

---

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL PROVISORIO**

---

RESOLUCION N°	
506	/24

**REFERENCIA: AJUSTE EN RESOLUCIONES  
CORRESPONDIENTES A LA INGENIERÍA  
EN AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Montevideo, 15 de octubre de 2024.

**VISTO:** la necesidad de ajustar las Resoluciones de aprobación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Agua y Desarrollo Sostenible, y sus modificativas.

**RESULTANDOS:**

I) Que la Ingeniería en Agua y Desarrollo Sostenible se imparte en UTEC desde el año 2017, con el Plan de Estudios aprobado por este Consejo mediante Resolución N°345/16 de fecha 16 de diciembre de 2016.

II) Que en octubre de 2021 se emitieron las Resoluciones N° 487/21 y 500/21 por las que se ajustó el nombre de la carrera y la modalidad de su dictado, respectivamente.

III) Que se ha identificado desde la asesoría jurídica de la Dirección de Educación que, debido a un error administrativo involuntario respecto de los créditos mencionados en los Planes de Estudios de los anexos de las Resoluciones N° 487/21 y 500/21.

IV) Que se confirma por la Dirección del Departamento Académico de Sostenibilidad Ambiental que los créditos correctos de la carrera, son los que figuran en el Plan de Estudios aprobado por la Resolución N°345/16.

**CONSIDERANDOS:**

I) La Ley de creación de UTEC N° 19.043 y sus modificativas, que establece en su artículo 16 entre las competencias del Consejo Directivo Central la de aprobar los Planes de Estudios y las modificaciones a los mismos.

II) La Ordenanza de Estudios y Titulaciones vigente, aprobada por este Consejo mediante Resolución N° 478/23 del 29 de agosto de 2023, que dispone que los ajustes y las modificaciones a un Plan de Estudios deben aprobarse por el Consejo Directivo

Central provisorio.

III) Las Resoluciones correspondientes a la carrera N°345/16 de fecha 16 de diciembre de 2016, N° 487/21 del 12 de octubre de 2021 y 500/21 del 19 de octubre de 2021.

**EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL PROVISORIO DE LA UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA RESUELVE:**

- 1º. Establecer que el Plan de Estudios vigente de la carrera “Ingeniería en Agua y Desarrollo Sostenible” es el aprobado por la Resolución 345/16, con el cambio de nombre aprobado por Resolución N°487/21 y la modificación a la modalidad híbrida aprobada por Resolución N°500/21, el cual se adjunta a la presente y la integra.
- 2º. Dejar sin efecto toda otra disposición prevista en las Resoluciones 487/21 y 500/21 que no refiera al ajuste en el nombre y a la modalidad, respectivamente.
- 3º. Regístrese, publíquese y archívese.

DocuSigned by:  
  
3616680A4368455...  
**Andrés D. Gil**  
Consejero  
Universidad Tecnológica

DocuSigned by:  
  
B12B3FE1158A46B...  
**Graciela Do Mato**  
Consejera  
Universidad Tecnológica

## ANEXO I

### PERFILES DE EGRESO DE LAS CARRERAS DE TECNÓLOGO E INGENIERÍA EN AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

#### I.1. PERFIL DE EGRESO DE TECNÓLOGO

Áreas de dominio	Competencias Medulares
1. Planificación, instalación y mantenimiento de sistemas de riego y drenaje agrícola	1.1 Planifica e instala sistemas de riego y drenaje con una visión sostenible y según requerimientos técnicos del cultivo
	1.2 Identificar, prevenir y controlar los factores de deterioro de los sistemas de riego y drenaje
2. Implementación de operaciones y procesos para el tratamiento de efluentes agropecuarios y agroindustriales	2.1 Interpreta y evalúa problemas ambientales generados por contaminación de efluentes
	2.2 Aplica herramientas de diagnóstico (mediciones, control, análisis) para el tratamiento de efluentes
	2.3 Selecciona tecnologías preventivas y correctoras de efluentes, aplicando soluciones técnica y económicamente viables
3. Asesoramiento técnico a empresas agropecuarias y desarrolladoras de sistemas de riego así como también de organismos que regulan el uso de los recursos agua y suelo	3.1 Asesora sobre acciones que contribuyan a una mayor eficiencia y eficacia de las actividades relacionadas al uso y conservación del agua y el suelo
	3.2 Asesora en análisis físico-químicos de suelos, aguas, efluentes, fertilizantes y material vegetal
	3.3 Realiza consultorías y soporte técnico a proveedores, distribuidores y fabricantes de equipos de riego
	3.4 Asesora a productores agropecuarios e industriales en el análisis y ejecución de proyectos que involucren el uso del agua para riego y el manejo de efluentes de acuerdo a criterios de buenas prácticas nacionales e internacionales

**I.2. PERFIL DE EGRESO DE INGENIERÍA**

<b>Áreas de dominio</b>	<b>Competencias Medulares</b>
1. Concepción, diseño y optimización de los distritos y módulos de riego existentes en el país	1.1 Diseña y optimiza los sistemas de riego con una visión sostenible y según requerimientos técnicos del cultivo
	1.2 Tecnifica los distritos y módulos de riego de acuerdo a las necesidades de los usuarios
2. Gestión integral de efluentes agropecuarios y agroindustriales	2.1 Selecciona las tecnologías y estrategias apropiadas de manejo sostenible de efluentes en explotaciones agropecuarias y plantas agroindustriales
	2.2 Gestiona procesos y sistemas de tratamiento de efluentes acorde al criterio de las buenas prácticas nacionales e internacionales
3. Diseño de sistemas de drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos	3.1 Contribuye a conservar y aumentar la productividad agrícola mediante la eliminación del exceso de agua y sales
4. Asesoramiento a productores, industriales y tomadores de decisión de aspectos tecnológicos, económicos, normativos y ambientales sobre sistemas de riego, drenaje y manejo de efluentes	4.1 Asesora desde una perspectiva de productividad y sostenibilidad con principios éticos y legales
	4.2 Asesora a organismos públicos encargados de las actividades relacionadas al uso y conservación del agua y el suelo
5. Investigación, innovación y desarrollo de emprendimientos de base científica, tecnológica e ingenieril en las áreas de competencia	5.1 Lleva a cabo proyectos de investigación aplicada e innovación en nuevos productos y procesos
	5.2 Diseña y gestiona de empresas de base tecnológica vinculadas al sector

## **I.2 MATRIZ DE SABERES**

Los perfiles están asociados a sus respectivas matrices de saberes, incluida en el texto fundacional de la Carrera, que figura en el Anexo I

Esta matriz será utilizada en la construcción de la evaluación intermedia y final de los estudiantes durante su proceso de formación. La evaluación final será requisito de Titulación.

La misma será revisada al final de cada período académico de su primera cohorte, a los efectos de eventuales ajustes. Posteriormente, su revisión se llevará a cabo junto con el Perfil Profesional de Egreso.

**ANEXO II**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**II.1. PLAN DE ESTUDIOS 2016**

LINEAS CURRICULARES A2:J11		1º AÑO		2º AÑO		3º AÑO		4º AÑO		5º AÑO	
		Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre	Quinto Semestre	Sexto Semestre	Séptimo Semestre	Octavo Semestre	Noveno Semestre	Décimo Semestre
		Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares	Unidades Curriculares
ESPACIO DE FORMACION TRONCAL	Línea Troncal Académica	Química General	Físico-Química del Agua y Efluentes	Manejo de Suelos	Sistemas Agropecuarios, Agroindustriales y Medio Ambiente	Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego		Hidráulica de los Sistemas de Conducción	Hidroinformática	Equipos de Bombeo	Automatización y Telecontrol de Sistemas de Riego
		Mecánica de Fluidos e Hidráulica	Microbiología Ambiental	Clima y Agrometeorología	Producción Agropecuaria y Agroindustrial						
	Troncal de Formación Profesional	Manejo de Agua y Efluentes en la Agropecuaria y la Agroindustria	Gestión del Riego y los Efluentes en el Desarrollo Rural Sostenible	Hidrología	Hidráulica Aplicada	Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales	Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes	Hidrología Subterránea	Ingeniería de Riego por Gravedad	Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos	Ingeniería de Riego a Presión
					Biología Ambiental	Métodos y Sistemas de Riego y Drenaje	Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego y Drenaje	Software de Diseño de Riego Avanzado	Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes I	Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes II	Gestión de Distritos y Unidades de Riego
						Política de Aguas y Normativa Ambiental del Uruguay				Obras Hidráulicas I	Obras Hidráulicas II
											Gestión de Efluentes en Sistemas de Producción Agropecuarios y Agroindustriales
	Espacio de Integración/ Profesionalización *	Proyecto I	Proyecto II	Proyecto III	Proyecto IV	Proyecto V	Proyecto de Titulación Intermedia	Proyecto VII	Proyecto VIII	Proyecto IX	Proyecto de Titulación Final
Línea de Soporte	Métodos Cuantitativos I	Métodos Cuantitativos II	Elementos de Cartografía y Topografía	Necesidades Hídricas de los Cultivos	Ecología Agraria y Sustentabilidad		Métodos Cuantitativos III	Investigación de Operaciones	Proyección Empresarial		
	Fisiología Animal y Vegetal	Geografía Física	Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente				Metodología de la Investigación	Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos			
	Libre Configuración										
Formación Lingüística	Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV	Inglés V	Inglés VI	Inglés VII	Inglés VIII	Inglés IX	Inglés X	
EJES CURRICULARES	EJE 1: Introducción a los Sistemas de Riego, Drenaje y Manejo de Efluentes AREA DE DOMINIO 1, 2 y 3 NIVEL BASICO		EJE 2: Fundamentos y problemática vinculados a los sistemas de riego, drenaje y manejo de efluentes AREA DE DOMINIO 3 NIVEL AVANZADO		EJE 3: Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de riego, drenaje y tratamiento de efluentes AREA DE DOMINIO 1 y 2 NIVEL AVANZADO		EJE 4: Generar soluciones aplicadas a los sistemas de riego, drenaje y manejo de efluentes AREA DE DOMINIO 4, 6, 7 y 8		EJE 5: Gestión integral de de sistemas de riego, drenaje y efluentes AREA DE DOMINIO 4, 5, 6 y 8 NIVEL AVANZADO		

\*La línea "Espacio de Integración / Profesionalización" se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento General de Estudio y la Circular correspondiente

## II.2 SISTEMA DE CRÉDITOS Y REGIMEN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios se implementa en base a créditos, expresados en horas cronológicas, y de acuerdo con la carga semanal de actividades que deberá asumir un estudiante para lograr los objetivos de aprendizaje definidos en cada programa. Cada crédito es equivalente a 15 horas cronológicas y están asociados a objetivos de aprendizajes que son evaluables.

El régimen de estudios en esta carrera es en modalidad semipresencial también denominada híbrida o blended learning.

Cada semestre tiene 18 semanas de actividad académica.

Finalmente, el Plan de Estudios tiene una carga total de 430 créditos, de las cuales 3.596 son hora clase y tiene un total de carga de trabajo de 6.540 horas cronológica. Los tramos se distribuyen de la siguiente manera:

- a) Tecnólogo, título intermedio, tiene un total de 254 créditos, de los cuales 2.132 corresponden a hora clase y 3.860 horas cronológicas de la carga total del tramo;
- b) Ingeniería, titulación final, tiene una carga estimada en 430 créditos, que equivale a 3.596 horas clase y 6.540 el total de carga de trabajo del tramo.

## II.3 SISTEMA DE PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS<sup>1</sup>

La presente asignación de creditaje deberá ser revisada al finalizar el año académico 2018.

PRIMER SEMESTRE				
UNIDADES CURRICULARES	HORAS CLASE	HORAS CRONO. TOTALES	CREDITOS	PRERREQUISITOS
Métodos Cuantitativos I	64	120	8	Admisión
Mecánica de Fluidos e Hidráulica	64	120	8	Admisión
Química General	64	120	8	Admisión
Fisiología Animal y Vegetal	32	80	5	Admisión
Manejo de Agua y Efluentes en la Agropecuaria y la Agroindustria	32	80	5	Admisión
Proyecto I	48	60	4	Admisión
Inglés	32	60	4	Admisión
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
<b>Subtotal</b>	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

## SEGUNDO SEMESTRE

<sup>11</sup>El sub total de horas cronológicas de cada semestre no es múltiplo exacto de 15 debido a los redondeos aplicados en cada unidad curricular.



UNIDADES CURRICULARES	HORA S CLAS E	HORAS CRONO. TOTALES	CREDITO S	PRERREQUISITOS
Métodos Cuantitativos II	64	120	8	Métodos Cuantitativos I
Físico-Química del Agua y Efluentes	64	120	8	Mecánica de Fluidos e Hidráulica/Química General
Microbiología Ambiental	64	120	8	Fisiología Animal y Vegetal/Química General
Geografía Física	32	80	5	Proyecto I
Gestión del Riego y los Efluentes en el Desarrollo Rural Sostenible	32	80	5	Manejo de Agua y Efluentes en la Agropecuaria y la Agroindustria
Proyecto II	48	60	4	Proyecto I
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerrequisitos
<b>Subtotal</b>	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

TERCER SEMESTRE				
UNIDADES CURRICULARES	HORA S CLAS E	HORAS CRONO. TOTALES	CREDITO S	PRERREQUISITOS
Hidrología	64	120	8	Físico-Química del Agua y Efluentes/Geografía Física
Clima y Agrometeorología	32	80	5	Geografía Física/Proyecto II
Manejo de Suelos	64	120	8	Microbiología Ambiental/Físico-Química del Agua y Efluentes
Elementos de Cartografía y Topografía	64	120	8	Geografía Física
Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente	32	80	5	Gestión del Riego y los Efluentes en el Desarrollo Rural Sostenible
Proyecto III	48	60	4	Proyecto II
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerrequisitos
<b>Subtotal</b>	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

<b>CUARTO SEMESTRE</b>				
<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONO. TOTALES</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>PRERREQUISITOS</b>
Hidráulica Aplicada	64	120	8	Hidrología
Biología Ambiental	64	120	8	Manejo de Suelos/Hidrología/Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente
Necesidades Hídricas de los Cultivos	64	120	8	Clima y Agrometeorología/Manejo de Suelos
Producción Agropecuaria y Agroindustrial	32	80	5	Proyecto III
Sistemas Agropecuarios, Agroindustriales y Medio Ambiente	32	80	5	Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente
Proyecto IV	48	60	4	Proyecto III
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerrequisitos
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

Al término del cuarto semestre, el estudiante deberá rendir la evaluación intermedia, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Estudios vigente, acreditando los saberes efectivamente logrados hasta ese momento. Si bien la evaluación es obligatoria, su resultado no implica consecuencias sobre su actividad académica, salvo los reforzamientos que se pudieren recomendar cuando se evidencien brechas debajo de los niveles mínimos de logros de esa evaluación.

<b>QUINTO SEMESTRE</b>				
<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONO. TOTALES</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>PRERREQUISITOS</b>
Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego	64	120	8	Biología Ambiental//Necesidades Hídricas de los Cultivos
Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales	64	120	8	Hidráulica Aplicada/Producción Agropecuaria y Agroindustrial
Métodos y Sistemas de Riego y Drenaje	64	120	8	Hidráulica Aplicada/Producción Agropecuaria y Agroindustrial
Política de Aguas y	32	80	5	Sistemas

Normativa Ambiental del Uruguay				Agropecuarios, Agroindustriales y Medio Ambiente
Ecología Agraria y Sustentabilidad	32	80	5	Sistemas Agropecuarios, Agroindustriales y Medio Ambiente/Producción Agropecuaria y Agroindustrial
Proyecto V	48	60	4	Proyecto IV
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerequisites
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

<b>SEXTO SEMESTRE</b>				
<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONO. TOTALES</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>PRERREQUISITOS</b>
Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes	64	120	8	Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales
Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego y Drenaje	64	120	8	Métodos y Sistemas de Riego y Drenaje
Software de Diseño de Riego	64	120	8	Métodos y Sistemas de Riego y Drenaje/Ecología Agraria y Sustentabilidad
Proyecto VI	48	60	4	Proyecto V
Proyectos Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerequisites
	<b>302</b>	<b>510</b>	<b>34</b>	

Al Sexto Semestre, los estudiantes podrán egresar con el título de Tecnólogo en Agua y Desarrollo Sostenible.

<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>				
<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONO. TOTALES</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>PRERREQUISITOS</b>
Métodos Cuantitativos III	64	120	8	Métodos Cuantitativos II/Proyecto VI
Hidráulica de los Sistemas de Conducción	64	120	8	Hidráulica Aplicada/Proyecto VI

Hidrología Subterránea	32	80	5	Hidrología/Proyecto VI
Software de Diseño de Riego Avanzado	64	120	8	Software de Diseño de Riego/Proyecto VI
Metodología de la Investigación	32	80	5	Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente/Proyecto VI
Proyecto VII	48	60	4	Proyecto VI
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerrequisitos
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

<b>OCTAVO SEMESTRE</b>				
<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONO. TOTALES</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>PRERREQUISITOS</b>
Investigación de Operaciones	32	80	5	Métodos Cuantitativos III/Metodología de la Investigación
Hidroinformática	64	120	8	Software de Diseño de Riego Avanzado
Ingeniería de Riego por Gravedad	64	120	8	Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego y Drenaje/Hidráulica de los Sistemas de Conducción
Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes I	64	120	8	Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes/Hidráulica de los Sistemas de Conducción
Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos	32	80	5	Metodología de la Investigación
Proyecto VIII	48	60	4	Proyecto VII
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerrequisitos
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

**NOVENO SEMESTRE**

UNIDADES CURRICULARES	HORAS CLASE	HORAS CRONO. TOTALES	CREDITOS	PRERREQUISITOS
Obras Hidráulicas I	64	120	8	Ingeniería de Riego por Gravedad
Equipos de Bombeo	64	120	8	Hidráulica de los Sistemas de Conducción
Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes II	64	120	8	Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes I
Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos	32	80	5	Ingeniería de Riego por Gravedad
Proyección Empresarial	32	80	5	Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos
Proyecto IX	48	60	4	Proyecto VIII
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerequisites
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

DECIMO SEMESTRE				
UNIDADES CURRICULARES	HORAS CLASE	HORAS CRONO. TOTALES	CRE DITO S	PRERREQUISITOS
Obras Hidráulicas II	64	120	8	Obras Hidráulicas I
Ingeniería de Riego a Presión	64	120	8	Equipos de Bombeo
Gestión de Efluentes en Sistemas de Producción Agropecuarios y Agroindustriales	32	80	5	Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes II
Gestión de Distritos y Unidades de Riego	32	80	5	Obras Hidráulicas I/Equipos de Bombeo
Automatización y Telecontrol de Sistemas de Riego	64	120	8	Obras Hidráulicas I/Equipos de Bombeo
Proyecto X	48	60	4	Proyecto IX
Programas Especiales	30	30	2	No tiene
Inglés	32	60	4	Sin prerequisites
	<b>366</b>	<b>670</b>	<b>44</b>	

Todos los estudiantes regulares deberán completar el examen de cada unidad curricular en un plazo no mayor a 12 meses posteriores a la aprobación de cada curso. Esto no regirá para aquellos estudiantes que hayan solicitado suspensión de estudios.

<b>TABLA RESUMEN TRAMO TECNOLOGO</b>			
<b>SEMESTRES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONOLOGICAS (SUBTOTALES)</b>	<b>CREDITOS (SUBTOTALE S)</b>
1	366	670	44
2	366	670	44
3	366	670	44
4	366	670	44
5	366	670	44
6	302	510	34
<b>TOTAL</b>	<b>2.132</b>	<b>3.860</b>	<b>254</b>

<b>TABLA RESUMEN TRAMO INGENIERIA</b>			
<b>SEMESTRES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONOLOGICAS (SUBTOTALES)</b>	<b>CREDITOS (SUBTOTALE S)</b>
7	366	670	44
8	366	670	44
9	366	670	44
10	366	670	44
<b>TOTAL</b>	<b>1.464</b>	<b>2.680</b>	<b>176</b>

<b>TABLA RESUMEN</b>			
<b>SEMESTRES</b>	<b>HORAS CLASE</b>	<b>HORAS CRONOLOGICAS (SUBTOTALES)</b>	<b>CREDITOS (SUBTOTALE S)</b>
Tecnólogo	<b>2.132</b>	<b>3.860</b>	<b>254</b>
Ingeniería	<b>3.596</b>	<b>6.540</b>	<b>430</b>



**ANEXO III**  
**DESCRIPCION DE LAS UNIDADES CURRICULARES DE LA CARRERA DE**  
**INGENIERIA EN AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PRIMER AÑO**

Se describen a continuación las unidades curriculares previstas en este Plan para el primer año, dejando constancia que se presentarán los programas, una vez que se integren los docentes a la carrera, en un plazo no mayor a tres meses, a partir de la aprobación de esta resolución.

**PRIMER SEMESTRE**

<b>Plan de Estudios</b>	2016
<b>Nombre</b>	<b>MÉTODOS CUANTITATIVOS I</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico-práctico el cual cubre los conceptos de cálculo, ecuaciones diferenciales, y trigonometría y geometría analítica; así como una cantidad importante de aplicaciones a una diversidad de problemas.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 2.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>                  i) Analizar datos e interpretar matemáticamente.                  ii) Forma las bases para el diseño experimental.                  iii) Modelamiento matemático.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>                  Esta unidades importante para el estudiante no sólo por sus propios contenidos y porque es prerrequisito para las materias subsecuentes de matemáticas sino que, también porque otras disciplinas del programa curricular formulan sus contenidos mediante modelos que se expresan en términos de ecuaciones diferenciales, y además utilizan herramientas técnicas que le son propias al cálculo, la trigonometría y la geometría analítica.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b>                  1. Cálculo                  2. Ecuaciones Diferenciales                  3. Trigonometría y Geometría Analítica</p>	
<b>Nombre</b>	<b>MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico-práctico el cual proporciona los conocimientos básicos de la Mecánica de Fluidos, y en especial de la Dinámica de los líquidos y su aplicación a problemas prácticos que se presentan en el ejercicio de la profesión.</p>	



<p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.                  ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1A.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 3A.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>                  i) Analizar las energías relacionadas con el movimiento de los fluidos.                  ii) Capacidad de interpretar observaciones y mediciones en términos de los principios físicos correspondientes.                  iii) Brindar herramientas básicas necesarias para el manejo de los recursos hídricos y efluentes.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>                  Esta unidades importante para el estudiante no sólo por sus propios contenidos y porque es prerrequisito para las materias subsecuentes de física sino que, también porque brinda los fundamentos para otras disciplinas del programa curricular en lo referente a la captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua a través de tuberías y de canales para su aprovechamiento en los distintos procesos de producción.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b>                  1. Introducción                  2. Hidrostática                  3. Hidrodinámica</p>	
<b>Nombre</b>	<b>QUÍMICA GENERAL</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico-práctico donde se transmiten los conceptos básicos que permitan al alumnado comprender la naturaleza de la materia, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas a los estados de agregación (sólidos, gases y líquidos), introduciendo las fuerzas intermoleculares. Se aportan los fundamentos de cinética química y termodinámica necesarios para poder comprender las reacciones y equilibrios químicos, así como la termodinámica involucrada en las transiciones de fase y disoluciones. Se introducen conceptos de electroquímica y de la química de los grupos funcionales orgánicos.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>                  i) Introduce a las estructuras químicas del agua, suelo y efluentes.</p>	

ii) Comprender los principios básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

iii) Sienta las bases necesarias para el manejo del agua y los efluentes.

**Relación con otras unidades:**

La formación recibida en esta materia, le será útil en otras asignaturas que cursará a lo largo de la ingeniería, como es el caso de Físico-Química de Aguas y Efluentes, Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales, Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego, Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes, – Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes, entre otras.

**Unidades Temáticas:**

1. Estructura de la Materia y Enlace Químico
2. Energía y Dinámica de las Reacciones Químicas
3. Reacciones de Transferencia
4. Reactividad Orgánica

<b>Nombre</b>	<b>FISIOLOGÍA ANIMAL Y VEGETAL</b>
<b>DESCRIPCION DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>  Curso teórico en el cual se aborda el funcionamiento del organismo animal, organizado en sistemas anatómico-funcionales y el estudio de la organización y funcionamiento de los vegetales para la adquisición de la energía, para el crecimiento, para el desarrollo vegetal y para las respuestas fisiológicas ante el ataque de los fitopatógenos.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.  ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1B.  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1.  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 3.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>  Esta unidad desarrolla las competencias necesarias para que el estudiante llegue a ser capaz de comprender los procesos biológicos que ocurren en el organismo desde el punto de vista celular y fisiológico, así como de conocer y distinguir los tejidos que componen un organismo y las funciones que cumplen cada uno.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>  Los conocimientos básicos que aportará esta unidad conformará los fundamentos para la mejor comprensión de futuras unidades curriculares específicas de grado como lo son: Microbiología Ambiental, Limunología y Saneamiento de Cauces, Necesidades Hídricas de los Cultivos, Ingeniería de Procesos Para Tratamiento de Efluentes, entre otras.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos Legales y Fines Prácticos de la Fisiología Vegetal y Animal</li> <li>2. Introducción al Módulo de Fisiología Vegetal</li> <li>3. Principales Procesos Fisiológicos Vegetales</li> <li>4. Introducción al Módulo de Fisiología Animal</li> <li>5. Principales Procesos Fisiológicos Animales</li> <li>6. Relación de la Fisiología Animal en la Biotecnología</li> </ol>	
<b>Nombre</b>	<b>MANEJO DEL AGUA Y LOS EFLUENTES EN LA AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIA</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>  Curso teórico que tiene como propósito brindar al estudiante un panorama general a cerca del 'Manejo del Agua y Efluentes en la Agropecuaria y la Agroindustria'. Específicamente, la unidad deberá aportar los conocimientos básicos respecto a la situación actual en técnicas de manejo del riego, sistemas de manejo de efluentes y el impacto ambiental de los proyectos de riego y tratamiento de efluentes en explotaciones agropecuarias (tambos, feedlots) y plantas agroindustriales.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b></p>	

<p>El conocimiento de la situación nacional e internacional actual sobre el ‘Manejo del Agua y Efluentes en la Agropecuaria y la Agroindustria’ es la base para la Gestión de los Sistemas de Riego, Drenaje y Efluentes.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3, 4.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b></p> <p>En esta unidad curricular el estudiante comienza a dominar:</p> <p>i) Las técnicas de manejo del riego y de los efluentes.</p> <p>ii) El impacto ambiental de los proyectos de riego y tratamiento de efluentes.</p> <p>iii) La situación del país en el contexto internacional.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b></p> <p>Se relaciona directamente con Gestión del Riego y los Efluentes en el Desarrollo Rural Sostenible, Producción Agropecuaria y Agroindustrial, Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales, Métodos y Sistemas de Riego y Drenaje, Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego, entre otras.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de Manejo de Riego y de los Efluentes</li> <li>2. Impacto ambiental de los proyectos de Riego y Tratamiento de Efluentes</li> <li>3. Situación del Uruguay</li> <li>4. Estudio de Casos</li> </ol>	
<b>Nombre</b>	<b>PROYECTO INTEGRADOR</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b></p> <p>El Proyecto Integrador procura facilitar el aprendizaje del estudiante a través de la incorporación de conocimientos obtenidos en las distintas asignaturas semestrales a través de la realización de actividades orientadas a la resolución de problemas de contexto incorporando el saber, el saber ser y el saber hacer de forma integrada en las actividades del proyecto. Integra también actividades de Programas Especiales, enfocadas en contenidos de innovación, emprendedurismo e investigación, entre otros.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b></p> <p>El Proyecto Integrador es un elemento estratégico en la formación del estudiante. En él se busca principalmente el fortalecimiento de competencias tecnológicas e investigativas.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3, 4.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b></p> <p>El Proyecto Integrador busca permitir al estudiante la construcción con la debida apropiación metodológica y conceptual de los elementos involucrados en el proyecto en un tiempo adecuado.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b></p> <p>El objetivo principal del proyecto integrador es fomentar en los estudiantes un</p>	

<p>espíritu investigativo que parta de la experiencia proporcionada por la realización de un trabajo en equipo y/o individual, evidenciando la integración de los saberes relacionados con cada unidad de estudio del semestre.</p> <p><b>Unidades Temáticas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnósticos de problemas en sistemas de riego, drenaje y manejo de Efluentes</li> <li>2. Metodología de Proyectos. Tipos de Proyectos.</li> </ol>
---

**SEGUNDO SEMESTRE**

<b>Plan de Estudios</b>	2016
<b>Nombre</b>	<b>MÉTODOS CUANTITATIVOS II</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b> Curso teórico-práctico el cual cubre los conceptos de algebra, probabilidad y estadística.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b> El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera. ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 2. ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Analizar datos e interpretar matemáticamente.</li> <li>ii) Forma las bases para el diseño experimental.</li> <li>iii) Modelamiento matemático.</li> </ol> <p><b>Relación con otras unidades:</b> Esta unidades importante para el estudiante no sólo por sus propios contenidos y porque es prerrequisito para las materias subsecuentes de matemáticas sino que, también porque otras disciplinas del programa curricular formulan sus contenidos mediante modelos que se expresan en términos de algebra, probabilidad y estadística; a saber: Clima y Agrometeorología, Topografía Aplicada, Hidráulica Aplicada e Hidráulica de los Sistemas de Conducción.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algebra</li> <li>2. Probabilidad y Estadística</li> </ol>	
<b>Nombre</b>	<b>FÍSICO-QUÍMICA DE AGUAS Y EFLUENTES</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b> Curso teórico-práctico el cual proporciona los conocimientos básicos de la Mecánica de Fluidos, y en especial de la Dinámica de los líquidos y su aplicación a problemas prácticos que se presentan en el ejercicio de la profesión.</p>	

<p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>                  i) Conocimiento de los procesos físicos y químicos significativos para la caracterización de aguas y efluentes.                  ii) Capacidad de análisis e interpretación de los indicadores de calidad.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>                  Se relaciona directamente con unidades curriculares más específicas siendo la base para las mismas; por ejemplo, Efluentes Agropecuarios y Agroindustriales, Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego, Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes, entre otras.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Ácido y Bases</li> <li>3. Química de la Coordinación</li> <li>4. Precipitación y Disolución</li> <li>5. Procesos REDOX</li> </ol>	
<b>Nombre</b>	<b>GEOGRAFÍA FÍSICA</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico el cual brinda nociones fundamentales sobre los elementos y los procesos que intervienen en la estructuración del medio ambiente físico.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 4.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b>                  Conocer los componentes del sistema geográfico natural; específicamente:                  i) Maneja las nociones fundamentales sobre los elementos y procesos actuantes en la estructuración del medio ambiente físico.                  ii) Comprender, precisar y utilizar la terminología empleada en el estudio de las ciencias de la tierra.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>                  Los conceptos incorporados en esta unidad serán de gran utilidad en unidades más avanzadas, como por ejemplo, Gestión del Riego y los Efluentes en el Desarrollo Rural Sostenible, Clima y Agrometeorología, Hidrología, Topografía Aplicada, Limnología y Saneamiento de Cauces, Ecología Agraria y sustentabilidad.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Climatología</li> <li>3. Hidrología Continental</li> <li>4. Oceanografía</li> </ol>	

5.	Geología
6.	Geomorfología
7.	Pedología
8.	Biogeografía
<b>Nombre</b>	<b>MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL</b>
<b>DESCRIPCION DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico en el que los alumnos podrán conocer los conceptos básicos del mundo microbiano, la diversidad microbiana así como el funcionamiento y el papel que los microorganismos desempeñan en la naturaleza.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  El contenido de esta unidad curricular es básico para comprender y desenvolverse con soltura en los conocimientos de otros cursos de la Carrera.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1B.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 2.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b></p> <p>i) Capacidad de comprender y aplicar conocimientos básicos.                  ii) Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.                  iii) Capacidad de interpretación cualitativa de datos.                  iv) Capacidad de interpretación cuantitativa de datos.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b>                  Los conceptos aprendidos en Microbiología Ambiental podrán ser utilizados en diversas unidades curriculares como son la Limnología y Saneamiento de Cauces, Biotecnología Ambiental, Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego, Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Efluentes, entre otras.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <p>1. Ecología y Evolución                  2. Interacciones entre Poblaciones                  3. Comunidades y Ecosistemas Microbianos                  4. Ciclos Biogeoquímicos                  5. Aspectos Biotecnológicos de la Ecología Microbiana</p>	
<b>Nombre</b>	<b>GESTIÓN DEL RIEGO Y LOS EFLUENTES EN EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b>                  Curso teórico en donde se abordan los problemas de asignación y uso del agua y de riego así como los impactos generados por los efluentes rurales, sus conflictos y acuerdos desde una mirada integrada y local.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b>                  Se pretende que el estudiante maneje desde las etapas iniciales de su formación los conceptos de gestión inteligente, sostenible e integradora.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1B.                  ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 3C.                  ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 3, 4.</p>	

<p><b>Capacidades que forma:</b></p> <p>i) Introduce a las bases conceptuales sobre la gestión del riego y los efluentes como pilares del desarrollo rural.</p> <p>ii) Capacidad de comprender y aplicar políticas públicas relativas al manejo del riego y los efluentes.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b></p> <p>La formación recibida en esta materia, le será útil en otras asignaturas que cursará a lo largo de la ingeniería, como es el caso de Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente, Producción Agropecuaria y Agroindustrial, Calidad de Aguas y Efluentes Tratados Para Uso en Riego, Política de Aguas y Normativa Ambiental del Uruguay, entre otras.</p> <p><b>Unidades Temáticas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agricultura Familiar</li> <li>2. Clima y Agua</li> <li>3. Desarrollo Rural</li> <li>4. Valor Agregado</li> <li>5. Gestión Ambiental</li> <li>6. Maquinaria y Herramientas</li> <li>7. Suelos</li> </ol>	
<b>Nombre</b>	<b>PROYECTO II</b>
<b>DESCRIPCION DE LA UNIDAD</b>	
<p><b>Presentación General:</b></p> <p>El Proyecto II procura facilitar el aprendizaje del estudiante a través de la incorporación de conocimientos obtenidos en las distintas asignaturas semestrales a través de la realización de actividades orientadas a la resolución de problemas de contexto incorporando el saber, el saber ser y el saber hacer de forma integrada en las actividades del proyecto. Integra también actividades de Programas Especiales, enfocadas en contenidos de innovación, emprendedurismo e investigación, entre otros.</p> <p><b>Asociación al Perfil de Egreso:</b></p> <p>El Proyecto Integrador es un elemento estratégico en la formación del estudiante. En él se busca principalmente el fortalecimiento de competencias tecnológicas e investigativas.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 1. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 2. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3.</p> <p>ÁREA DE DOMINIO 3. COMPETENCIAS MEDULARES 1, 2, 3, 4.</p> <p><b>Capacidades que forma:</b></p> <p>El Proyecto Integrador busca permitir al estudiante la construcción con la debida apropiación metodológica y conceptual de los elementos involucrados en el proyecto en un tiempo adecuado.</p> <p><b>Relación con otras unidades:</b></p> <p>El objetivo principal del proyecto integrador es fomentar en los estudiantes un espíritu investigativo que parta de la experiencia proporcionada por la realización de un trabajo en equipo y/o individual, evidenciando la integración de los saberes relacionados con cada unidad de estudio del semestre.</p>	



## **ANEXO IV REQUISITOS DE INGRESO Y EGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **III.1 ADMISION**

Estudiantes que hayan culminado:

- a) Educación Media Superior de la Dirección General de Educación Secundaria, en las orientaciones: Ciencias Biológicas y Agrarias, Matemática y Diseño, Físico-Matemática, Social Económica, Social Humanística o planes equivalentes.
- b) Egresados de Educación Media Tecnológica de la DGETP-UTU.

### **III.2 EGRESO Y TITULACION**

Se considerará que los estudiantes han egresado de la Carrera cuando:

1. hayan aprobado todas las unidades curriculares;
2. hayan cumplido con las actividades de Programas Especiales;
3. hayan aprobado el proyecto de Titulación de Tecnólogo que consta en el Plan de carrera;
4. haya aprobado el Proyecto de Titulación final que consta en el Plan de Carrera;
5. hayan rendido la Evaluación Intermedia y Final de la Acreditación de Saberes;
6. hayan rendido la certificación de las competencias lingüísticas para el manejo del inglés

Al finalizar la trayectoria prevista en el Plan de Estudios, se evaluarán los conocimientos y las competencias adquiridos por los estudiantes de acuerdo al perfil de egreso.

Los resultados de dicha evaluación serán incorporados en el documento suplementario de su título.