica superior se expandió a través de la apertura de instituciones en su mayoría pertenecientes a la educación privada. Con un mayor grado de flexibilidad, el sector privado de la educación superior no universitaria parecía responder más prontamente a las nuevas exigencias del mercado. La demanda de carreras cortas con una rápida salida al mercado laboral y la búsqueda de un conjunto heterogéneo y amplio de carreras, en concordancia con las nuevas tecnologías, la diversificación de mercados y los cada vez más específicos requerimientos laborales, parecían ser la razón del origen en la expansión del sistema no universitario privado⁵.

Es así que en los inicios del siglo XX en nuestra provincia existía un alto número de instituciones terciarias no universitarias, de carácter heterogéneo y con pocas regulaciones que garantizaran la calidad de la enseñanza y la validez de las titulaciones otorgadas.

Atendiendo a esta situación, en el año 2003 el Estado llevó adelante un conjunto de políticas públicas tendientes a ordenar, regular y fortalecer el sistema de educación técnica. La medida más destacada fue la sanción de la Ley N° 26058 (Ley de Educación Técnico Profesional). De esta manera, la ETP contó por primera vez con un marco legal propio. En los años siguientes, en el marco del Consejo Federal de Educación se fueron consensuando una serie de resoluciones que reglamentaban la citada Ley.

⁴ - Dussel, I. y Pineau, P. (1995): "De cuando la clase obrero entró al paraíso: la educación técnica estatal en el primer peronismo". En Puiggrós, A. (Dirección) y Carli, S. (Coordinación) *Discursos pedagógicos e imaginario social en el peronismo (1945-1955)*, Buenos Aires, Galerna.

⁵ Rojas M.L (2012) "Educación Superior en Argentina: ¿un sistema fuera de control?", en *Revista de Educación Superior* vol.41 no.161 México ene./mar. 2012

La Ley de Educación Técnico Profesional establece tres instrumentos básicos para regular el campo de la educación técnica superior:

- El Registro Federal de Instituciones de Educación Técnico Profesional.
- El Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones
- La homologación de Títulos y Certificaciones.

Acompañando estas medidas, y con el convencimiento de que sólo es posible garantizar el cumplimiento de la Ley si se cuenta con los recursos necesarios para su sostenimiento, se crea el Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional.

Estos instrumentos, junto con las diversas resoluciones aprobadas en el Consejo Federal, fueron ordenando el campo de Educación Técnica Superior. Habiendo llegado hasta este punto del camino, la tarea que queda pendiente es alcanzar la progresiva especificidad de las instituciones de educación técnica superior; y la evaluación de los diseños curriculares de las tecnicaturas superiores es un paso más tendiente a alcanzar esta meta. Se trata de recuperar la centralidad el Estado en el desarrollo y sostenimiento de un sistema de educación técnica superior unificado y coherente, cuyas instituciones puedan complementar sus ofertas y actividades educativas, garantizando de esta forma una educación de calidad y en igualdad de condiciones para todo el territorio rionegrino.

CAPÍTULO II

2. FINALIDADES DE LA FORMACIÓN TÉCNICA EN RECURSOS HIDRICOS E HIDROGEOLOGÍA

2.1 Los recursos hídricos e hidrogeológicos, aproximaciones a su campo de estudio, conocimiento e impacto regional

Los recursos hídricos en esencia son los dinamizadores de múltiples polos de desarrollo y encadenamientos productivos en la sociedad, pero su acceso en cantidad y calidad requiere de nuevos desafíos de las ciencias naturales y aplicadas acompañadas de nuevas tecnologías. En la actualidad, los acuíferos libres en zonas de déficit hídrico son de escasa competencia para el progreso de los nuevos desarrollos, por lo que la búsqueda ha de centrarse en acuíferos confinados o semi-confinados a profundidades considerablemente mayores y por ende en complejidades geológicas y estratigráficas significativas.

La disponibilidad de agua potable es fundamental para el desarrollo productivo y social. La ganadería, el turismo, la minería de pequeña, mediana y gran escala, las industrias, incluso el sostenido crecimiento poblacional están ligados a la disponibilidad efectiva de agua potable e industrial.

Por su parte, la investigación aplicada, el monitoreo, el mantenimiento y la gestión de los recursos hídricos requieren cada vez más de personal calificado y herramientas tecnológicas que se desplieguen localmente, por ello las instituciones técnicas deben ampliar las posibilidades de acceso a propuestas formativas específicas del campo hídrico.

La hidrogeología entonces será fundamental para gestionar descubrimientos, evaluaciones y aprovechamiento de agua para las generaciones actuales y futuras en territorios dominados por cuencas. En este sentido, la Tecnicatura en *Recursos Hídricos e Hidrogeológicos* es un aporte fundamental para el desarrollo regional debido a las numerosas aplicaciones que posee en las actuales y futuras demandas de la región a nivel demográfico y productivo.

La presente tecnicatura forma técnicos capaces de dar respuestas y satisfacer las demandas y desafíos que conlleva crecer armónicamente con los recursos disponibles en el ambiente, transformando la realidad socioeconómica actual a partir del aprovechamiento de los recursos hídricos con que contamos. Los Técnicos en *Recursos Hídricos e Hidrogeológicos* podrán desarrollarse profesionalmente tanto en el ámbito privado en el público, en todo el territorio.

2.2 Descripción de la carrera

La carrera forma técnicos capaces de desarrollar tareas de prospección y exploración, evaluaciones técnico-ambientales, muestreos y ensayos de las aptitudes del agua y efluentes que la involucren, ensayos de bombeo, medición de caudales y cubicación de recursos hídricos e hidrogeológicos, monitoreo e informes que ameriten consideraciones cual-cuantitativas del recurso hídrico. El técnico en *Recursos Hídricos e Hidrogeológicos* intervendrá en la gestión de la distribución del agua a través de la creación y uso de herramientas y maquinarias aptas para el acceso y disponibilidad del recurso, así como en procesos administrativos y soportes informáticos y digitales que optimicen la llegada en tiempo, forma y calidades adecuadas del agua para la población.

El Técnico Superior en *Recursos Hídricos e Hidrogeológicos* podrá asesorar en emprendimientos privados en los cuales los recursos hídricos se conviertan en un activo comercial, industrial, económico o insumo para nuevos desarrollos productivos.

La propuesta ofrece una sólida formación técnica, a la vez que pone énfasis en el desarrollo personal y de habilidades para trabajo en equipo y liderazgo, dentro del marco valórico institucional. Asimismo, el diseño curricular recoge los requerimientos del mercado laboral.

La propuesta curricular está organizada en tres años, compuesta por seis cuatrimestres de 16 semanas, con un total de 1888 horas. La organización de la carrera contempla una progresiva complejidad, integrando campos del conocimiento general, de fundamento, específicos y de la práctica profesionalizante. Un primer año con mayor carga en la formación general y de fundamento, y un paulatino incremento de la la formación específica y las Prácticas a partir del segundo año, permite que el /a estudiante adquiera mayor fortaleza en los saberes propios de la carrera. La posibilidad de realizar prácticas profesionalizantes, permitirán una genuina versatilidad del técnico para desarrollar sus capacidades en el ámbito laboral.

2.3 Identificación del título

- **Sector de la actividad socio-productiva:** Medio Ambiente, Minería, Hidráulica, Hidrogeología.
- **Denominación del perfil profesional:** Técnico Hídrico-Hidrogeológico

- **Familia Profesional:** Recursos Hídricos e Hidrogeológicos

2.4 Denominación del título

Técnico Superior en Recursos Hídricos e Hidrogeológicos.

2.5 Duración de la carrera

3 años

2.6 Carga horaria total

1.888 horas reloj

2.7 Objetivos de la carrera

La Tecnicatura en Recursos Hídricos e Hidrogeológicos tiene como objetivo la formación de técnicos especializados en las tecnologías de investigación, evaluación, aprovechamiento, manejo, monitoreo, impactos y transformación de los recursos hídricos superficiales, con especial énfasis en los subterráneos (hidrogeológicos) y su relación con el ambiente natural, social y económico.

La consecución del objetivo implica la formación de los estudiantes en una amplia variedad de conocimientos científicos y técnicos.

Se espera que al finalizar la carrera los Técnicos en Recursos Hídricos e Hidrogeológicos puedan:

- Consolidar conocimientos científicos y técnicos.
- Fomentar la capacidad de comprensión, análisis, juicio y resolución.
- Impulsar tanto la capacidad de trabajo en grupo como la autodidacta.

2.8 Campo ocupacional

Los futuros técnicos podrán desempeñarse en actividades de investigación, búsqueda, extracción, distribución y formulación de proyectos que atañen a los recursos hídricos, empleando las mejores prácticas de exploración y explotación de acuíferos freáticos, semiconfinados o confinados. Por otra parte, podrán ejercer como profesionales independientes o trabajar en empresas que brindan servicios a la industria en forma integral que tenga al insumo agua como esencial en todo el territorio nacional.

Campo laboral	Campo profesional
<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos agropecuarios, industriales, o mineros. - Empresas, Cooperativas o Entidades públicas y/o público-privadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Operario calificado o técnico en todas las etapas de investigación, exploración y explotación-monitoreo del recurso hídrico. - Técnico y/o asistente de profesionales en

<p>especializadas o que involucren a los Recursos Hídricos en forma directa o indirecta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laboratorios de especialidad. - Consultoras y equipos asesores. - Trabajador independiente en la especialidad 	<p>la evaluación, gestión, administración y auditoría del recurso hídrico superficial y subterráneo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ayudante de profesionales del área administrativa y formulación de proyectos de inversión de los recursos hídricos. - Ayudante de Laboratorio de ensayos geológicos e hidráulicos. - Ayudante de Laboratorio hidroquímico. - Administrativo en oficinas de Ingeniería hidráulico e hidrogeología aplicada.
--	--

2.9 Perfil del egresado/a

El/a Técnico/a en Recursos Hídricos e Hidrogeológicos será un/a profesional con dominio en distintas áreas y podrá acreditar competencias que le permitan:

- Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos.
- Participar en la elaboración de proyectos hídricos.
- Realizar muestreos de aguas y suelos.
- Llevar adelante estudios, formulación de proyectos y dirección de obras de explotación de aguas subterráneas y abastecimiento de agua potable.
- Intervenir en la planificación estratégica del recurso hídrico a nivel local regional, respecto al desarrollo socio-productivo y urbanístico con bases en la ética, la sustentabilidad y los marcos normativos vigentes.

2.10 Condiciones de ingreso

Teniendo en cuenta el Reglamento Académico Marco de la Jurisdicción, Resolución N° 4077/14, en el mismo se establecen las siguientes condiciones:

- Artículo 5°: Ingreso. - A las instituciones de Educación Superior dependientes de la Provincia de Río Negro se ingresa de manera directa, atendiendo a la igualdad de oportunidades y la no discriminación.
- Artículo 6°: Inscripción. - Para inscribirse en una institución de Educación Superior es necesario presentar la siguiente documentación:

a) Solicitud de inscripción.

b) Constancia de estudios secundarios completos, acreditados con la presentación del título en original y copia, o constancia de título en trámite o constancia de finalización de cursado del secundario con materias adeudadas.

c) Fotocopia autenticada del documento de identidad (datos de identificación y domicilio).

d) Partida de Nacimiento actualizada, original y copia autenticada.

e) CUIL.

CAPÍTULO III

3. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA DE LA PROPUESTA CURRICULAR

3.1 Acerca del currículum

¿Qué es el curriculum? ¿Qué clase de cosa es para que podamos tener teorías acerca del él?
Stephen Kemmis⁶.

Hablar de currículum implica adentrarse en un largo debate acerca de sus definiciones y sentidos. Es un concepto polisémico, cargado de historia, y que por ello mismo comporta una multiplicidad de sentidos. Intentando sortear estas discusiones, presentamos tres grandes rasgos sobre los que hay relativo acuerdo en la comunidad académica.

En primer lugar, podemos decir que el curriculum es una herramienta de la política educativa que define el tipo de experiencias que queremos ofrecer a los/as estudiantes en las escuelas; al definir estas experiencias, el currículum “instala un cierto recorte, una determinada versión de la cultura, la que resulta legitimada como cultura oficial: son las experiencias educativas que todo niño (niña, adolescente, joven y adulto/a) debe tener, porque la sociedad las considera fundamentales para su desarrollo”⁷. El curriculum entonces, explicita ideas, conocimientos, posiciones acerca del hombre, la cultura y la sociedad. Constituye la representación y concreción de un proyecto político-social-cultural en el que se manifiestan intencionalidades educativas⁸.

En segundo lugar, y en tanto herramienta de la política educativa, el curriculum expresa los compromisos del Estado con la sociedad y con el sistema escolar. Al proponer cierto proyecto educativo, el Estado asume también el compromiso de garantizar las condiciones para su cumplimiento.

Una tercera característica del curriculum es que, en tanto orienta el sentido de la experiencia escolar, tiene la potencialidad de constituirse en una herramienta de trabajo para docentes y equipos directivos de las escuelas. En las escuelas, el currículum se traduce en planificación de experiencias y prácticas educativas concretas⁹.

Habiendo definido las características centrales del curriculum, queda por preguntarnos: ¿qué currículum requiere la educación técnica profesional?, y de la mano de ello, ¿qué tipos de experiencias educativas queremos ofrecer a nuestras/os estudiantes?

En apartados anteriores hemos dicho que esta modalidad, desde sus orígenes, estableció una fuerte relación con el campo científico, tecnológico y productivo. Requirió entonces (y aún requiere) un saber – hacer vinculado al mundo laboral y a las *particularidades del contexto*. Así

⁶Kemmis S (1988) *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*; Madrid, Morata.

⁷ Terigi, F (1999) *Curriculum. Itinerarios para aprehender un territorio*. Buenos Aires, Santillana.

⁸ Consejo Provincial de Educación (1988) *Diseño Curricular para los o Institutos de Formación y Perfeccionamiento Docente*, Viedma, Río Negro.

⁹ Terigi, F. (2002) *Análisis comparativo de los currículos iberoamericanos: procesos, condiciones y tensiones que debemos considerar*. Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

lo define la Ley de Educación Superior cuando expresa que la formación profesional tiene como propósitos “preparar, actualizar y desarrollar *las capacidades de las personas para el trabajo*, cualquiera sea su situación educativa inicial...” (art. 8), así como promover en las personas “el aprendizaje de capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relacionadas con desempeños profesionales y criterios de profesionalidad *propios del contexto socio-productivo*” (art. 4).

Las diversas propuestas de la formación técnica superior requieren entonces de un currículum que contemple la enseñanza de saberes instrumentales, técnicos y contextuales que les permitan posicionarse frente a las demandas ocupacionales de la región.

3.2 Acerca de la evaluación

La evaluación constituye un campo de conflicto que nos involucra intersubjetivamente en tanto excede las cuestiones técnicas-pedagógicas por estar vinculada a cuestiones éticas, políticas, sociales e ideológicas. De allí la importancia de analizar y comprender los usos y sentidos de la evaluación, la finalidad que persigue, los intereses a los que responde y los principios a los que adscribe.

Fernández Sierra¹⁰ plantea que la evaluación condiciona y determina la vida académica dentro y fuera del aula, involucrando todos los estamentos educativos, desde el trabajo de estudiantes y profesores hasta las decisiones políticas de más alto nivel.

Todo proceso de evaluación responde a múltiples dimensiones: las características de la institución, los proyectos institucionales, los estilos de gestión, las propuestas editoriales y curriculares, las particularidades de los docentes y de los estudiantes, entre otros.

En tal sentido, concebimos la evaluación como una práctica democrática y participativa abierta a la interrogación, la problematización, la búsqueda de entendimiento, la producción de conocimiento y la emancipación de todos los sujetos involucrados.

Tal como sostiene Casanova “La evaluación aplicada a la enseñanza y el aprendizaje consiste en un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente”¹¹. Esto nos lleva a afirmar la necesidad de revisar la definición de evaluación que suele sostenerse en los ámbitos educativos y que sólo la ligan a la constatación de conocimientos aprendidos. La evaluación debe concebirse “desde su inclusión permanente y constante en nuestra cotidianeidad áulica y como una responsabilidad compartida”¹².

Vinculado a esto, la evaluación como práctica de aprendizaje y de enseñanza promueve instancias de auto, co y heteroevaluación en detrimento de las actividades instrumentales que generan medición y clasificación de los aprendizajes en los sujetos.

¹⁰ Fernández Sierra, J. (1994). "Evaluación del Currículum: perspectivas curriculares y enfoques en su evaluación", en *Teoría del desarrollo del currículum*. Málaga: Aljibe.

¹¹ Casanova, M. A. (1995). *Manual de evaluación educativa*. La Muralla, Madrid.

¹² Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular para la Formación Docente de Nivel Primario*. Subsecretaría de Formación y Capacitación Docente – Dirección de Nivel Superior. Río Negro.

Pensar la evaluación como parte del proceso didáctico genera en los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos; y en los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza en esos aprendizajes. De este modo retroalimenta el proceso de enseñanza e informa a los estudiantes los progresos en sus aprendizajes. Será siempre formativa, motivadora, orientadora y al servicio de los protagonistas.

CAPÍTULO IV

4. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

4.1 Definición y caracterización de los campos de formación y sus relaciones

El Plan de Estudios se organiza en torno a cuatro campos de formación establecidos por la Resolución CFE N°295/16.

Campo de la formación general

Destinado a abordar los saberes que posibiliten la participación activa, reflexiva y crítica en los diversos ámbitos de la vida laboral y sociocultural y el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

Campo de la formación de fundamento

Destinado a abordar los saberes científico-tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión.

Campo de la formación específica

Dedicado a abordar los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento.

Campo de la Práctica Profesionalizante

Destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

4.2 Carga horaria por campo (*)

Campos de Formación	Porcentaje en Plan de estudios	Porcentaje Actividades teóricas	Porcentaje Actividades prácticas formativas	Total de horas de la carrera 1.888 horas reloj
Formación general (Porcentaje mínimo: 5%)	14 %	70 %	30 %	
Formación de fundamento (Porcentaje mínimo: 20%)	25 %	70 %	30%	
Formación específica (Porcentaje mínimo: 45%)	46 %	60 %	40 %	
Prácticas Profesionalizantes (Porcentaje mínimo: 10%)	15 %	30 %	70 %	

(*) Según lo establecido por la Resolución N° 229/14 del Consejo Federal de Educación.

4.3 Definición de los formatos curriculares que integran la propuesta

Unidades curriculares. Se entiende por “unidad curricular” a aquellas instancias curriculares que, adoptando distintas modalidades o formatos pedagógicos, forman parte constitutiva del plan, organizan la enseñanza y los distintos contenidos de la formación y deben ser acreditadas por los estudiantes. Las mismas se distribuyen de la siguiente manera:

- **Las asignaturas** son unidades curriculares definidas por la enseñanza de marcos disciplinares o multidisciplinares y sus derivaciones metodológicas para la intervención educativa. Son de valor troncal para la formación y se caracterizan por brindar conocimientos, modos de pensamiento y modelos explicativos. Permiten el análisis de problemas, la investigación documental, la preparación de informes, el desarrollo de la comunicación oral y escrita y la aproximación a métodos de trabajo intelectual transferibles a la acción profesional. En cuanto al tiempo y ritmo, pueden adoptar la periodización anual o cuatrimestral, incluyendo su secuencia en cuatrimestres sucesivos.
- **El trabajo de campo:** proponen un acercamiento real al contexto, a la cultura de la comunidad, a las instituciones y los sujetos en los que acontecen las experiencias de práctica. Los Trabajos de Campo constituyen espacios sistemáticos de trabajos de indagación en terreno e intervenciones en espacios acotados, desarrollo de micro experiencias, prácticas sistemáticas en contextos específicos y diversos.
- **Los talleres** son unidades curriculares que promueven la resolución práctica de situaciones que requieren de un hacer creativo y reflexivo, poniendo en juego marcos conceptuales disponibles, también posibilita la búsqueda de otros marcos necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la producción. Como modalidad pedagógica, el taller apunta al desarrollo de capacidades para el análisis de casos y de alternativas de acción, la toma de decisiones y la producción de soluciones e innovaciones. En este proceso, se estimula la capacidad de intercambio, la búsqueda de soluciones originales y la autonomía del grupo. Su organización es adaptable a los tiempos cuatrimestrales.
- **Los seminarios** son unidades que se organizan en torno a casos, problemas, temas o corrientes de pensamientos para cuyo análisis se requiere de una producción específica, la contraposición de enfoques, posiciones y debate. Implican instancias académicas de estudio de problemas relevantes para la formación profesional, a través de la reflexión crítica de las concepciones o supuestos previos sobre tales problemas, que los estudiantes tienen incorporados como resultado de su propia experiencia, para luego profundizar su comprensión a través de la lectura y el debate de materiales bibliográficos o de investigación. Estas unidades permiten el cuestionamiento del "pensamiento práctico" y ejercitan en el trabajo reflexivo y el manejo de literatura específica, como usuarios activos de la producción del conocimiento. Los seminarios se adaptan bien a la organización cuatrimestral, atendiendo a la necesidad de organizarlos por temas/ problemas. Asimismo, estos espacios incluyen dispositivos que enriquecen el proceso formativo, como propuestas de opcionalidad académica que supondrán la articulación entre diferentes instituciones (sociales, académicas, políticas, etc.).

- **Conferencias y coloquios** conforman encuentros de aprendizaje con especialistas especialmente invitados, sobre temáticas relativas a los contenidos que se están desarrollando en los distintos cursos para resignificar, ampliar y profundizar los marcos interpretativos.
- **Seminarios de intercambio y debate de experiencias:** encuentros de presentación de experiencias, de informes de estudios de campo, de trabajos monográficos, posters, y otras modalidades, con debate de sus desarrollos y conclusiones con el propósito de valorizar, producir, sistematizar y socializar conocimientos, investigaciones operativas llevadas a cabo por los estudiantes durante su proceso de formación.
- **Congresos, jornadas, talleres:** actividades académicas sistematizadas, organizadas por los Institutos Superiores u otro tipo de instituciones reconocidas que permiten vincular a las/os estudiantes con el mundo técnico profesional, aún antes del egreso.

CAPÍTULO V.

5. ESTRUCTURA CURRICULAR

5.1 Mapa curricular

TECNICATURA SUPERIOR EN RECURSOS HÍDRICOS E HIDROGEOLÓGICOS							
Formación general		Formación de fundamento		Formación específica		Prácticas Profesionalizantes	
PRIMER AÑO							
Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
Entorno Socio-económico (Asig. 4hs/64hs)		Física (Asig. 4hs/64hs)	Química (Asig. 4hs/64hs)	Geología (Asig. 4hs/64hs)	Hidrometeorología (Asig. 4hs/64hs)		Práctica profesionalizante I Principios del aprendizaje aplicado (Taller 4hs/64hs)
		Matemáticas (Asig. 4hs/128 hs)		Principios de Hidrogeología (Asig. 4hs/64hs)	Fundamentos de Hidráulica (Asig. 4hs/64hs)		
SEGUNDO AÑO							
Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
Problemática Socio- ambiental del Agua (4hs/128hs)		Hidroquímica (Asig. 4hs/128 hs)		Prospección, Evaluación y Desarrollo de Recursos Hídricos (Asig. 3hs/ 96hs)		Práctica Profesionalizante II (Taller 3hs/96hs)	
				Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (Asig. 4hs/64hs)	Diseño de Pozos de Agua (Asig. 4hs/64hs)		
Inglés Técnico (Asig. 4hs/64hs)		Física de Fluidos e Hidrodinámica (Asig. 6hs/96hs)			Geohidrología (Asig. 4hs/64hs)		
TERCER AÑO							
Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
				Higiene, Seguridad y Responsabilidad Social Empresarial (Asig. 4hs/64hs)	Hidrogeología (Asig. 4hs/64hs)	Práctica Profesionalizante III (Taller 4hs/128hs)	
				Métodos de Perforación (Asig. 4hs/64hs)	Formulación y Análisis Económico de Proyectos Hidrogeológicos (Asig. 4hs/64hs)		
				Métodos de Extracción (Asig. 4hs/64hs)			
Total horas Formación general: 256		Total horas Formación fundamento: 480		Total horas Formación específica: 864		Total horas Prácticas Profes.: 288	
Espacio de Definición Institucional: ---							
TOTAL HORAS DE LA CARRERA: 1880							

CAPÍTULO VI

6. UNIDADES CURRICULARES

6.1 Unidades curriculares. Componentes básicos

En la presentación de las unidades curriculares se explicitan los siguientes componentes: formato, orientaciones para la selección de contenidos, y bibliografía.

- **Formatos.** Implican no solo un determinado modo de transmisión del conocimiento, sino también una forma particular de intervención en los modos de pensamiento, en las formas de indagación, en los hábitos que se construyen para definir la vinculación con un objeto de conocimiento. (Resolución CFE N° 24/07).
- **Finalidades formativas de una unidad curricular.** Las finalidades formativas de la unidad curricular son un componente del Encuadre Didáctico de los Diseños Curriculares Provinciales. Son un tipo particular de propósitos que refieren a aquellos saberes que los estudiantes deben acreditar al finalizar el curso y que están vinculados a las prácticas profesionalizantes.
- **Ejes de contenidos descriptores.** Adscribiendo a la concepción de los diseños curriculares como un “marco de organización y de actuación y no un esquema rígido de desarrollo”, el presente diseño curricular incorpora criterios de apertura y flexibilidad para que “el currículum en acción” adquiera una fluida dinámica, sin que sea una rígida e irreflexiva aplicación del diseño curricular o un requerimiento burocrático a ser evitado.”. En ese encuadre, se presentan los ejes de contenidos, concebidos como las nociones más generales y abarcadoras que constituirán la unidad curricular con la función de delimitar, definir y especificar los campos conceptuales que la integran.

6.2 CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL

6.2.1 PRIMER AÑO

▪ 6.2.1.1 Entorno Socio- económico

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Éste espacio curricular brindará las herramientas fundamentales para comprender el significado

holístico del agua desde el punto de vista social y económico de un espacio social determinado. Para ello será necesario abordar aspectos históricos, variables sociales, el desarrollo de las actividades económicas, la infraestructura y las instituciones que permitirán al futuro técnico comprender la trascendencia transversal del agua en el desarrollo de la humanidad.

Ejes de contenidos. Descriptores

El espacio social como producto espacio- tiempo. La sociedad. Las principales actividades económicas. La infraestructura básica. La tecnología. Las instituciones sociales especialmente las relacionadas con el uso y aprovechamiento del agua. Los recursos naturales. Metodologías para su estudio en la realidad. Observación y análisis de la realidad del recurso hídrico de la región.

6.2.2 SEGUNDO AÑO

▪ **6.2.2.1 Problemática Socio-ambiental del Agua**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 2° año

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Este espacio curricular brindará herramientas de monitoreo y control de las variables ambientales con énfasis en el agua. Analizará el impacto de los asentamientos poblacionales y actividades productivas emergentes e históricas.

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos básicos. Áreas naturales protegidas. Componentes del Ambiente. Legislación ambiental. Aspectos ambientales del agua. Códigos de Agua, su tratamiento en Rio Negro.

▪ **6.2.2.2 Inglés Técnico**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Es una herramienta imprescindible para armar el glosario base en ciencias aplicadas de origen y desarrollo educativo y formativo principal en países de lengua inglesa.

Ejes de contenidos. Descriptores

Gramática y composición de la lengua inglesa. Frase nominal. El sustantivo. Modificadores de pronombre. La frase verbal. El verbo to be. Tiempos. El imperativo. Modo potencial. Verbos particulares. El infinitivo. Nexos. Traducción de material técnico. Composición de textos. El infinitivo. Nexos. Comprensión de textos. Cohesión y coherencia dentro de un texto. Manejo de vocabulario específico. Traducción. Uso de diccionario.

6.3 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE FUNDAMENTO

6.3.1 PRIMER AÑO

▪ 6.3.1.1 Física

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La física desde sus conceptos mismos rige la relación del agua con los medios físicos en donde interactúa, su vínculo con el aire, el suelo, la roca, el sustrato biológico en los diferentes estados (sólido, líquido o gaseoso, en reposo o en su dinámica propia). Todo ello es observable, evaluable y medible desde la ciencia física, la cual permite encontrar indicadores cuantitativos o cualitativos a los procesos en los cuales el agua resulta clave en la vida de nuestro planeta. En esta asignatura tiene como finalidad que los/as estudiantes conozcan las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos en general y del agua en particular.

Ejes de contenidos. Descriptores

Sistemas de medición. Fuerza y movimiento. Sistemas de referencia del movimiento, desde la toma del dato a su aplicación en el tiempo y espacio. Tipos de movimiento y sus unidades de medida. El trabajo y la energía. Tipos de energía. Termodinámica. Energía convencional y alternativa: petróleo, gas, fracking, hidráulica, mareomotriz, eólica, solar, metano. Uso racional, costos e impactos socio económicos y ambientales. Naturaleza cuántica de la luz, onda y/o corpúsculo lumínico y la óptica geométrica. La mineralogía y la óptica geométrica. Los principios sistémicos de la física cuántica.

▪ **6.3.1.2 Matemática**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 1° año

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Acercar a los/as estudiantes los conceptos matemáticos necesarios para el desarrollo de su profesión. La Matemática es clave para formular, ordenar y medir componentes de un sistema complejo, como lo es una cuenca hídrica.

Ejes de contenidos. Descriptores

Sistemas de representación. Números complejos. Expresiones algebraicas. Ecuaciones de 1° Grado con una incógnita y dos incógnitas. Sistemas de ecuaciones lineales. Función lineal, proporcionalidad directa, función cuadrática, funciones trigonométricas. Cálculo de áreas. Cuerpos poliedros, superficies curvas. Calculo de volúmenes. Población, muestra, clasificación de las variables, organización de datos. Medidas de posición, medidas de dispersión. Función polinómica, funciones exponencial y logarítmica, indeterminaciones. Límites, continuidad. Derivación, máximos, mínimos, puntos de inflexión.

▪ **6.3.1.3 Química**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Esta asignatura tiene como finalidad que los futuros técnicos conozcan, a través de experiencias de laboratorio, los principios de los elementos químicos, sus enlaces y combinaciones, formas usuales de manifestarse, el significado de las soluciones, relación soluto -solvente, indicadores y formas de medición de reacciones químicas, oxidaciones básicas y ácidas, hidróxidos y ácidos, sales.

Ejes de contenidos. Descriptores

Universo y Naturaleza. Condiciones ambientales de la tierra. Cuerpos. Sistemas. Materia.

Magnitudes. Relación de la química con otras ciencias. Propiedades objetivas y subjetivas. Estado de los cuerpos. Sustancias y Elementos químicos. Fenómenos químicos.

6.3.2 SEGUNDO AÑO

6.3.2.1 Hidroquímica

Formato: asignatura

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 2° año

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Desde la expresión pura del agua destilada o la lluvia hasta la salinidad extrema del Mar Muerto o un salar en el altiplano Argentino-Chileno, el agua es objeto de análisis químico sistemático y permanente. Esta asignatura permite a los/as estudiantes definir los procesos intervinientes en la química de la corteza terrestre y la formación de compuestos que se integran al solvente universal –el agua- en distintas concentraciones; lo cual resulta clave para tipificar al agua como recurso indispensable y aplicable en cada acción del hombre.

Ejes de contenidos. Descriptores

Química del agua. Composición química y físico-química del agua superficial y subterránea. Relación soluto-solvente en medios naturales. Óxidos, Hidróxidos, Ácidos y Sales. Combinaciones químicas. La muestra hidroquímica. Significado. Forma de expresión de los análisis de laboratorio. Significado. Métodos de representación gráfica de muestras y análisis. Principios hidroquímicos fundamentales. Ciclo de evolución hidroquímica, componentes químicos mayoritarios, minoritarios y trazas. Fenómenos originales: disolución, ataque químico, óxido-reducción. Fenómenos modificantes. Geoquímica de los componentes principales; influencia de la litología. Zonalidad hidroquímica, ocurrencia y características. Expresión, manejo e interpretación de análisis químicos de agua subterránea. Hidrología isotópica.

6.3.2.2 Física de Fluidos e Hidrodinámica

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6 hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La presente asignatura tiene como finalidad que los/as estudiantes conozcan y comprendan los conceptos centrales de la física aplicada a los fluidos, en particular al agua.

Ejes de contenidos. Descriptores

Pesos y densidades de soluciones acuosas. Fuerza de fricción estática y cinética en líquidos. Ley de Newton de la gravitación universal. Los sistemas planetarios y las Leyes de Kepler. Peso y fuerza gravitatoria. Variaciones de g. Ondas mecánicas. Potencia e intensidad en medios líquidos. Propiedades de los líquidos y soluciones. Presión y densidad. Presión en fluido en reposo. Principios de Pascal y Arquímedes. Tensión superficial. Flujo de fluidos. Trayectoria de una corriente y ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli – Aplicaciones. Capacidad. Temperatura: medición, escala – Dilatación térmica. Calor – Capacidad calorífica en fluidos. Física de la atmosfera- troposfera en particular.

6.4 CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA

6.4.1 PRIMER AÑO

▪ 6.4.1.1 Geología

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1º año, 1º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La geología es la ciencia que estudia, entre otras cosas, la trayectoria del agua en la corteza terrestre a través de sus rocas, minerales, formaciones, geoformas, ambientes y ecosistemas vinculados estrechamente al ciclo del agua. En esta asignatura los/as estudiantes también adquirirán herramientas para evaluar las condiciones en las que se forman los acuíferos y su forma de migración para ser aprovechados.

Ejes de contenidos. Descriptores

Composición de la corteza terrestre, minerales y rocas que conforman la corteza terrestre, rocas sedimentarias, sedimentos y ambientes de sedimentación. Rocas ígneas (plutónicas, volcánicas e hipabisales). Rocas metamórficas. El mapeo geológico y su aplicación en la hidrogeología. Geología regional de la meseta patagónica norte. Aptitud de formaciones geológicas regionales frente al agua. El agua en los minerales, rocas y formaciones regionales. Procesos hidrotermales, termales y agua supergénica. Introducción a los softwares que se aplican en geología.

▪ **6.4.1.2 Principios de Hidrogeología**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La Hidrogeología se hermana a la geología para investigar, descubrir y aprovechar la capacidad de distintas rocas y sedimentos en formar acuíferos. Esta unidad curricular tiene como finalidad que los/as estudiantes conozcan los principios y las características que debe reunir una formación geológica no aflorante para albergar agua capaz de circular en ambientes heterogéneos en su composición y factibilidad de ser repertorios de agua para uso humano e industrial.

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos de hidrogeología. Acuíferos o embalses subterráneos. La formación geológica como acuífero. Ocurrencia de agua subterránea. Relación entre aguas superficiales y subterráneas. El agua en el subsuelo. Reservas hidráulicas. Recursos hidráulicos y caudal seguro. Mapas hidrogeológicos. Mapas hidrogeológicos. Definiciones y evolución de los conceptos. Relación con las disciplinas geológicas. El medio físico, concepto de cuencas superficiales y subterráneas. Propiedades hidrofísicas de las rocas; distintos tipos de porosidad y permeabilidad. Rocas acuíferas, acuícludas, acuífugas y acuitardas. Conceptos de homogeneidad e isotropía física.

6.4.1.3 Hidrometeorología

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La Hidrometeorología es la ciencia que estudia el agua en la atmósfera y biósfera, mostrándose en los distintos estados susceptibles de ser evaluados y medidos. En esta asignatura los/as futuros técnicos aprenderán cómo potenciar el ciclo del agua y a identificar sus etapas y momentos.

Ejes de contenidos. Descriptores

El ciclo hidrológico en la atmósfera. El ciclo hidrológico en la tierra. Técnicas de medición y cálculo de variables hidrológicas. Precipitación. Infiltración. Evaporación. Transpiración. Escurrimiento fluvial. Movimiento de las masas de aire. Origen de las tormentas. Precipitación pluvial, nival, granizo, rocío. Regímenes de precipitación y su incidencia en el ciclo general. Evaporación y evapotranspiración. Factores incidentes. Medición de las variables: métodos directos, fórmulas de base físicas, empíricas y semiempíricas. Importancia relativa en distintos tipos de clima. Balance hídrico.

6.4.1.4 Fundamentos de Hidráulica

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año/2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La hidráulica es la parte de la ingeniería que explica, evalúa y determina cómo el agua en movimiento o en estado estático se vincula con el medio físico y químico. Esta asignatura acercará a los/as estudiantes a los materiales, deformaciones, erosiones y riesgos del flujo de agua en ambientes naturales o creados por el hombre; así como también a las obras que permiten transformar un flujo de agua en energía o activos para la sociedad moderna.

Ejes de contenidos. Descriptores

Ley de Darcy. Permeabilidad. Transmisividad. Almacenamiento. Ensayo de bombeo. Significado hidráulico. Determinación de parámetros hidráulicos. Hidráulica de pozos. Zona no saturada, fenómenos de infiltración, capilaridad, higroscopia y adhesión; factores influyentes, fuerzas actuantes y vectores. Noción de perfil dinámico en la ZNS. Dinámica capilar. Zona saturada, fenómenos de percolación y percolación profunda. Principios que rigen el movimiento de las aguas subterráneas en medio poroso y fisurado: flujo laminar y turbulento. Principio de Chezy. Número de Reynolds y factor de fricción. Coeficientes de Permeabilidad.

6.4.2 SEGUNDO AÑO

▪ 6.4.2.1 Prospección, Evaluación y Desarrollo de Recursos Hídricos

Formato: asignatura

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 2° año.

Asignación de horas semanales: 3 hs

Total de horas: 96 hs.

Finalidades formativas de la unidad curricular

Esta asignatura dará al alumno los fundamentos necesarios para la búsqueda de recursos hídricos subterráneos, a través de técnicas validadas por la ciencia. Conjuntamente se darán elementos evaluativos en lo que hace a calidad y cantidad del recurso agua y desde esa perspectiva en cómo desarrollarlos para un aprovechamiento racional, se conjugan en esta materia protocolos de trabajo a distintas escalas desde estadios tempranos hasta avanzados y las buenas prácticas de aprovechamiento y desarrollo de acuíferos libres, semiconfinados y confinados.

Ejes de contenidos. Descriptores

Prospección del agua subterránea. Prospección hidrológica, geológica, hidroclimática. Métodos de prospección geofísica. Prospección por perforaciones y su testificación. Utilización de técnicas aerofotográficas e imágenes satelitales. Evaluación. Ecuación del equilibrio hidrológico, formulación y obtención de los datos básicos. Reservas y su renovabilidad. Sobreexplotación. Uso sustentable de los recursos hídricos subterráneos. Captación de acuíferos freáticos: pozos de gran diámetro, galerías, trincheras. Captación profunda. Sistemas de perforación. Diseño y terminación de perforaciones. Construcción de prefiltros y selección de filtros. Eficiencia de un pozo y su cálculo. Modelación en hidrología subterránea. Modelos conceptuales, de simulación y pronóstico. Reproducción física, analógica y matemática. Ventajas y limitaciones. Estadística aplicada a la hidrogeología.

▪ **6.4.2.2 Introducción a los Sistemas de Información Geográfica**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2° año, 1° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Los sistemas de información geográfica (SIG) constituyen una herramienta indispensable para identificar, procesar y evaluar datos de un territorio a los efectos de una adecuada planificación en el manejo de las multicomponentes que interactúan en una región. La formación en el manejo de estas plataformas informáticas permitirá a los/as estudiantes desarrollar proyectos y administrar recursos de variadas índoles entre ellas el recurso hídrico desde su localización, monitoreo, supervisión y auditorías.

Ejes de contenidos. Descriptores

Definición y componentes de un sistema de información geográfica. Sistemas de coordenadas geográficas. Fuentes de información. Información geográfica. Representación vectorial. Representación Raster. Fases y funcionamiento de un SIG. Aplicaciones de un SIG. Entorno gráfico. El QGIS. Configuración de un proyecto (*.qgs). Propiedades y barras de herramientas. Tablas de contenidos (TOC). Navegación. Visualización de capas. Marcadores. Reconstrucción de un proyecto. Simbologías y Mapas Temáticos. Diseño de Mapas. Tipos de Datos. Tablas. Tipos de Tablas. Manejo de Tablas. Enlaces entre Tablas. Consulta de información específica. Mediciones. Localizaciones y Filtros. Selección y Atributos.

▪ **6.4.2.3 Diseño de Pozos de Agua**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2° año, 2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Una vez conceptualizados los patrones y controles hidrogeológicos de un acuífero, resulta altamente necesario comprender cómo se diseña una batería de pozos que conlleven a su exploración evaluativa y extracción a los fines de aprovechamientos sustentables. Ello requiere de reglas prácticas de gran ayuda para la toma de decisiones sobre la mejor respuesta de los recursos hídricos con el menor impacto al medio que lo contiene. Esta es la finalidad de la presente asignatura, cuya metodología de trabajo se basa en actividades de tipo práctico-aplicado y de identificación de elementos y materiales de uso ampliamente reconocido en la actividad hidrogeológica.

Ejes de contenidos. Descriptores

Diámetros. Profundidad. Entubación. Cementación. Filtros. Pre filtros. Verticalidad y alineación. Desarrollo y estimulación de pozos. Corrosión e incrustación de pozos. Protección sanitaria y abandono de pozos.

▪ **6.4.2.4 Geohidrología Cuantitativa**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2° año, 2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Esta asignatura permitirá disponer de la base de datos completa y veraz de la información proveniente de los acuíferos estudiados tanto en lo relativo a aspectos químicos, físicos y aptitudinales para su aprovechamiento. Su base se sustenta en la estadística aplicada, sistemas de información geográfica, hidrogeoquímica aplicada y variables físico-mecánicas de la roca portadora de agua para la toma de decisiones.

Ejes de contenidos. Descriptores

Métodos para la determinación de la porosidad efectiva. Métodos para la determinación del coeficiente de permeabilidad: de gabinete-laboratorio (tablas, fórmulas, permeámetros) y de campo (zanjas y excavaciones, inyección de agua, trazadores, ensayos de bombeo). Métodos de Lefranc, Lugeon, USBR, Gilg-Gavard. Hidráulica de pozos. Métodos de equilibrio (Thiem) y de No-equilibrio (Theis, Jacob, Recuperación de Theis, Hantush para acuíferos filtrantes y Boulton para acuíferos libres). Ensayos en pozos de gran diámetro: métodos de Papadopoulos-Cooper, Prickett y Porchet. Concepto de límites: cálculo por el método de las imágenes.

6.4.3 TERCER AÑO

▪ **6.4.3.1 Higiene, Seguridad y Responsabilidad Social Empresarial**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3º año, 1º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

El ejercicio de cualquier actividad investigativa exploratoria o productiva con fines de bien común resulta un aporte a la sociedad y a las comunidades en donde se desarrollan. La presente asignatura aporta este enfoque integral, desde las buenas prácticas de la salud ocupacional, las medidas de seguridad en el trabajo y las formas de relacionamiento con la población para transmitir los avances y resultados de un proceso que conlleve a la puesta en valor y administración racional del recurso hídrico. Los/as estudiantes dispondrán además de elementos para valorizar la responsabilidad social cuando involucramos bienes naturales comunes.

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos y terminologías básicas en seguridad e higiene. Conceptualización sistémica de la seguridad e higiene en el trabajo. Prevención de accidentes. Identificación de las causas generadoras de accidentes. Costos directos e indirectos de los accidentes. Prevención de robos

(vigilancia). Prevención de incendios. Clasificación y métodos empleados en la extinción de incendios. Administración de riesgos. Normas de trabajo –NOM/STPS/ISO. Niveles de desempeño en seguridad. Accidentes: tipos y niveles de contingencias en el trabajo. Comunicación efectiva. Relaciones comunitarias. Grupos de Interés. Stakeholders. Programas sociales sistémicos. Normas de responsabilidad social GRI, ISO 26000. El porqué de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

▪ **6.4.3.2 Métodos de Perforación**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3º año 1º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Los métodos de perforación resultan un invaluable aporte a las prácticas usuales para reconocer acuíferos profundos. Esta asignatura ofrece a los/as estudiantes información sobre las herramientas y equipos que se utilizan para la perforación de sedimentos y rocas hacia el reservorio hídrico. Se trata de una materia-experiencia de alto valor de práctica en terreno.

Ejes de contenidos. Descriptores

Método de Rotación. Método de Percusión. Método de Roto percusión. Captación de acuíferos freáticos. Pozos de gran diámetro, galerías, trincheras. Captación profunda. Sistemas de perforación. Diseño y terminación de perforaciones. Construcción de pre filtros y selección de filtros. Desarrollo por bombeo, pistoneo, neumático, hidráulico y químico. Eficiencia de un pozo y su cálculo. Generalidades sobre equipos de bombeo.

▪ **6.4.3.3 Métodos de Extracción**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3º año, 1º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

En consonancia con -y en forma complementaria a- los métodos de perforación como práctica de hallazgo y localización del acuífero, la asignatura Métodos de extracción refiere a las técnicas

específicas, métodos empleados y equipamiento adecuado para un normal y sustentable aprovechamiento de los acuíferos.

Ejes de contenidos. Descriptores

Molinos de viento. Bombas solares. Bombas eléctricas centrifugas. Bombas eléctricas sumergibles.

▪ **6.4.3.4 Hidrogeología Regional**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3º año, 2º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

El marco hidrogeológico de la meseta patagónica es único y con características de cuencas endorreicas que lo hacen objeto de una peculiar complejidad de estudios y merecedora de un tratamiento específico y pormenorizado. Esta asignatura dará a los/as estudiantes elementos para comprender e investigar el funcionamiento hídrico de un sistema tan sensible y especial. Ello es posible a partir de comparaciones con otras regiones del país que por su historia de estudios y usufructo del agua han identificado modelos hidrogeológicos con semejanzas y diferencias con la región patagónica.

Ejes de contenidos. Descriptores

Geohidrología de regiones con climas extremos. Geohidrología de llanuras. Geohidrología de la meseta patagónica. Cuencas endorreicas. Límites de cuencas y subcuencas, circulación y transferencias de flujos subterráneos. Comportamiento del ciclo hidrológico en la meseta. Particularidades de la meseta en condiciones climáticas actuales e históricas. Uso de isótopos en su diagnóstico hidrodinámica. Hidrogeología argentina. Grandes regiones y provincias hidrogeológicas. Caracteres morfo estructurales, geomórficos, climáticos e hidrológicos. Modificaciones antrópicas. Usos del agua subterránea en Argentina. Situación actual y perspectivas.

▪ **6.4.3.5 Formulación y Análisis Económico de Proyectos Hidrogeológicos**

Formato: asignatura

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3º año, 2º cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Todo proyecto hídrico genera erogaciones a través de inversiones, gastos, costos, reinversiones y evaluaciones financieras de distinta índole. Esta materia analiza cómo se formula y administra un proyecto hidrogeológico, cuáles son las distintas fuentes de financiamiento públicas y privadas, cual es el rol del estado y la actividad privada, y cuáles son las practicas usuales etapa por etapa en el manejo de recursos dinerarios, humanos y de activos físicos.

Ejes de contenidos. Descriptores

Identificación de variables intervinientes en la formulación de un proyecto. Información técnica. Planillas y estándares aplicados en la formulación de proyectos hídricos. Variables técnicas, variables económicas, variables financieras. Indicadores económico - financieros. Integración de componentes técnico - económicas y financieras para modelar un informe sobre un proyecto hidrogeológico. Reportes de factibilidad. Canales de financiamiento de proyectos. Actores públicos y privados. Gestión y administración del recurso agua desde lo legal-jurídico y desde las entidades públicas y/o privadas (cooperativas, concesionarias privadas, otras). Análisis de casos de proyectos hídricos regionales o provinciales.

6.5 CAMPO DE FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE

Finalidades formativas de las unidades curriculares

El Instituto Nacional de Educación Técnica (INET), en el documento referido a las Prácticas Profesionalizantes explicita con claridad la concepción y alcance del concepto en cuanto al marco de acción que este vertebra en la formación; posicionamiento al que adherimos. Define a las prácticas profesionalizantes de la siguiente manera:

“Se entiende por prácticas profesionalizantes aquellas estrategias y actividades formativas que, como parte de la propuesta curricular, tienen como propósito que los estudiantes consoliden, integren y/o amplíen las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando. Son organizadas y coordinadas por la institución educativa, se desarrollan dentro o fuera de tal institución y están referenciadas en situaciones de trabajo.

“Las prácticas profesionalizantes propician una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación y favorecen la integración y consolidación de los saberes a los cuales se refiere ese campo ocupacional, poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional”.

Las prácticas profesionalizantes se orientan a la realización de experiencias formativas en distintos

contextos y entornos de aprendizaje complementarios entre sí. En este sentido las prácticas pueden desarrollarse:

- en un ámbito exterior a la institución educativa.
- en un ámbito interior de la institución educativa.
- en ambos contextos al mismo tiempo.

Ámbito exterior: en las prácticas profesionalizantes insertas en el mundo del trabajo, los estudiantes ejercitan y transfieren aprendizajes ya incorporados, y también aprenden nuevos contenidos o saberes propios del ejercicio profesional, que le corresponde al campo laboral específico. Asimismo se desarrollan relaciones interpersonales, horizontales y verticales propias de la organización.

Ámbito interior: cuando las prácticas profesionalizantes se dan en el contexto de la institución educativa, se orientan a la implementación de proyectos institucionales: productivo o tecnológico y/o actividades de extensión, respondiendo a necesidades de la comunidad. En este ámbito se destaca que los aprendizajes están encaminados por una concepción del trabajo, en tanto práctica social y cultural, en lugar de estar centrados en las particularidades de las funciones en un lugar de trabajo determinado.

Teniendo como referencia los ámbitos explicitados anteriormente, las prácticas profesionalizantes pueden implementarse mediante diferentes formatos, respetándose claramente los propósitos y objetivos planteados para su realización. En este sentido las prácticas profesionalizantes pueden estar comprendidas en:

- **Actividades en espacios reales de trabajo:** las mismas se desarrollan en instituciones y organismos, a través de los cuales se generan los mecanismos de articulación (convenios, actas acuerdos, etc.) que permiten la participación de los estudiantes en lugares y horarios definidos para tal fin.
- **Actividades de extensión:** diseñadas para satisfacer necesidades comunitarias. Las mismas podrán definirse y planificarse en función de relevamientos y demandas que se presenten en la institución, evaluándose la pertinencia de las mismas en función de los objetivos planteados.
- **Proyectos productivos de servicios:** están esbozadas para satisfacer demandas específicas de determinada producción de bienes o servicios, o también puede optarse por trabajar y fortalecer requerimientos propios del instituto. Éstos dispositivos constituyen una importante herramienta para vincular la educación y el trabajo, a partir de una formación que se centra en el aprender a emprender. De esta manera los estudiantes obtienen una capacitación técnica y estratégica que les amplía las posibilidades de participación futura en el mundo productivo. En este tipo de proyectos el aprender se logra a través de la producción concreta de un bien y/o servicio en el ámbito del establecimiento educativo, donde los estudiantes tienen la posibilidad de organizarse asumiendo diferentes roles y contando con el acompañamiento y seguimiento de los docentes.

- **Proyectos tecnológicos** orientados a la investigación, experimentación y desarrollo de procedimientos, bienes o servicios relevantes desde el punto de vista social y que introduzcan alguna mejora respecto de los existentes.

Implementación

Cualquiera sea la tipología que adopten las prácticas profesionalizantes, las mismas deben respetar las siguientes condiciones para su implementación:

- estar planificadas desde la institución educativa, monitoreadas y evaluadas por un docente o equipo docente especialmente designado a tal fin y una autoridad educativa, con participación activa de los estudiantes en su seguimiento.
- estar integradas al proceso global de formación.
- desarrollar procesos de trabajo, propios de la profesión y vinculados a fases, procesos o subprocesos productivos del área ocupacional profesional.
- favorecer la identificación de las relaciones funcionales y jerárquicas del campo profesional, cuando corresponde.
- hacer posible la integración de capacidades profesionales significativas y facilitar desde la institución educativa su transferibilidad a las distintas situaciones y contextos.
- disponer la puesta en juego de valores y actitudes propias del ejercicio profesional responsable.
- propiciar la ejercitación gradual de niveles de autonomía y criterios de responsabilidad profesional.
- viabilizar desempeños relacionados con las habilidades profesionales.

6.5.1 PRIMER AÑO

▪ **6.5.2.1 Práctica Profesionalizante I – Principios del aprendizaje aplicado**

Formato: taller

Régimen de cursada: cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1° año, 2° cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La salida de aprendizaje aplicado permite a los/as estudiantes vincularse con el medio desde una etapa temprana de la carrera. A través de esta experiencia, los/as futuros técnicos adquieren

saberes prácticos tales como la toma de datos, la cobertura del territorio, el trabajo en equipo, los roles, la planificación sistémica, la administración de la información, el informe o reporte de campo, el equipamiento mínimo e indispensable, la administración del tiempo y el alcance de los objetivos, entre otros.

Eje de Contenidos. Descriptores

Protección personal. Seguridad. Elementos y materiales: indumentaria apropiada, elementos de protección. Nociones de manejo defensivo. Mecánica y primeros auxilios. Materiales e instrumental de uso corriente en geología e ingeniería, significado, uso y mantenimiento. La toma del dato: soporte y significado, atributos y parámetros, la descripción y el posicionamiento. La base de datos: planillas tipo, objetivo, codificación, ejercitación de un buen relevamiento muestral de formaciones geológicas e hidrogeológicas.

Aspectos metodológicos

Las prácticas de Aprendizaje aplicado se diseñan en ámbitos externos y/o internos en la Institución Formadora. En los ámbitos externos se pondrán en uso los ejercicios de buenas prácticas de un trabajo seguro y confiable desde la correcta aplicación de las herramientas disponibles a los fines de un relevamiento de campo.

En este espacio curricular se resignifican los aportes de las a signaturas geología, hidrogeología, hidroquímica, Física de fluidos e hidrodinámica, hidrometeorología e hidráulica.

6.5.2 SEGUNDO AÑO

▪ 6.5.2.1 Practicas Profesionalizantes II

Formato: taller

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 2° año

Asignación de horas semanales: 3 hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Desde una perspectiva integral, sistemática y sistémica, el 2° año de la carrera orienta las prácticas profesionalizantes hacia la elaboración de informes técnicos vinculados a diversos aspectos del campo de los recursos hídricos e hidrogeológicos, tales como métodos de diseño de pozos de agua o perforaciones exploratorias o extractivas. Asimismo, las/os estudiantes podrán acercarse a la casuística de la prospección, evaluación y desarrollo de los recursos hídricos y la problemática socio-ambiental del agua en tonos descriptivos y diagnósticos de situación.

Eje de Contenidos. Descriptores

El análisis de datos. Los estándares. Medidas de tendencia central y de dispersión. Escenarios de

universos de datos. Tendencias y probabilidades. Interpretación de datos, los gráficos usuales y acordes a la población de datos. Análisis propiamente dicho de las tendencias y comportamientos, indicadores. El informe técnico: modelos de presentación acorde al producto, índice, prologo, resumen, cuerpo principal- desarrollo, epílogo, conclusiones, recomendaciones. Análisis comparativo de los casos de estudio-prácticas del periodo.

Aspectos metodológicos

Las prácticas tienen lugar en ámbitos externos y/o internos a la institución formadora, con la intencionalidad de que el/ estudiante integre aspectos prácticos y del campo referidos a la hidrología y la hidrogeología, a través de la elaboración de informes y reportes técnicos. En una primera instancia, la lectura de la estructura de un reporte sin poner énfasis en el contenido facilitará a los/as estudiantes la conceptualización del marco de su trabajo. La lectura y análisis de informes de impactos ambientales sobre el agua, huella hídrica, estadísticas de consumos o aspectos hidrogeológicos de una cuenca determinada, brindarán a los/as estudiantes habilidades para la escritura veraz y objetiva en la elaboración de informes aptos para satisfacer al lector técnico o profesional avezado.

6.5.3 TERCER AÑO

▪ 6.5.3 Práctica Profesionalizante II

Formato: taller

Régimen de cursada: anual

Ubicación en el diseño curricular: 3° año

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas

El ingreso al último año de la carrera y acorde a las aptitudes adquiridas en las Prácticas Profesionalizantes I y II, se prevé la inserción de mayor complejidad y exigencia en los diferentes ámbitos locales y regionales (cuencas), a través de la producción y puesta en marcha de propuestas de intervención y acción monitoreadas por docentes tutores.

Eje de Contenidos. Descriptores

En este espacio curricular se realiza la articulación de los contenidos desarrollados a lo largo de la carrera, se prevé la realización de prácticas complejas e intensa en terrenos susceptibles de prospectar o dignos de evaluar desde el recurso manifiesto o bien desde el aprovechamiento hídrico con sus métodos de explotación y maquinaria-equipos puestos en funcionamiento en la producción y desarrollo de proyectos individuales y colectivos.

Aspectos metodológicos

Se organizan pasantías y prácticas en cooperativas de agua o empresas que dispongan del agua como un recurso o insumo en sus procesos, abordando relevamientos de cuencas y subcuencas de la región para identificar y censar pozos, evaluar comportamientos hidráulicos y químicos de acuíferos subterráneos implementando bases de datos, archivos físicos de muestras, logística y operativa exploratoria, factibilidad técnico económica de proyectos, estandarización de prácticas ambientales para el correcto manejo del recurso hídrico y conjuntos de prácticas técnicas en el monitoreo y vigilancia de parámetros naturales del agua en la zona censada y evaluada a nivel local o regional.

En este espacio curricular se resignifican las asignaturas específicas del 1° y 2° año desde un terreno práctico diagnóstico evaluativo sobre cuencas ejemplo, considerándose aptos de prácticas profesionalizantes regionales las siguientes cuencas y subcuencas de la Provincia de Río Negro.

- Subcuenca del Arroyo Comallo.
- Subcuenca del Cerro Anecon.
- Valle del Huahuel Niyeo-Jacobacci.
- Cuenca endorreica de Carri laufquen.
- Subcuenca Arroyo Quetrequile.
- Subcuenca Arroyo Maquinchao.
- Subcuenca del Río Chico.
- Cuenca Endorreica El Cain.
- Cuenca del Arroyo Nahuel Niyeo Valcheta.
- Lago Salina del Gualicho.
- Bajos endorreicos de meseta que resulten de interés por emergentes productivas (Bajo Santa Rosa, por ejemplo).
- Subcuenca Río Limay-Río Negro.
- Subcuenca Río Chubut en Paso del Sapo.
- Cuenca de Gastre.
- Cuenca del Arroyo Sacanana.

VII. BIBLIOGRAFÍA GENERAL.

- Benítez, A.** (1972) *Captación de aguas subterráneas*. 2a. Ed. Dossat, Madrid.
- Cambefort, H.** (1968) *Perforaciones y sondeos*. Ed. Omega (2a. Ed.) Barcelona.
- Catalán Lafuente, J.** (1969) *Química del agua*. Ed. Blume. Madrid.
- Castany, G.** (1975) *Prospección y explotación de las aguas subterráneas*. Ed. Omega. Barcelona.
- Clark, I. and Fritz, P.** (1999) *Environmental Isotopes in Hydrogeology*. 2nd Print., CRC Press, Boca Ratón.
- Custodio, E. & M. R. Llamas** (1983) *Hidrología Subterránea*. Ed. Omega (2a.Ed.) Barcelona.
- Custodio, E., M. R. Llamas y J. Samper.** (1997) *La evaluación de la recarga a los acuíferos en la Planificación Hidrológica*. IRGM. Madrid.
- Chapelle, F. H.** (2001) *Ground – Water Microbiology and Geochemistry*. 2^a. Ed., John Willey & Sons, Inc., N.York.
- Chow, V.T.** (1964) *Handbook of Applied Hydrology*. Mc Graw Hill. New York.
- Chow, V.T., D.R. Maidment & L.W. Mays** (2000) *Hidrología Aplicada*. Mc. Graw Hill. Bogotá.
- Davis, S. N. & R. J. De Wiest** (1971) *Hidrogeología*. Ariel. Barcelona.
- De Wiest, R. J.** (1965) *Geohydrology*. J. Willey & Sons. N. York.
- FCIHS.** (2008) *Hidrogeología*. Comisión Docente Curso Internacional de Hidrología Subterránea FCIHS. Barcelona.
- Fetter, C. W.** (2001) *Applied Hydrogeology*. Prentice-Hall.
- Foster, S., B. Adams, M. Morales & S. Tenjo** (1992) *Estrategias para la protección de aguas subterráneas*. Cent. Panam. de Ing. Sanit y Cs. del Ambiente. CEPIS. Lima.
- Freeze, R.A & J.A. Cherry** (1979) *Groundwater*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Furon, R.** (1967) *El agua en el mundo*. Alianza Editorial. Madrid.
- González, N., M. A. Hernández & C. R. Vilela** – (1986) *Léxico hidrogeológico*. C.I.C. Pcia. Bs.As. Publ. especial. La Plata
- Hernández, M. A. & N. González** (1993) *Recursos hídricos y ambiente*. Elementos de Política Ambiental, F.Goñin y R.Goñi Ed. II: 175-184 H.C. de Diputados de la Pcia. de Bs. As. La Plata.

Hubbert M. K. (1969) *The Theory of Ground- Water motion and related papers*. Hafner Pub. Co. N.York -London.

Johnson, E. E. (1975) *El agua subterránea y los pozos*. Johnson Div. UOP. St. Paul. Minnesota.

Kadlec, R. H. and Wallace, S. D. (2009) *Treatment Wetlands*. 2ª. Ed., CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Ratón.

Kendall, C. and McDonnell, J.J. (2006) *Isotope Tracers in Catchment Hydrology*. Elsevier, Amsterdam, 1998. Reprint.

Kovacs, G. & Assoc. (1981) *Subterranean Hydrology*. Water Resour. Pub. USA.

Kruseman, G. P. & N. A. De Ridder (1975) *Análisis y evaluación de los datos de ensayos por bombeo*. Int. Inst. for Land Reclamation. Wageningen (Holanda).

Lerner, D. N., A. S. Issar & I. Simmers (1990) *Groundwater recharge*. IAH Vol. 8. Heise Ed. Hannover.

Llopis Llado, N. (1970) *Fundamentos de Hidrogeología Kárstica*. Ed. Blume. Madrid.

Lohman, S. (1977) *Hidráulica subterránea*. Ed. Ariel. Madrid.

Lvovich, M. (1975) *El agua en el mundo, Presente y Futuro*. Ed. Cartago. Bs.As.

Meinzer, O. (1942) *Hydrology*. Ed. O. Meinzer. Dover Pub. Inc. New York.

Pernía Llera, J. M. y Fornés Azcoiti, J.M. (2008) *Cambio Climático y Agua Subterránea. Visión para los próximos decenios*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Madrid.

Plata, A. (1972) *Isótopos en Hidrología*. Ed. Alhambra. Madrid.

Quevauviller, P. Fouillac, A.-M., Grath, J. and Ward, R. (2009) *Grounwater Monitoring*. John Willey & Sons, Ltd. United Kingdom.

Schoeller, H. (1962) *Les eaux souterraines*. Masson & Cie Ed. París.

SGOP-INC-CEIAA (1968) *Primer seminario de técnicas modernas para la construcción de pozos*. SGOP-INC-CEIAA. Barcelona.

Sharma, M. L. (Ed) (1989) *Groundwater recharge*. A.A. Balkema. Rotterdam.

Struckmeier, W. F. & J. Margat (1995) *Hydrogeological maps. A guide and a standard legend*. IAH, Vol. 17. Hannover.

Todd, D.K. (1959) *Ground water hydrology*. J. Wiley & Sons Inc. N. York.

Tolman, C.F. (1937) *Ground Water*. Mc Graw Hill. N. York.

Viessman, W. Jr. and Lewis, G.L. (2003) *Introduction to Hydrology*. 5th. Ed., Prentice Hall, N. Jersey.

Villanueva Martínez, M. & A. Iglesias López. (1984) *Pozos y Acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Madrid.

Vrba, J. & A. Zaporozec (1994) *Guidebook on mapping groundwater vulnerability*. IAH Vol. 16, Hannover.

Walton, W.C. (1970) *Groundwater Resource Evaluation*. Mc Graw Hill. N. York.

Wisler, C.O. and Brater, E.F. (1965) *Hydrology*. John Wiley & Sons, Inc., 2nd.Ed., N. York.

Auge, M., Gebard J., Munz, D., Zucchini, B., Olivares, G., Sisul, A., Bertorello, G. (2014) *Estudios Hidrogeológicos en la región sur de la Provincia de Río Negro con énfasis en acuíferos fisurados*, CFI y DPA, 2010-2014.

Conhidro, UNSalta, (2013) *Estimación de la recarga y balance hídrico de la cuenca del salar del Rincón*, Provincia de Salta.

Coriale, O (2017) *Caracterización de acuíferos-Mapa hidrogeológico 1:500.000 para las provincias de la República Argentina*.

Stinco, L., Sticco, M., Dusso, A., Hernandez, M. (2015) *Memoria de las conclusiones y recomendaciones hidrogeológicas y ambientales sobre la hidrofracturación*.

Auge, M.P. (2006). *Estudio hidrogeológico del área Lipetrén*. Informe Parcial. CFI. Inéd. Buenos Aires.

Water Management Consultants Ltda. (2005) *Caracterización hidrológica e hidrogeológica y análisis de impactos. Proyecto Calcatreu, Argentina*. Para Aquiline Resources Argentina S.A. Inéd. Santiago de Chile.

