

ARCU-SUR

Acreditación Regional de Carreras Universitarias
del MERCOSUR y Estados Asociados

AUTOEVALUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Marzo 2018

Facultad de Ingeniería
Universidad de la República



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



SISTEMA ARCU-SUR



Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Eléctrica

**Facultad de Ingeniería
Universidad de la República**

**Marzo de 2018
Uruguay**

Sumario

PRESENTACIÓN.....	4
GLOSARIO.....	5
DIMENSIÓN 1 – CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	6
Componente: 1.1 Características de la carrera y su inserción institucional.....	6
Componente: 1.2 Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera.....	9
Componente: 1.3 Sistemas de evaluación del proceso de gestión.....	12
Componente: 1.4 Procesos de admisión y de incorporación.....	13
Componente: 1.5 Políticas y programas de bienestar institucional.....	14
Componente: 1.6 Proceso de autoevaluación.....	15
Compendio evaluativo de la dimensión CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	17
DIMENSIÓN 2 – PROYECTO ACADÉMICO.....	19
Componente: 2.1 Objetivos, perfil y plan de estudios.....	19
Componente: 2.2. Proceso Enseñanza- aprendizaje.....	28
Componente: 2.3. Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.....	34
Componente: 2.4. Extensión vinculación y cooperación.....	38
Compendio evaluativo de la dimensión PROYECTO ACADÉMICO.....	43
DIMENSIÓN 3 – COMUNIDAD UNIVERSITARIA.....	45
Componente: 3.1. Estudiantes.....	45
Componente: 3.2 Graduados.....	47
Componente: 3.3. Docentes.....	50
Componente 3.4. Personal de apoyo.....	56
Compendio evaluativo de la dimensión COMUNIDAD UNIVERSITARIA.....	57
DIMENSIÓN 4 – INFRAESTRUCTURA.....	59
Componente: 4.1. Infraestructura física y logística.....	59
Componente: 4.2. Biblioteca.....	63
Componente: 4.3. Instalaciones especiales y laboratorios.....	66
Compendio evaluativo de la dimensión INFRAESTRUCTURA.....	70
SÍNTESIS DE LA AUTOEVALUACIÓN.....	71

PRESENTACIÓN

El presente documento es el Informe de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Ha sido realizado en el marco del proceso de acreditación de la Carrera, de acuerdo a las pautas establecidas por ARCU-SUR.

Esta Autoevaluación fue elaborada por una Comisión de Autoevaluación designada por la Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica e integrada por la Bachiller Alejandra Clivio por el orden estudiantil, el Ing. Ramiro Moreira por el orden de egresados, los Profs. Leonardo Barboni y Pablo Monzón por el orden docente y el Director de Carrera Prof. Álvaro Giusto. Consiste en la valoración cualitativa y fundada de cuatro dimensiones: Contexto Institucional, Proyecto Académico, Comunidad Universitaria e Infraestructura. Fue aprobado en la Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica y presentado al Consejo de Facultad para su consideración y aprobación.

Se ha seguido la descomposición en dimensiones, criterios e indicadores sugerida por ARCU-SUR. En general se trabajó a nivel de Criterios, aunque en algunas ocasiones, algunos criterios fueron valorados de manera conjunta. El análisis de cada dimensión concluye con una valoración compendiada de la misma, donde además se formulan una serie de recomendaciones y se comentan algunos aspectos diferenciales de la situación actual con la existente en el momento de la anterior instancia de acreditación. Se hace notar que el presente documento se acompaña de Formulario de Datos, donde se recopilan los datos y la información relevante de la carrera.

Tomando como base las reflexiones del presente documento, la Comisión de Carrera elaboró un Plan de Mejora que sirva de guía de acción para el periodo 2018-2023.

En el denominado Formulario de Datos que acompaña este documento se incluyen valores cuantitativos y descripciones normativas que fundamentan las valoraciones aquí realizadas.

La Comisión de Autoevaluación quiere agradecer a las muchas personas -funcionarios docentes y no docentes, estudiantes y egresados- que contribuyeron a realizar este trabajo.

GLOSARIO

A continuación se introducen una serie de definiciones, aclaraciones y comentarios con el propósito de facilitar la lectura.

ANEP: Administración Nacional de Educación Pública.

ANII: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

ARCU-SUR: sistema de acreditación de carreras universitarias del MERCOSUR.

Carrera: Carrera de Ingeniería Eléctrica.

Cogobierno: forma de gobierno de la Institución, en la que los tres órdenes tiene representantes en los órganos de conducción.

Consejo de Facultad: máximo órgano de conducción de la Facultad.

Consejo Directivo Central (CDC): máximo órgano de conducción de la Universidad de la República.

CSE: Comisión Sectorial de Enseñanza.

CSEAM: Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio.

CSIC: Comisión Sectorial de Investigación Científica de la UR.

DISI: Departamento de Inserción Social del Ingeniero.

Docente (funcionario docente): persona remunerada que ejerce tareas de enseñanza, investigación y extensión.

Funcionario no docente: persona remunerada que desempeña tareas administrativas o de servicios de apoyo dentro de la Institución.

IF, IFFI: Instituto de Física.

IIE: Instituto de Ingeniería Eléctrica “Prof. Ing. Agustín Cisa”.

IMERL: Instituto de Matemática y Estadística “Prof. Rafael Laguardia”.

Institución: Universidad de la República.

Instituto: unidad académica sobre la cual se organiza la Facultad de Ingeniería. Cada Instituto puede a su vez estar organizado en Departamentos y Secciones.

Ley Orgánica (de la Universidad de la República): carta orgánica de la Institución, en la que se establecen sus fines y sus formas de organización y gobierno.

Orden: grupo de actores universitarios; se reconocen tres: estudiantes, docentes, egresados.

RDT ó DT: Régimen de Dedicación Total.

Servicio: cualquiera de las Facultades o Escuelas que conforman la Universidad de la República.

SNI: Sistema Nacional de Investigadores.

UEFI: Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería.

Unidad: Facultad de Ingeniería.

UR, UDELAR, UdelaR: Universidad de la República.

DIMENSIÓN 1 – CONTEXTO INSTITUCIONAL

Componente: 1.1 Características de la carrera y su inserción institucional

1.1.1 La carrera debe dictarse en un ambiente universitario-académico donde se desarrollen actividades de docencia, investigación y extensión/vinculación con el medio.

La carrera de Ingeniería Eléctrica integra la oferta de formación de grado de la Universidad de la República. Esta institución pública de educación superior, fundada en 1849, constituye un marco universitario reconocido a nivel internacional que históricamente ha desarrollado actividades de enseñanza, investigación y extensión en prácticamente todas las ramas del conocimiento.

La Facultad de Ingeniería es el servicio académico responsable de la concepción, implementación y evaluación de la carrera. Con una trayectoria que se remonta a la antigua Facultad de Matemática, que en 1888 formó ya los primeros ingenieros nacionales, la Facultad de Ingeniería ha realizado enseñanza, investigación y extensión de calidad en el área, siendo reconocida a nivel regional e internacional. Las primeras actividades relacionadas con la Ingeniería Eléctrica consisten en la introducción de la electrotécnica en los cursos de Ingeniería en 1906 y la creación del Instituto de Electrotécnica en 1936, que fue sucedido por el actual Instituto de Ingeniería Eléctrica en 1967. En 1947 se aprueba el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, que incluyó la opción Eléctrica. Los sucesivos Planes de 1967, 1974, 1987 y 1991 señalan el camino transitado hasta llegar al actual Plan 1997, que ya cuenta con 20 años de implementación y ha alcanzado exitosamente la acreditación a nivel del MERCOSUR, primero en el mecanismo experimental MEXA (2005), y luego en el actual sistema ARCU-SUR (2011).

El Artículo 3 de la Ley Orgánica garantiza el clima institucional en el que se desarrollan las actividades:

Art.3 -LIBERTAD DE OPINIÓN -La libertad de cátedra es un derecho inherente a los miembros del personal docente de la Universidad. Se reconoce asimismo a los órdenes universitarios, y personalmente a cada uno de sus integrantes, el derecho a la más amplia libertad de opinión y crítica en todos los temas, incluso aquellos que hayan sido objeto de pronunciamientos expresos por las autoridades universitarias.

1.1.2 La misión, la visión, los objetivos y los planes de desarrollo de la institución y la carrera deben ser explícitos, con metas a corto, mediano y largo plazo, ser coherentes entre sí y deben estar aprobados por las instancias institucionales correspondientes.

La misión institucional está claramente establecida en el Artículo 2 de la Ley Orgánica de la Universidad, aprobada por el Parlamento nacional en 1958, que transcribimos a continuación:

Art.2 -FINES DE LA UNIVERSIDAD -La Universidad tendrá a su cargo la enseñanza pública superior en todos los planos de la cultura, la enseñanza artística, la habilitación para el ejercicio de las profesiones científicas y el ejercicio de las demás funciones que la ley le encomiende. Le incumbe asimismo, a través de todos sus órganos, en sus respectivas competencias, acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública; defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático-republicana de gobierno.

La Universidad de la República ha elaborado Planes Estratégicos, denominados *PLEDUR*, asociados a la solicitud quinquenal de presupuesto al Parlamento nacional. Los Planes Estratégicos definen las principales

líneas a impulsar por parte de la Institución. El actual PLEDUR 2015-2019 establece la misión y visión de la Universidad. Incluye también los objetivos estratégicos para el periodo y las líneas de desarrollo y acción. En la misma línea, la Facultad de Ingeniería define también un Plan Estratégico quinquenal. A nivel de la Carrera, y en consonancia con las distintas instancias de acreditación, se han definido Planes de Mejoras y Líneas de Acción. El presente proceso Autoevaluación, incluye también un Plan de Mejoras para el Periodo 2018-2023, que se adjunta al presente documento.

1.1.3 Los mecanismos de participación de la comunidad universitaria en el desarrollo y rediseño del plan o de las orientaciones estratégicas, deben estar explicitados y ser conocidos por ella.

Los principios de autonomía, cogobierno y democracia son los pilares de la Universidad, establecidos en la Ley Orgánica. El demos universitario está constituido por estudiantes, docentes y egresados, los denominados *órdenes* universitarios. Los tres órdenes participan de los órganos de gobierno de la institución, en particular en aquellos que elaboran los planes estratégicos quinquenales y las líneas de acción a mediano y corto plazo. En todos los ámbitos de decisión, el quorum establecido y las mayorías resolutivas necesarias implican la necesidad del concurso de más de un orden para aprobar las iniciativas. Participan también de la evaluación y revisión de los actuales planes de estudio y el diseño de nuevos planes.

La presencia de los órdenes en estas actividades es diversa, teniendo en general una fuerte presencia los estudiantes y los docentes y, en menor medida, los egresados, que sí participan activamente en los órganos de conducción política.

El Consejo de Facultad de Ingeniería, integrado por todos los órdenes, es el responsable último del presente documento de autoevaluación.

1.1.4 En el marco de la carrera deben desarrollarse programas y proyectos de investigación y extensión/vinculación con el medio de acuerdo a políticas y lineamientos definidos por la institución y/o por la carrera.

La Facultad de Ingeniería se organiza académicamente en Institutos. Algunos de ellos están identificados en general con una o varias ramas del conocimiento, como el Instituto de Física, el de Matemática y Estadística, el de Ensayo de Materiales y el de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental. Otros, en tanto, son afines a una carrera concreta, como los Institutos de Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica y Producción Industrial, Agrimensura, Computación e Ingeniería Eléctrica. Hay que mencionar también al Departamento de Inserción Social del Ingeniero, responsable de aportar en la formación de áreas usualmente definidas como *complementarias*. Todas estas estructuras académicas impulsan actividades de enseñanza, investigación y relacionamiento con el medio. La Facultad tiene políticas explícitas de promoción de estas actividades. Cuenta con una Unidad de Extensión, que promueve actividades de vinculación con el medio, y una Comisión de Investigación Científica, que asesora al Consejo de Facultad en la valoración y la promoción de actividades de investigación. A su vez, este tipo de actividades, junto con las de enseñanza, se contemplan específicamente al momento de valorar las actividades de los institutos, por ejemplo, a partir de los informes anuales de actividades de los mismos, y de los docentes, al momento de considerar la renovación de cada cargo en particular.

El currículo de la carrera está organizado de tal forma que los contenidos de formación básica, fundamentalmente de Física y Matemática, son compartidos con otras carreras. Estos contenidos son cubiertos por el Instituto de Matemática y Estadística “Rafael Laguardia” (IMERL) y el Instituto de Física

(IF), que además tienen actividades de investigación, de extensión y enseñanza a nivel de posgrado, siendo referencias nacionales en sus áreas.

La formación básico-tecnológica y tecnológica de la carrera de Ingeniería Eléctrica está a cargo del Instituto de Ingeniería Eléctrica "Prof. Ing. Agustín Cisa" (IIE), ámbito académico responsable de la enseñanza, la investigación y la extensión en esta área disciplinar. Todos los docentes del Instituto dictan cursos de grado y muchos de ellos también participan en los Programas de Posgrado del área. Asimismo, realizan investigación de calidad a través de Proyectos de Investigación y Convenios de colaboración y asesoramiento con actores públicos y privados.

Para el caso particular de estos Institutos afines a la carrera, podemos citar que en los últimos tres años, han impulsado unos 150 proyectos de investigación y 65 proyectos de extensión/vinculación con el medio. Todas estas actividades impactan en la carrera, ya que son llevados adelante por docentes de la misma.

La carrera tiene unidades curriculares específicas, tanto obligatorias como opcionales, que integran actividades de extensión y brindan un contacto directo de la carrera con el medio: las asignaturas Pasantía, Proyecto de grado, Taller Encararé, Módulos de Taller, Módulos de Extensión. También existen actividades curriculares obligatorias u opcionales, avanzadas en el currículo, en las que los trabajos realizados por los estudiantes se enmarcan en actividades de investigación de los grupos docentes.

1.1.5 La institución debe desarrollar programas de postítulo o posgrado.

La Universidad de la República comenzó a dictar actividades de posgrado...

La Facultad de Ingeniería cuenta con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de actividades de posgraduación. Las mismas consisten en el dictado de cursos de actualización profesional y posgrado. Se comenzó con el dictado de cursos y luego se avanzó en la elaboración de programas de Especialización, Maestría y Doctorado. En 2017, la Institución cuenta con 12 Diplomas de Especialización, 18 Maestrías y 8 Doctorados.

En el año 2013 se creó la Unidad de Posgrados y el Director de Posgrado, que constituye una figura ejecutiva que implementa las políticas que define el Consejo de Facultad, con la asesoría de la Comisión Académica de Posgrado.

En el ámbito específico de la Ingeniería Eléctrica, se dictan aproximadamente 60 cursos de actualización y posgrado (algunos de ellos pueden tomarse también como asignaturas opcionales avanzadas de grado). Se cuenta con los siguientes Diplomas de Especialización:

- Sistemas Eléctricos de Potencia (en distribución y en transmisión).
- Telecomunicaciones

y con la Maestría y el Doctorado en Ingeniería Eléctrica. Además, varios egresados de la carrera continúan estudios en los posgrados institucionales en Energía, Ingeniería Física, Ingeniería Matemática, Informática, Gestión de Tecnología o en programas del exterior.

Componente: 1.2 Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera.

1.2.1 Debe evidenciarse coherencia entre las formas de gobierno, la estructura organizacional y administrativa, los mecanismos de participación de la comunidad académica, los objetivos y logros del proyecto académico.

Los principios de autonomía, cogobierno y democracia expresados en la Ley Orgánica de la Universidad de la República constituyen la base de su estructura y organización. Éstas, a su vez, resultan ser funcionales a los fines ya señalados precedentemente.

La Universidad se organiza académicamente en Facultades o Servicios, responsables de manera integral de las actividades de enseñanza, investigación y extensión en las distintas áreas del conocimiento.

La Facultad de Ingeniería se organiza en Institutos, con afinidad a un área temática. Administrativamente, cuenta con servicios centralizados (Secretaría, Bedelía, Biblioteca, Contaduría, Compras, Intendencia, etc.), teniendo en general cada Instituto una pequeña secretaría específica.

En esa organización se insertan los ámbitos de cogobierno, que van desde los niveles más altos (Consejo y Claustro de Facultad) a los más específicos (Comisiones de Instituto, Comisiones de Carrera, Comisión de Extensión, Comisión de Convenios, etc.).

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.2.2 Deben existir sistemas con información relevante, confiable y actualizada para respaldar la toma de decisiones institucionales.

A nivel de los principales ámbitos de administración, se han instalado sistemas de información que aportan insumos relevantes, confiables y actualizados para la toma de decisiones institucionales. En ese sentido, podemos destacar:

- el sistema informático de Gestión Administrativa de la Enseñanza (SGAE), que contiene la información personalizada de cada estudiante, y además permite obtener información general sobre resultados de asignaturas, avances de cohortes, tránsito estudiantil, etc. Recientemente se han agregado a este sistema las actividades de Posgrado. Este sistema está en fase final de implementación.
- el sistema informático de Recursos Humanos, que permite gestionar los funcionarios docentes y no docentes, procesar sus respectivas evaluaciones, etc.
- el sistema informático de Contaduría, que apoya la gestión financiera de los proyectos de investigación y extensión/vinculación con el medio, así como también las inversiones que realizan los institutos y las carreras.
- el sistema informático de Biblioteca, que permite la búsqueda bibliográfica, la reserva y renovación de préstamos y la catalogación del acervo.
- el sistema de seguimientos de expediente EXPE+ y acceso a las resoluciones de los órganos de cogobierno.
- la plataforma Moodle, sobre la que se implementa el *Entorno Virtual de Aprendizaje*, normalmente referido como *Plataforma EVA*, que soporta todas las asignaturas de la Universidad, brindando un conjunto de funcionalidades importantes para el desarrollo de las actividades de enseñanza.

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.2.3 Existirán sistemas de información y comunicación conocidos y accesibles para toda la comunidad universitaria y el público en general; además, podrán existir sistemas de información y comunicación con acceso restringido.

Los sistemas de información y comunicación de la institución son bien conocidos y accesibles para la comunidad académica y el público en general. Su eficacia y la calidad de la información conoce de puntos fuertes, como las plataformas virtuales de aprendizaje, el seguimiento electrónico de expedientes, el acceso en línea de estudiantes a Bedelía y la información general soportada vía *web*. Estos servicios informáticos son provistos por el Servicio Central de Informática de la Universidad (SECIU). Son concebidos para toda la Universidad, facilitando la transversalidad entre las distintas facultades y carreras. Esto conlleva que algunos sistemas, si bien contemplan muchas funcionalidades específicas de la Facultad de Ingeniería, no son fácilmente modificables, al menos al ritmo que sería deseable.

Reconociendo la importancia de las actividades de comunicación institucional, el Consejo de Facultad creó, hace unos años, el Área de Comunicación, que orgánicamente se ubica dentro del Departamento de Secretaría de Facultad. Esto ha permitido sistematizar algunas actividades que contribuyen al acceso y la difusión de información. Entre otras actividades, la Unidad de Comunicación se encarga de diseñar y mantener la página web institucional; diseñar, redactar y difundir material de promoción de las carreras y cursos de Facultad; difundir información sobre actividades de enseñanza, investigación y extensión, eventos académicos, etc..

La Fundación Julio Ricaldoni (FJR) fue creada por la Facultad de Ingeniería para promover y potenciar la vinculación y el aporte de la Facultad a la sociedad toda. En ese contexto, la FJR realiza muchas acciones de difusión y promoción de las actividades de la Facultad. Se destacan en particular la edición de la revista *enlaces.fing*, la co-organización con la Facultad del evento anual *Ingeniería deMuestra* y las acciones orientadas a la presencia en la prensa oral, escrita y televisiva de los trabajos académicos y técnicos de la Facultad.

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.2.4 Los procedimientos para la elección, selección, designación y evaluación de autoridades, directivos y funcionarios de la institución y de la carrera deben estar reglamentados.

Todos los procesos de admisión, designación, evaluación y renovación de los funcionarios docentes y administrativos de la Institución están regulados por normas claras, de público conocimiento, que brindan garantías e incluyen mecanismos jerárquicos de resolución de conflictos. Los reglamentos de estos procesos son conocidos y están a disposición de los postulantes. Los derechos de los postulantes están respaldados por la siguiente normativa: el art. 61 de la Constitución de la República, la Ley Orgánica de la Universidad, el Estatuto del Personal Docente, la Ordenanza de Concursos Docentes, la Ordenanza del Personal Docente de la Facultad de Ingeniería, la Ordenanza de Concursos para la Provisión de Cargos Docentes de la Facultad de Ingeniería, el Estatuto de los Funcionarios No Docentes, la Ordenanza de Concursos para la Provisión de Cargos No Docentes, la Ordenanza de Ascensos de los Funcionarios No Docentes y la Ordenanza de Calificaciones.

Los mecanismos de elección de autoridades -Decano, Consejeros, Claustristas, Directores de Instituto, Directores de Carrera, Comisiones de Carrera, etc.- están establecidos en la Ley Orgánica y en las distintas normas aprobadas por el Consejo Directivo Central de la Universidad y el Consejo de Facultad, siendo todas ellas de público conocimiento.

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.2.5 La carrera debe estar a cargo de un profesional de la disciplina con experiencia en gestión académica.

Desde el año 2007 existe la figura del Director de Carrera. De acuerdo con lo resuelto por el Consejo de Facultad el 16 de noviembre de 2006, para ser Director de Carrera se requiere ser docente con un Grado 3 o superior, con al menos 20 horas semanales. Algunas cualidades deseables del director de Carrera son: tener experiencia en cogobierno, ser un hábil comunicador y negociador, tener alto reconocimiento en los tres órdenes, ser egresado de la carrera o tener conocimiento de la misma, poseer experiencia en el medio laboral. Asimismo, se establece un mecanismo de designación para esta figura, que asegura que la persona nombrada pueda llevar adelante las tareas inherentes a su función, impulsando el normal desarrollo y el avance de la carrera, en conjunto con la Comisión de Carrera, cogobernada.

Lo mencionado en el párrafo anterior brinda las garantías adecuadas al cargo. A lo largo de los últimos 10 años, se han sucedido tres distintos Directores de Carrera, lo que ha permitido poner a prueba las transiciones y la continuidad de las políticas de la carrera.

1.2.6 El presupuesto debe ser conocido y los mecanismos de asignación interna de recursos deben ser explícitos.

1.2.7 El financiamiento de las actividades académicas, del personal técnico y administrativo y para el desarrollo de los planes de mantenimiento y expansión de infraestructura, laboratorios y biblioteca, debe estar garantizado para, al menos, el término de duración de las cohortes actuales de la carrera.

Analizamos estos dos criterios de manera conjunta, pues están muy relacionados entre sí.

Una vez que el Parlamento nacional aprueba el presupuesto de la Universidad de la República para el quinquenio, el Consejo Directivo Central aprueba el presupuesto de cada Facultad y el Consejo de Facultad de Ingeniería aprueba el presupuesto de los distintos Institutos, de acuerdo a las líneas de trabajo establecidas en los Planes Estratégicos. Esto garantiza la financiación de las todas las actividades de la institución (académicas y administrativas), así como también cierta previsión de gastos e inversiones para la infraestructura edilicia y no edilicia. Más allá del financiamiento central del complemento salarial que recibe el Director de Carrera, no existe un presupuesto específico para la carrera. Esto, entre otras cosas, justifica las características de “comunicador, negociador y experiente en cogobierno” que el Consejo definió para el Director de Carrera. El fortalecimiento de las Comisiones de Carrera, la creación de los Directores de Carrera y el hecho de ser acreditada a nivel MERCOSUR, le ha permitido a la carrera acceder a ciertos rubros presupuestales específicos, que se han ejecutado bajo su órbita y se han volcado a fortalecer aspectos concretos de la misma.

El presupuesto de la Institución es conocido, así como los mecanismos de asignación interna. La asignación presupuestal permite asegurar las actividades académicas y del personal técnico y administrativo, así como también el mantenimiento y la expansión de infraestructura.

La institución cumple con los criterios a consideración.

Componente: 1.3 Sistemas de evaluación del proceso de gestión.

1.3.1 Deben implementarse mecanismos de evaluación continua de la gestión, con participación de todos los estamentos de la comunidad universitaria, los que deben ser, a su vez, periódicamente evaluados.

Los Institutos, a través de su Comisión cogobernada asesora del Consejo, elaboran anualmente Informes de Actividades que son evaluados por el Consejo de Facultad. También confeccionan Planes de Actividades, con diferentes alcances y regularidad. En particular, en el proceso de la elaboración del pedido presupuestal quinquenal que la Universidad realiza al Parlamento nacional, los distintos niveles organizativos realizan un plan de acción y una estimación de recursos necesarios. Debe mencionarse que los plazos de presentación que establece el Consejo para estos informes no siempre se cumple plenamente.

El Director de Carrera, en el marco de la Comisión de Carrera, debe informar cada dos años sobre la ejecución de los planes de desarrollo de la carrera.

Existen varios mecanismos de evaluación y ajustes a distintos niveles: a nivel de curso, de carrera, de Instituto y de Facultad que se basan en la participación y en el diálogo de los tres órdenes en el cogobierno universitario.

La participación de distintas carreras de la Facultad en el mecanismo ARCU-SUR ha contribuido a institucionalizar ciertas prácticas de evaluación, avanzando hacia la sistematización de información relevante, apuntando a la elaboración de indicadores.

Se entiende que la Institución implementa mecanismos de evaluación de la gestión y que la importancia de esta práctica está creciendo en la comunidad universitaria, en particular por la participación de varias carreras en mecanismos de acreditación.

1.3.2 Debe existir un plan de desarrollo documentado, sostenible y sustentable que puede incluir un plan de mejoras con acciones concretas para el cumplimiento efectivo de las etapas previstas.

En la Universidad existen planes de desarrollo documentados, en diversos niveles. Podemos citar en particular el PLEDUR, el Plan Estratégico de Desarrollo de la Universidad de la República, que fundamenta el pedido presupuestal que cada cinco años la Universidad realiza al Parlamento nacional. El PLEDUR se define centralmente, contemplando los Planes de Desarrollo que elabora cada Facultad. En el caso particular de la Facultad de Ingeniería, su Plan de Desarrollo quinquenal involucra decisiones centrales de la Facultad y aportes de los distintos Institutos y Carreras.

La carrera de Ingeniería Eléctrica realiza aportes en las discusiones de elaboración de los Planes mencionados, generalmente en base a su propio Plan de Desarrollo.

La institución cumple con el criterio a consideración.

Componente: 1.4 Procesos de admisión y de incorporación.

1.4.1 Los procesos de admisión deben estar explicitados y ser conocidos por los postulantes.

El ingreso a la Universidad de la República es gratuito. Con la excepción de unas pocas carreras, el ingreso es libre. El proceso de admisión se reduce a la inscripción administrativa.

Los requisitos necesarios para el ingreso están establecidos en las resoluciones que al respecto toma los organismos de conducción. Para el caso de la Facultad de Ingeniería, el requisito básico de ingreso consiste esencialmente en haber culminado la educación media, en las orientaciones pertinentes. Este requisito se complementa con resoluciones que permiten el ingreso desde otras orientaciones, si se cumplen condiciones adicionales, y desde otras instituciones universitarias mediante la reválida de estudios parciales.

Los requisitos de ingreso son públicos y pueden consultarse, por ejemplo, en la página *web* de la Bedelía de Facultad. También se dan charlas en instituciones de educación media y se promueven actividades de interacción con alumnos de educación media (visitas coordinadas, Ingeniería de Muestra, etc.).

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.4.2 Deben implementarse actividades para informar a los recién ingresados sobre el funcionamiento de la institución y sobre el perfil de egresado que establece la carrera.

Cada semestre, antes del comienzo de las clases regulares, se realiza la Actividad Introdutoria coordinada por la Unidad de Enseñanza y el Decanato, a la cual deben asistir todos los ingresantes. Los mismos se dividen en pequeños grupos, y coordinados por estudiantes avanzados, docentes y egresados, participan de actividades tendientes a introducirlos en la realidad universitaria y de la profesión, cómo son y cómo funcionan la facultad, las carreras, la bedelía, la biblioteca, la cantina, los programas de atención al alumnado, las becas, etc.. Se destacan en particular la bienvenida dada por la Decana, las charlas orientadoras brindadas por la Unidad de Enseñanza y las charlas descriptivas que dan egresados de las distintas carreras. La participación de estudiantes avanzados, egresados y docentes evidencia en los ingresantes la existencia de una comunidad universitaria a la que se están integrando.

Otra iniciativa importante la constituyen las actividades específicas para ingresantes, como el *Taller de Introducción a la Planificación Estratégica (TIPE)*, que consiste en el desarrollo de actividades que apuntan a proveer a los ingresantes con herramientas que le permitan afrontar su primer año en Facultad. Se propone, por un lado, generar un espacio de acercamiento e intercambio entre referentes institucionales y los estudiantes y, por otro, trabajar sobre la planificación y organización, metacognición y estrategias de aprendizajes.

Recientemente la carrera introdujo la asignatura Taller de Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Tallerine), entre cuyos objetivos está la difusión a los ingresantes de los perfiles de egreso de la carrera.

La institución cumple con el criterio a consideración.

Componente: 1.5 Políticas y programas de bienestar institucional.

1.5.1 La institución y la carrera deben implementar mecanismos para el acceso a programas de financiamiento y becas destinados a los alumnos y docentes.

1.5.2 Deben desarrollarse en la institución programas y sistemas de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, de valores democráticos, éticos, de no discriminación y de solidaridad social.

1.5.3 La institución debe desarrollar programas para el bienestar de la comunidad universitaria referidos a salud, y contar con locales de alimentación, áreas para deporte, recreación y cultura, entre otros.

Los tres criterios se analizan de manera conjunta a continuación.

La Universidad de la República cuenta con un Servicio Central de Bienestar Universitario, que vela por el bienestar de la comunidad universitaria. En la página web del servicio (<http://www.bienestar.edu.uy/institucional>) se plantea que *sus principales actividades se cumplen en las áreas de salud, deportes, becas, cultura, alimentación y recreación, teniendo como principal objetivo mejorar la calidad de vida de trabajadores y estudiantes universitarios*. Incluye la División Universitaria de la Salud, cuyos fines son programar, administrar, ejecutar, promover, difundir y evaluar las actividades en materia de salud de estudiantes y funcionarios. También incluye un importante programa de becas estudiantiles (económicas, de transporte, de alimentación y de alojamiento), dirigidas fundamentalmente a los estudiantes procedentes de familias de bajos recursos. Administra los comedores universitarios y brinda orientación y consulta sobre las dificultades de la vida universitaria a través de un equipo de Licenciados en Trabajo Social. Promueve también numerosas actividades culturales y deportivas, muchas de ellas a través de convenios con otras instituciones. El Servicio cuenta con una Comisión Asesora, integrada por los órdenes y representantes de los trabajadores no docentes, que permite canalizar de forma relativamente rápida iniciativas provenientes del cualquier sector del demos universitario.

El país cuenta con un mecanismo solidario intergeneracional de becas para estudiantes de la educación terciaria pública, denominado *Fondo de Solidaridad*. Los egresados universitarios realizan un aporte mensual obligatorio durante el periodo de su actividad profesional y con ese aporte se financian becas, que constituyen en un ingreso mensual para alumnos cuya situación económica familiar así lo amerite. De la información brindada por el propio organismo, que figura en su página web, se desprende que en 2017 se otorgaron 8.232 becas. Éstas complementan las otorgadas por la propia Universidad y se articulan entre sí, en la medida que la Universidad de la República integra la Comisión Administradora del Fondo de Solidaridad.

La Facultad cuenta con una cantina. También brinda apoyo a las actividades culturales y deportivas organizadas por las asociaciones gremiales estudiantiles y docentes. Este apoyo incluye por ejemplo el financiamiento total o parcial de las mismas y la autorización del uso de instalaciones de Facultad para su realización. En el predio de Facultad se encuentran una cancha de fútbol 7 y el Complejo Social, Cultural y Deportivo del Centro de Estudiantes de Ingeniería (CEI), que cuenta con una cantina, cancha de básquetbol y parrillero para reuniones. Las actividades de carácter más regular son los campeonatos de fútbol, deportes y actividades de sala (ping-pong, truco y ajedrez) y actividades culturales diversas. Se ha avanzado en la adecuación de algunos lugares públicos para actividades de convivencia que redundan en el bienestar de los estudiantes.

El CEI ha instituido un sistema de becas de trabajo en sus servicios, orientadas a estudiantes de bajos recursos económicos. Organiza actividades de integración (campamentos, encuentros de estudiantes, bienvenida a los ingresantes, Premios Tiza, etc.).

La Universidad brinda beneficios en la atención a la salud de sus funcionarios docentes y no docentes que constituyen un complemento al Sistema Nacional Integrado de Salud, extendiendo las prestaciones al núcleo familiar del funcionario.

La institución cumple con el criterio a consideración.

Componente: 1.6 Proceso de autoevaluación

1.6.1 La carrera debe implementar un proceso de autoevaluación permanente.

La carrera se inserta en la vida académica de la Facultad de Ingeniería, siendo un actor importante en los procesos de transformación educativa. A modo de resumen, finalizada la intervención de la Universidad de la República por parte de la dictadura militar que gobernó Uruguay entre 1973 y 1985, la Facultad de Ingeniería comenzó a reconstruir su estructura académica, lo que también implicó revisar la oferta de grado. Así surge el Plan 1987 de Ingeniería Eléctrica, que introduce la idea de *perfil individual*, en el que cada alumno proponía su forma particular de realizar los últimos años de la carrera ante el responsable académico de la misma, que aprobaba la propuesta luego de revisarla y eventualmente corregirla. Este Plan de Estudios conservaba el denominado *ciclo básico*, común con las demás carreras. Finalizada esta primera etapa, se pasó a un abordaje más integral, proponiendo modificaciones en los primeros años, dando lugar al Plan 1991, que introdujo además el concepto de *crédito*, hoy incorporado por toda la Universidad en la Ordenanza de Estudios de Grado. El Plan 91 seguía teniendo una división conceptual entre formación básica y formación tecnológica, además de mantener los seis años de duración del Plan 87. Posteriormente, de manera general en toda la Facultad, se transitó hacia formaciones más flexibles, de cinco años de duración, con una organización de base semestral. Se crearon, además, las Comisiones de Carreras, entidades cogobernadas cuyo objetivo es implementar el Plan de Estudios y revisar y evaluar de forma permanente tanto el Plan como la implementación. Este Plan 97 ha sido exitosamente acreditado a nivel del MERCOSUR en dos oportunidades (MEXA y ARCUSUR), y es sobre el cual se realiza la presente autoevaluación.

Este continuo proceso de autoevaluación y reflexión sobre los estudios de grado tuvo como resultado el actual plan 97 de ingeniería y su correspondiente organización institucional, que ha sido tomado como referencia en la elaboración de la actual Ordenanza de Grado de la Universidad.

Todos los procesos de transformación curricular mencionados son fruto de reflexiones realizadas por la comunidad universitaria, a nivel de distintos órganos cogobernados: Consejo, Claustro, Comisiones de Carrera, Comisiones de Enseñanza, etc.. Estas reflexiones, así como la participación en mecanismos de acreditación, conlleva la implementación de procesos de autoevaluación sistemáticos, con la verificación y cuantificación de indicadores, búsqueda de información específica y reflexiones críticas respecto del estado de situación de la carrera.

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.6.2 La carrera debe contar con alguna forma de organización que permita la implementación de procesos de autoevaluación con la participación de los miembros de la comunidad universitaria (docentes, estudiantes, egresados y personal de apoyo).

La organización de la Facultad permite el desarrollo de procesos reflexivos sobre la implementación de la carrera y la evaluación del logro de los objetivos propuestos. Estos procesos se desarrollan en ámbitos cogobernados, particularmente la Comisión de Carrera, donde los distintos órdenes pueden participar de forma activa. Se cuenta además con una interacción muy grande con el estamento administrativo de la Facultad, especialmente con aquellos más directamente relacionados con la carrera, como la Bedelía, la Biblioteca, la Intendencia y el Plan de Obras.

La institución cumple con el criterio a consideración.

1.6.3 Los resultados del proceso de autoevaluación deben constituir el insumo para los procesos de evaluación externa conducentes a la acreditación.

Los distintos procesos de transformación transitados se han ido paulatinamente sistematizando, especialmente desde que la carrera se ha presentado a instancias formales de acreditación, que implican la realización de una autoevaluación como paso previo, elaborando, además del diagnóstico, un plan de mejora y desarrollo de la carrera.

La institución cumple con el criterio a consideración.

Compendio evaluativo de la dimensión CONTEXTO INSTITUCIONAL

La Institución tiene una misión claramente formulada en la Ley Orgánica y una estructura académica, administrativa y de funcionamiento articulada con la misma. Es particularmente relevante el carácter público de la Institución así como su autonomía y cogobierno. Entre sus fines se cuentan acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública; defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático-republicana de gobierno.

Es especialmente importante el cogobierno universitario, con participación efectiva de los tres órdenes (estudiantes, egresados y docentes) en todos los niveles de conducción. Esta característica peculiar de la Universidad hace de la misma una institución no solo formadora de profesionales, sino también un elemento de importancia en la formación de ciudadanía y la consolidación de la tradición democrática del Uruguay. En particular, la Comisión de Carrera, junto con la figura ejecutiva del Director de Carrera, permiten un buen desarrollo del Plan de Estudios aprobado.

La institución ha revisado y actualizado recientemente un conjunto de disposiciones reglamentarias. En el período 2005-2016 se han aprobado los siguientes reglamentos y ordenanzas:

- *Ordenanza de Compensación Docente y Retribución a Terceros por Desarrollo de Actividades de Educación Permanente. 07/2014.*
- *Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria. 11/2011*
- *Ordenanza de Actividades de Educación Permanente. 06/2011*
- *Reglamento General de Estudios de la Facultad de Ingeniería. 09/2009*
- *Ordenanza del Personal Docente de la Facultad de Ingeniería. 07/2007*
- *Ordenanza de concursos para la provisión de cargos docentes de la Facultad de Ingeniería. 08/2006*
- *Reglamento General de las Actividades de Posgrado y Educación Permanente de la Facultad de Ingeniería. 11/2006*

Se encuentra en su fase final la elaboración de un nuevo Estatuto del Personal Docente, que sustituirá al actualmente vigente, aprobado en 1967, lo que constituirá un hito fundamental en la vida institucional.

La organización de la gestión administrativa ha incorporado el uso intensivo de recursos informáticos, acompañando los mismos con capacitación permanente de los funcionarios respectivos, lo que permite atender los compromisos resultantes del volumen actual de estudiantes y docentes, así como del desarrollo importante de las actividades de la Institución.

Existen requisitos y mecanismos explícitos de admisión a la Universidad y a la carrera y los mismos son de público conocimiento. Existen también diversos ámbitos y programas destinados a los ingresantes, para orientarlos y brindarles información y herramientas para sus primeros pasos tanto en la vida universitaria como en la carrera.

Existen diversos programas de bienestar universitario, que apuntan a mejorar o complementar aspectos curriculares y no curriculares de la comunidad universitaria.

Los procesos de autoevaluación y reflexión permanente respecto del contenido del Plan de Estudios de la carrera y su implementación se han incorporado de manera plena a la vida institucional. Existen carencias en la obtención y el seguimiento de algunos indicadores específicos del proceso ARCU-SUR.

Apuntes diferenciales.

- *Se han introducido nuevas normativas que regulan las actividades universitarias.*
- *Se ha avanzado en la incorporación de recursos informáticos para el apoyo de la gestión académica y administrativa.*
- *Se ha avanzado en la sistematización de la obtención y seguimiento de indicadores.*

Recomendaciones.

- *Profundizar las estrategias de difusión de las actividades universitarias en el conjunto del demos universitario y del público en general.*
- *Continuar el proceso de mejora del sistema de información y gestión, procurando en particular avanzar hacia la automatización de la obtención y seguimiento de todos los indicadores involucrados en el sistema ARCU-SUR.*

DIMENSIÓN 2 – PROYECTO ACADÉMICO

Componente: 2.1 Objetivos, perfil y plan de estudios.

2.1.1 Objetivos de la carrera.

Los juicios de autoevaluación que se presentan a continuación refieren en buena medida al apartado “Consideraciones generales sobre los planes de estudio de Ingeniería” del Plan de Estudios 97, que puede encontrarse en los Anexos.

La definición de los propósitos, metas y objetivos de la Carrera es clara y está explícitamente formulada en sus documentos fundacionales. La estructura funcional y académica es completamente acorde a esos objetivos. La concepción del plan, así como los documentos que lo implementan, particularmente las diversas orientaciones y *perfiles*, parten de un diagnóstico de la demanda social, las competencias requeridas y el mercado de trabajo, incorporando además la tradición de la institución. Cabe mencionar que la Carrera tiene una rica historia y un importante prestigio nacional. Los estudiantes y egresados tienen participación directa en el cogobierno, por lo que existen mecanismos muy eficaces que aseguran la adecuación de la oferta educativa a la demanda social.

Las actividades de enseñanza están estrechamente vinculadas con las de extensión e investigación. Prácticamente todos los docentes están vinculados con estas tres componentes universitarias. Existen numerosas actividades curriculares que vinculan los estudiantes con la investigación y con la extensión universitaria. La propia organización académica de la Facultad de Ingeniería asegura la coherencia de estas actividades con los objetivos de la carrera.

La carrera otorga el título de Ingeniero Electricista. La definición del mismo, establecida en el Plan de Estudios, se ajusta de muy buena manera a lo establecido en el sistema ARCU-SUR, si bien su concepción es anterior a dicho sistema.

2.1.2 Perfil de Egreso

El perfil del egresado, en lo relativo a sus conocimientos, se define en el Plan de Estudios en el apartado “Definición del egresado”. Esta descripción se complementa, en lo que hace a sus capacidades, habilidades, actitudes y valores, con las definiciones presentes en el citado documento, en el apartado “Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería”. Asimismo, dada la orientación generalista del título otorgado (“Ingeniero Electricista”), el perfil del egresado se complementa con la definición de orientaciones, denominadas *perfiles*, que se corresponden con áreas nítidas de ejercicio profesional. Asimismo, el propio Plan de Estudio prevé mecanismos para desarrollar nuevos perfiles (ver, por ejemplo, “Ejemplos de implementación del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica” del Plan de Estudios).

Algunos aspectos del perfil del egresado, particularmente la comunicación oral y escrita, la capacidad de trabajo en equipo, la creatividad, la actitud emprendedora y la gestión de proyectos, si bien presentes en los documentos de creación del plan de estudios, fueron posteriormente jerarquizados y enfatizados por la Comisión de Carrera. Se han desarrollado actividades curriculares orientadas específicamente a fortalecer estas habilidades y competencias, generando experiencias que luego se plasmaron en asignaturas regulares (por ejemplo, en las nuevas Taller Encararé y Taller de Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Tallerine), Taller de Introducción a las Telecomunicaciones, Taller de Electrónica Libre y la reformulación del Proyecto de grado) o en la creación del Núcleo de Actividades Transversales dentro del IIE.

En general, se puede afirmar que el perfil del egresado de la carrera se ajusta muy bien a los objetivos generales del plan de estudios y a la definición Mercosur, en particular teniendo en cuenta que la concepción de la carrera es previa a estas definiciones.

Se comentan a continuación algunos puntos donde se observan diferencias respecto del perfil ARCU-SUR.

** Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica.*

En la implementación actual a los estudiantes se les exige tácitamente comprensión lectora de Inglés Técnico, ya que buena parte de la bibliografía técnica de la Carrera está escrita en ese idioma. Sin embargo, más allá de algún curso opcional para muy pocos alumnos que se ha instrumentado de manera experimental, la Facultad de Ingeniería no ofrece de manera regular cursos o actividades de Inglés Técnico. Este tema, común a todas las carreras que brinda la institución, ha sido tomado por el Decanato para avanzar hacia una solución general. En el segundo semestre del 2017 se está llevando adelante una iniciativa impulsada por las Facultades que integran el Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat (Ingeniería, Ciencias, Agronomía, Química, Veterinaria y Arquitectura), orientada a brindar a los estudiantes la capacidad de comprender textos científicos en inglés. Esta primera experiencia tiene un cupo de 50 alumnos por Facultad (300 en total) y si se evalúa positivamente, podría consolidarse y expandirse. Es claro que el número de alumnos involucrado es mucho menor que el deseable. Una unidad curricular de este tipo podría ser eximida a alumnos que acrediten ciertos niveles de formación en inglés, lo que permitiría abaratar los costos asociados a la solución y focalizar el público objetivo. De acuerdo a los datos relevados en el último Censo Universitario, el porcentaje de alumnos de la Facultad de Ingeniería que declara leer, escribir y hablar inglés es 88%, 75% y 67% respectivamente.

En suma, se evalúa como una carencia de la oferta actual de la carrera la ausencia de formación específica en Inglés Técnico. El tema es considerado de importancia por la Facultad y se está trabajando en algunas soluciones posibles.

** Evaluar la factibilidad económica de proyectos de ingeniería, considerando su impacto social y ambiental.*

La carrera no tiene contenidos y actividades concebidos específicamente para abordar esta temática. Si bien los impactos sociales y ambientales se manifiestan en algunas asignaturas y actividades de extensión e investigación, no ha habido hasta el presente una aproximación sistemática al tema, lo que es evaluado como una carencia, que ya fue detectada como tal en la autoevaluación anterior. Algunos aspectos relacionados se introducen al reformular la asignatura Proyecto, cuando se le pide a los alumnos que conceptualicen su propuesta concreta de proyecto y consideren diversos aspectos asociados a la definición, los actores involucrados, los costos, los riesgos inherentes, etc.. Una posible línea de acción para solucionar este aspecto es elaborar una unidad curricular específica, quizás con el Departamento de Inserción Social del Ingeniero y el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental.

** Actuar en conformidad con los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo, observando normas de protección de la vida del hombre y de medio ambiente.*

Al igual que el caso anterior, la carrera no tiene contenidos y actividades obligatorias concebidos específicamente para abordar los aspectos de prevención, higiene y seguridad en el trabajo. Se ha apoyado desde la carrera el desarrollo de una asignatura opcional, común a varias carreras de Facultad, denominada Introducción a la Prevención de Riesgos Laborales, que tiene un cupo global de 20 estudiantes. Una posible

línea de acción para solucionar este aspecto, además de ver la posibilidad de ampliar los cupos existentes ya mencionados, pasa por abordar la temática de manera organizada en una o varias asignaturas existentes de la carrera.

Se hace notar que recientemente se ha comenzado a instrumentar un cambio en la implementación del Plan de Estudios que permite liberar espacio curricular -es decir, créditos- que podrían dar lugar a espacios curriculares que subsanen, al menos parcialmente, estas discrepancias respecto del perfil ARCU-SUR.

2.1.3 Caracterización de la carrera de Ingeniería Eléctrica

El Plan de Estudios establece que la carga horaria mínima asociada a la Carrera es de 450 créditos, es decir, 6750 horas totales de dedicación estudiantil en el sentido establecido en el texto del Plan. Esta cifra abarca tanto horas presenciales como horas de dedicación personal por parte del estudiante. La formación se distribuye en un conjunto de materias y actividades integradoras, que a su vez conforman cuatro grandes áreas de formación:

- Materias básicas de Ingeniería: Matemática, Física, Química;
- Materias y actividades integradoras específicas de Ingeniería Eléctrica: Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Informática, Electrónica, Sistemas Digitales, Convertidores Electromagnéticos de Energía, Control, Instalaciones y Sistemas Eléctricos de Potencia, Telecomunicaciones, Práctica de Ingeniería Eléctrica;
- Materias técnicas no específicas de Ingeniería Eléctrica: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial;
- Materias y actividades integradoras complementarias: Ingeniería y Sociedad, Actividades Complementarias.

El peso relativo de cada una de las materias y actividades integradoras está establecido en un primer nivel conceptual en el Plan de Estudios, a través de la definición de mínimos de créditos por materia. La suma de estos mínimos es bastante inferior a los 450 créditos. En un segundo nivel de definición, más asociado a la implementación concreta del Plan de Estudios, la Comisión de Carrera establece créditos mínimos a cumplir en las distintas materias y actividades integradoras. La Comisión de Carrera considera finalmente la coherencia en extensión y profundidad del currículo individual de cada estudiante, respetando las definiciones y pautas generales ya mencionadas.

El contenido y peso relativo de cada una de las áreas de formación establecidas en el Plan de Estudios y avaladas por la Comisión de Carrera son coherentes con el Perfil de Egreso y los objetivos de formación pretendidos. Se entiende que las horas de dedicación estudiantil asociadas a la obtención del título son razonables y coherentes con implementaciones similares de otras universidades del mundo.

Finalmente, se observa que el Plan de Estudios establece explícitamente la existencia de actividades integradoras de formación, entre las que se destacan la realización de una Pasantía laboral, como aproximación al ejercicio profesional en contexto real, y el Proyecto final, como aproximación al ejercicio profesional en un contexto controlado y pautado.

2.1.4 Plan de Estudios

El Plan de Estudios es el documento que define el alcance del título a otorgar, establece los objetivos generales y específicos de formación, pauta los requisitos para la graduación y establece los mecanismos de regulación de la implementación, la evaluación y la mejora de la carrera.

Se elabora y aprueba en el seno de la Asamblea del Claustro de Facultad, usualmente mediante el trabajo de una comisión específica, y luego se aprueba en el Consejo de Facultad y el Consejo Directivo Central. Todas estas instancias son cogobernadas, con activa participación de los órdenes, y eventualmente otros agentes, como empleadores, cámaras empresariales, organismos reguladores, etc..

La extensión total de la carrera, 450 créditos, se considera satisfactoria con los objetivos del plan de estudios y con la demanda social.

La organización curricular se articula estrechamente en base al crédito. Las actividades curriculares se arman por semestre, de tal forma que la carga horaria total por semestre sea aproximadamente 45 créditos, lo que equivale aproximadamente a 45 horas semanales durante el semestre lectivo. Esta organización guarda estrecha relación con el objetivo estipulado en el plan, "...es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales ... una parte sustancial (del orden de la mitad) se reciba en un plazo no superior a seis años". Por supuesto, la dedicación a tiempo parcial es posible, conllevando una mayor duración de la carrera. De hecho, aquellos estudiantes que no pueden dedicarse integralmente a la carrera, reciben asesoría sobre cómo pautar su ritmo de avance.

Las actividades curriculares son especificadas mediante un programa normalizado que incluye nombre de la asignatura, créditos, objetivos, metodología de enseñanza, temario general, temario analítico incluyendo carga horaria, procedimiento de evaluación, bibliografía y conocimientos requeridos y recomendados. Se especifica para cada carrera las preiaturaciones, la materia y, si corresponde, los cupos. Los programas son confeccionados por los docentes y son supervisados y coordinados por la Comisión de Carrera y aprobados por el Consejo de Facultad.

El Plan de Estudios establece cuatro grandes áreas de formación:

Materias básicas de Ingeniería.

El alumno adquiere una formación científica sólida para la representación y el modelado de fenómenos reales, el manejo de lenguaje matemático para fundamentar y formular sus ideas de manera precisa y la capacidad de interactuar con diversas áreas de la ciencia.

Materias y actividades integradoras específicas de Ingeniería Eléctrica.

Corresponde a la formación básica específica de la ingeniería eléctrica: herramientas de análisis de circuitos y sistemas, modelado de sistemas eléctricos, principios básicos de electrónica, sistemas de comunicación, sistemas digitales, control, herramientas y técnicas de resolución de problemas de ingeniería eléctrica; aproximación al ejercicio profesional.

Materias técnicas no específicas de Ingeniería Eléctrica.

Comprende aspectos relacionados con la legislación laboral, la gestión de proyectos, la importancia de la calidad, mecánica aplicada, etc.

Materias y actividades integradoras complementarias.

Aquí el alumno adquiere formación relacionada con el rol social del ingeniero y su inserción en la economía nacional.

El peso de cada una de estas áreas de formación está claramente definido por el Plan de Estudios, que establece créditos mínimos, y por la Comisión de Carrera, que propone perfiles tipo y aprueba los perfiles individuales, cuidando la coherencia de la formación en extensión y en profundidad. Ambos aspectos brindan una importante flexibilidad del Plan de Estudios, permitiendo impulsar transformaciones que se perciben importantes para el cumplimiento de los objetivos, preservando los objetivos esenciales de la carrera.

El currículo es flexible y su flexibilidad se evidencia en tres niveles. En primer lugar, están los requisitos mínimos establecidos por el Plan de Estudios para cada materia y conjunto de materias. En segundo nivel está la forma en que esos mínimos se obtienen por parte de un alumno, combinando asignaturas obligatorias y electivas. El tercer nivel surge de la diferencia entre la suma de los créditos mínimos y los créditos necesarios para la obtención del título, que posibilita la existencia de una manera *personal* de culminar los estudios. Acá juegan un papel importante los perfiles tipo elaborados por la Comisión de Carrera. Además, ésta evalúa, una por una, cada solicitud presentada por los estudiantes, lo que asegura la coherencia de cada currículo individual y también su adecuación al sesgo de cada estudiante. Para llevar adelante esta tarea, la Comisión de Carrera designa docentes responsables de cada perfil, con los que se acuerdan criterios generales y se discuten situaciones concretas.

La formación se obtiene a través de asignaturas o actividades curriculares diversas, procurando la existencia de instancias de laboratorio, de trabajo de campo, de talleres, de trabajo en equipo, de exposiciones orales, de informes escritos, de elaboración de artículos científicos y pósters y de visitas técnicas. La organización de los cursos en la Facultad de Ingeniería, que presenta los cursos básicos, comunes a todas las carreras, en los primeros semestres, hace que las modalidades de formación más específicas anteriormente mencionadas se tornen más frecuentes a medida que el alumno avanza en la carrera.

A la Comisión de Carrera corresponde evaluar la formación de manera transversal, cuidando que la implementación concreta del Plan de Estudios se aproxime a los objetivos de formación estipulados.

Como ya fue dicho, la formación básica es impartida para varias carreras de Ingeniería. Esto implica que los ajustes a hacer a esa parte del currículo deban ser consensuados con las otras carreras y con los Institutos involucrados, lo que a su vez conlleva lentitud en las modificaciones necesitadas y soluciones subóptimas desde el punto de vista de la Carrera. Dentro de esa línea se enmarcan los cambios en las materias Física, Matemáticas. La carrera definió la necesidad y el sentido de los mismos hace una década, pero los cambios se procesaron y concretaron recientemente. En el año 2010 se comenzó a implementar la nueva estructura de cursos de Física. Una nueva estructura de cursos de Matemática comenzó en el presente semestre. En 2018 comenzará a dictarse la primera asignatura de la re-estructuración de la materia “Fundamentos de Ingeniería Eléctrica”, que implica cambios importantes en las unidades curriculares de los semestres cinco, seis y siete de la carrera.

Todos estos cambios han sido promovidos y/o resueltos por la Comisión de Carrera, avanzando con el plan de desarrollo elaborado en las instancias de acreditación o como fruto del análisis de situaciones concretas.

La organización del Plan de Estudios, su estructura temática, la organización de la secuencia de asignaturas, los mecanismos de evaluación y de toma de decisiones funcionan muy bien y responden a la demanda social, a los cambios tecnológicos y al sentir de la comunidad académica. Asimismo incorporan las competencias requeridas por la comunidad profesional y las exigencias contemporáneas del ejercicio profesional.

Las definiciones generales, los instrumentos y los mecanismos mencionados son más que adecuados para asegurar la coherencia entre el perfil del egresado y la implementación del plan de estudios.

2.1.5 Programas de asignaturas

Los programas de las unidades curriculares aprobados por el Consejo de Facultad se encuentran disponibles en el sitio web: <https://www.fing.edu.uy/cursos>. Además, en la plataforma EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje), los alumnos pueden encontrar material de apoyo, novedades y avisos de cada asignatura.

El Consejo de Facultad aprobó en 1997 un formato para la presentación de los programas de las asignaturas, que ha sido revisado en diversas oportunidades. La versión más reciente es del presente año. En particular, cada programa debe especificar, entre otros aspectos, los objetivos de la asignatura, la metodología de enseñanza, la bibliografía de referencia y los créditos de la asignatura.

La Comisión de Carrera revisa y reflexiona sobre los contenidos de las asignaturas y, cuando lo entiende conveniente, procede a la modificación del respectivo programa. Esto puede ocurrir también por la iniciativa de los docentes involucrados en las asignaturas o por demandas provenientes de instancias previas o posteriores del currículo.

La Comisión de Carrera es quien asesora el Consejo sobre la secuencia de asignaturas así como las correlatividades entre las mismas. Le compete a esta Comisión la evaluación cotidiana de la implementación del Plan de Estudios y del desempeño de cada actividad curricular.

2.1.6 Actividades formativas

La modalidad de enseñanza más común en los cursos de Facultad de Ingeniería consiste en clases teóricas y clases de práctico o ejercicios. A esta estructura básica se agregan horas de taller, laboratorio y proyecto, actividades que se van haciendo más presentes con el avance en la carrera. La distribución aproximada de cada una de estas modalidades es la siguiente:

Clases teóricas:	1866 horas	(49%)
Clases prácticas:	978 horas	(26%)
Talleres o laboratorios:	497 horas	(13%)
Otros (*):	441 horas	(12%)
Horas totales presenciales:	3782 horas	(100%)

(*): consultas, visitas, clases teórico/prácticas, seminarios, etc.

Las horas totales requeridas por el Plan de Estudios son 6750, representadas por los 450 créditos establecidos. Tanto las horas presenciales como no presenciales parecen adecuadas a la consecución de los objetivos pretendidos.

Debe entenderse que estas cifras son aproximadas ya que el currículo tiene mucha opcionalidad y se distinguen además diversos perfiles de egreso. Se construyeron en base a una estimación para los principales perfiles y considerando asignaturas típicas. El número de horas de laboratorio o taller en el núcleo obligatorio de la carrera se ha incrementado en aproximadamente 5% respecto de la situación cinco años atrás y del orden de 11% respecto del año 2000, debido fundamentalmente a la creación del Taller de Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Tallerine) y el incremento de horas de los laboratorios de física. A este incremento debe sumarse la creciente oferta de actividades opcionales orientadas a reforzar la formación en taller, laboratorio o trabajo de campo, como por ejemplo los Módulos de Taller, los Módulos de Extensión, el Taller de Introducción a las Telecomunicaciones, etc..

Estos indicadores reflejan una buena solución de compromiso entre el elevado número de alumnos en los primeros semestres, las metodologías de enseñanza aplicadas y los objetivos de formación esperados.

El número de alumnos por clase es inadecuado en los primeros cuatro semestres, en tanto se torna razonable ya a partir del quinto semestre de la carrera. La problemática de los primeros años es transversal a prácticamente todas las carreras y la Facultad ha tomado diversas iniciativas al respecto. En lo que concierne a la carrera, la introducción de Tallerrine en el primer semestre implicó hacer una reorganización importante de los recursos docentes del IIE. Se ha continuado incrementando y modernizando el parque de instrumentos en los laboratorios y talleres correspondientes al segmento más tecnológico de la carrera, así como también en los laboratorios de física y en las aulas de informática de uso general.

Desde la Comisión de Carrera se busca mantener un equilibrio entre estas distintas actividades. En particular, desde hace un tiempo se ha impulsado el incremento de las actividades de tipo *hands on*, entendiéndolas más adecuadas para el logro de los objetivos de formación pretendidos. Se destaca la implementación, a partir de 2013, del Tallerrine, orientado a todos los alumnos que ingresan, y del Taller Fourier, que comenzará en el 2019, para todos alumnos del quinto semestre. Partir del 2016, se suma el Taller de Introducción a las Telecomunicaciones, como opcional del sexto semestre. Estas actividades han sido evaluadas por la carrera, con el apoyo de la Unidad de Enseñanza y de la Comisión de Políticas de Enseñanza (COPE).

Estas acciones están en línea con lo resuelto por el Consejo de Facultad el 15 de noviembre de 2016, en la que establece la necesidad de “apoyar e impulsar la realización y/o creación de unidades curriculares que contengan instancias de aprendizaje activo” ya desde el primer semestre de las carreras.

La carrera incluye la realización de un Proyecto final de 35 créditos, que consiste en una aproximación al ejercicio profesional en un entorno controlado y cuyo objetivo central es lograr que el estudiante, enfrentándose con un problema de Ingeniería, desarrolle una tarea de síntesis de los conocimientos adquiridos en la carrera y realice experiencias de integración en una estructura de trabajo en equipo. Se busca estimular la capacidad creadora del estudiante y una postura activa donde el estudiante explore por sí mismo en procura del conocimiento con el apoyo docente. Se pretende también sensibilizar al estudiante en la problemática de la gestión de proyectos y familiarizarlo con técnicas de planificación, costeo y control de proyectos. Esta actividad se desarrolla en grupos de tres estudiantes, lo que estimula el trabajo en equipo y las ventajas y problemáticas asociadas.

También se exige la realización de una Pasantía de 10 créditos, como aproximación al ejercicio profesional en un entorno real. El objetivo es contribuir a la adquisición directa de experiencia por parte del estudiante, para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse como profesional. Esto contribuirá a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la Ingeniería y ayudará a sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos, las cuestiones de gestión y la compleja problemática de las relaciones laborales y humanas.

Varias asignaturas incluyen la realización de visitas a empresas y/o instalaciones de interés en la especialidad, de acuerdo al perfil respectivo. En algunas asignaturas se recibe a profesionales que cuentan su experiencia laboral. En particular, en la asignatura Sistemas Lineales 1, se destina tiempo específico a recibir la visita de profesionales que cuentan su experiencia personal, como forma de estimular a los alumnos, comprometerlos con su formación y brindarles elementos para la definición de su perfil.

Algunas asignaturas que incluyen visitas técnicas y/o trabajo de campo son las siguientes:

- Introducción a la Teoría de Control
- Sistemas Lineales 1

- Taller Encararé
- Introducción a los PLC
- Sistemas de Comunicación
- Antenas y Propagación
- Subestaciones de Media tensión
- Tallerrine
- Televisión, radiodifusión y tecnologías de convergencia
- Taller de Diseño

Las actividades integradoras clásicas (Proyecto, Pasantía, visitas) así como las que se han introducido más recientemente (Taller Encararé, Tallerrine) están bien diseñadas y ejecutadas. Cumplen sus objetivos de una forma destacable y constituyen uno de los puntos fuertes de la carrera.

2.1.7 Actualización curricular

La actualización curricular es uno de los cometidos fundamentales de la Comisión de Carrera. Ya sea por iniciativa de ésta, por voluntad de un grupo docente o por planteamientos estudiantiles, se revisa el contenido curricular de una asignatura -o un conjunto de ellas- de forma de cumplir mejor los objetivos del Plan de Estudios y mantener la vigencia de la formación brindada. Esta revisión puede derivar en una modificación del respectivo programa de la asignatura o en la eliminación de la misma y la concepción de una nueva. Sólo a modo de ejemplo, comentamos los siguientes casos recientes o paradigmáticos:

- Se cesó el dictado de las asignaturas "Telefonía Digital" e "Introducción a los Sistemas Móviles Celulares" y se incorporaron al Plan de Estudios las nuevas asignaturas "Núcleo de Red de Telecomunicaciones" y "Redes de Acceso", motivados por la convergencia creciente de los sistemas de comunicación.
- Se incorporó la asignatura "Taller Encararé", para promover activamente aspectos de creatividad y emprendedurismo.
- Se modificó la asignatura "Proyecto", incorporándole aspectos de formulación y gestión de proyectos y un cronograma más estricto.
- Se modificó el laboratorio de la asignatura "Introducción a los Microprocesadores", incorporando la metodología de *laboratorio en casa*, implementada inicialmente en la asignatura "Diseño Lógico", visto los buenos resultados obtenidos en ella desde el punto de vista pedagógico y de motivación estudiantil.
- Se modificaron las asignaturas referidas a la transmisión y distribución de energía eléctrica, creándose en particular la asignatura "Subestaciones de Media Tensión".
- Se creó la asignatura "Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia", para jerarquizar esta temática en la formación.
- Se crearon las asignaturas "Energía Eólica" y "Energía Solar Fotovoltaica", anticipando y respondiendo a la realidad nacional en lo que refiere al cambio de la matriz energética.
- Se creó la asignatura "Comunicaciones Inalámbricas".

- Se re-estructuró la vieja asignatura “Televisión”, dando lugar a la asignatura “Televisión, Radiodifusión y Tecnologías de la Convergencia”, que está en proceso de evolución hacia la nueva asignatura “Tecnologías de Servicios Audiovisuales”.
- Se creó la asignatura “Imágenes Médicas: adquisición, instrumentación y gestión”.
- Se revisó la formación en el área de programación, sucediéndose las asignaturas “Desarrollo de Software para Ingeniería Eléctrica”, “Programación Orientada a Objetos” y la actual “Programación para Ingeniería Eléctrica”.
- Se revisó la formación en el área de las instalaciones eléctricas, creándose la asignatura “Proyecto de Instalaciones Eléctricas en Baja y Media Tensión”, específica para el perfil Potencia, modificándose la asignatura “Proyecto de Instalaciones Eléctricas”, opcional para los demás perfiles.
- Se está instrumentando una reforma completa de la materia “Fundamentos de Ingeniería Eléctrica”, eliminando las asignaturas “Sistemas Lineales 1”, “Sistemas Lineales 2”, “Muestreo y Procesamiento Digital”, “Electrónica 1” y “Funciones de Variable Compleja”, dando lugar a las nuevas asignaturas “Teoría de Circuitos”, “Señales y Sistemas”, “Matemática para Ingeniería Eléctrica”, “Taller Fourier”, “Electrónica Analógica” y un conjunto nuevo de asignaturas ya orientadas por perfil. Estos cambios incluyen el adelantamiento, previa revisión, de “Introducción a la Teoría de Control”. Se debe observar que la revisión de una materia en particular repercute inevitablemente en otras.

La Facultad de Ingeniería y la Comisión Sectorial de Enseñanza tienen convocatorias anuales a proyectos de innovación en materia de enseñanza, los que permiten solventar cargos docentes e insumos materiales. Esto ha permitido desarrollar e implementar algunas de las innovaciones curriculares mencionadas (Laboratorio en Casa, Talleres, Taller Fourier, etc.).

Debe mencionarse que los Institutos que dictan los cursos de la carrera tienen muy importantes actividades de investigación y cuentan con una plantilla docente muy calificada. Ambos factores influyen positivamente en la actualización de los contenidos y los métodos de enseñanza. En particular, los Grupos de Investigación del IIE generan asignaturas nuevas, que pueden ser tomadas por los alumnos como opcionales avanzadas.

La actualización curricular se realiza de muy buena forma. Se destaca también el aporte de los docentes de baja dedicación, que aportan desde su visión de las tendencias del ejercicio profesional.

El Plan 97 está siendo evaluado en la Asamblea de Claustro de Facultad, teniendo en cuenta que ya se cumplieron 20 años de su puesta en marcha. Esta reflexión puede derivar en la elaboración de un nuevo Plan de Estudios, o en más de uno, si se decide ir por un camino diferente al del título generalista. En particular, el Claustro ya aprobó en agosto de 2017 el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Comunicación, que articula fuertemente con la carrera de Ingeniería Eléctrica, pero se focaliza en formar un ingeniero orientado a las comunicaciones, con una mayor y mejor formación específica que la de un Ingeniero Electricista con el perfil Telecomunicaciones. La Asamblea de Claustro consideró que esta formación específica es pertinente dada la realidad del país y el desarrollo científico-tecnológico del área. Un camino similar se podría seguir en las áreas de la electrónica, la biomédica y los sistemas eléctricos.

Componente: 2.2. Proceso Enseñanza- aprendizaje

2.2.1 Métodos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el acceso a la carrera. Nivelación.

La carrera cuenta con una definición precisa de los conocimientos y las capacidades requeridas al ingreso. Se puede consultar el documento “Características deseables del estudiante al ingreso a Facultad de Ingeniería”, aprobado por el Consejo de Facultad de Ingeniería el 10-11-2003. Éste se inscribe en un marco más general: “Características deseables del estudiante al ingreso a la Universidad de la República”, llevado adelante por la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE), quien también elaboró en 2005 el documento “El estudiante Universitario: una aproximación al perfil de ingreso”.

Estos estudios refieren a *características deseables* o a *estudiantes medios*, lo que siempre es tenido en cuenta, tanto para definir normas o recomendaciones generales, como para atender situaciones particulares. Un detalle no menor es la autonomía que tienen Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), que regula la totalidad de la enseñanza preuniversitaria, y la Universidad de la República. Estas autonomías han provocado situaciones no deseadas entre las condiciones de egreso de la educación media y las condiciones de ingreso a la educación superior.

La Facultad de Ingeniería tiene un sistema de diagnóstico del conocimiento y capacidades de los alumnos ingresantes, desde el año 2002, aunque tiene antecedentes ya en el año 1992. Desde el 2005 se llama Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) y tiene por objetivos realizar un diagnóstico global de cada generación, permitiendo a su vez, a cada estudiante una autoevaluación y a los docentes de los primeros cursos un acercamiento inicial a las competencias que traen sus estudiantes cada año. La prueba diagnóstica abarca conocimientos y habilidades en Física, Matemática y Química. así como una Prueba de Lengua (comprensión lectora, reflexiones sobre el lenguaje y producción de texto). Los resultados y la metodología empleada han sido publicados; se pueden ver los informes en: http://www.fing.edu.uy/uni_ens/analisiscurricular.htm.

El análisis de los resultados de la prueba diagnóstica da lugar a una devolución en la que, primero en forma colectiva y algunas veces en forma individual, se les hace recomendaciones generales a los estudiantes tanto sobre sus dificultades con las disciplinas implicadas como sobre sus hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje.

A partir de los resultados de la HDI, se han desarrollado acciones para abordar la problemática detectada. En el año 2006 se crearon los Trayectos Diferenciados, que se caracterizan por la presencia de cursos anuales (Cálculo 1 y Geometría y Álgebra Lineal 1) en los cuales se ha incorporado además trabajo sobre competencias transversales como trabajo en equipo, estrategias de aprendizaje y comunicación. Los cursos de Trayecto Diferenciado han contado también con apoyo docente especial, por parte de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería, por ejemplo en el trabajo sobre competencias transversales. También se ha desarrollado material de autoestudio, para que los alumnos puedan superar por su cuenta carencias puntuales, asesorados por sus docentes regulares. Más recientemente, se ha procedido a instrumentar el dictado de las asignaturas básicas de física y matemática en todos los semestres.

La HDI ha mostrado ser un instrumento de evaluación y predicción de desempeño muy afinado. Los recursos humanos empleados en tal fin son suficientes en calidad y cantidad. Se han hecho esfuerzos significativos en la devolución a los estudiantes de los resultados de la prueba que no siempre han encontrado, vale decirlo, una respuesta adecuada de los estudiantes a los que va dirigido el esfuerzo. Es importante mencionar en este punto la existencia del Espacio de Orientación y Consulta, presentado en 1.4.2, que permite llegar a los alumnos y orientarlos sobre cómo proceder o qué estrategia utilizar, a la luz de los resultados obtenidos en

la HDI o en virtud de la realidad vivida en las primeras semanas de clase. Está actualmente en discusión en el Consejo de Facultad una iniciativa para instrumentar a partir de 2018 un curso semestral de nivelación para aquellos alumnos con niveles francamente insuficientes en la HDI.

La institución es particularmente sensible a la situación de los estudiantes que ingresan, y ha instrumentado un sistema de diagnóstico que permite conocer la situación general y particular al ingreso. Esta información se realimenta a los docentes de las asignaturas iniciales y a los propios ingresantes, y se acompaña de diversas acciones de mejora.

Al comienzo de cada semestre lectivo, se realiza la Actividad Introdutoria, ya descrita en 1.4.2, destinada a los alumnos ingresantes.

Desde el punto de vista de la carrera, desde 2013 se viene dictando la asignatura Tallerrine, que tiene los siguientes objetivos: motivar a los estudiantes brindándoles la oportunidad, temprana en el currículo, de experimentar la resolución de un problema con sesgo lúdico, mediante su creatividad y el trabajo en equipo; introducir a los estudiantes a la Ingeniería, sus objetos de estudio, sus métodos, sus herramientas, sus protagonistas; acercar al estudiante a metodologías de trabajo en proyectos de ingeniería; integrar conocimientos básicos de lógica, física, informática, electrónica, matemática; estimular habilidades de comunicación, diseño y construcción de prototipos.

2.2.2 Métodos y técnicas de enseñanza utilizados. Estrategias y sistemas de apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los métodos y técnicas de enseñanza utilizados en cada asignatura son establecidos en los programas de las asignaturas y son discutidos y coordinados entre los docentes respectivos y la Comisión de Carrera en ocasión de aprobar los programas. Otros ámbitos que también abordan esta temática, desde un punto de vista más estratégico, son la Comisión Académica de Grado (CAG) y la Comisión de Políticas de Enseñanza (COPE), ambas cogobernadas y asesoras del Consejo de Facultad.

A través de una política sostenida de inversión y organización, llevada adelante por la Facultad, se cuenta hoy con salones que disponen de muy buenos equipos de audio, cañones proyectores y conexión a Internet. Existen también salones con equipos de videoconferencia. Los docentes los usan con sus propios computadores portátiles o usan el sistema de reserva de la Facultad. La Facultad creó el Servicio de Apoyo a la Docencia (SAD), cuya función es dar apoyo a los docentes en lo referente al uso de medios audiovisuales y también para el fotocopiado e impresión de pruebas, escaneo de documentos, etc..

Existe WiFi de libre acceso en prácticamente toda la Facultad, incluyendo el Aulario y la Biblioteca. Esto permite el uso de la plataforma EVA en prácticamente la totalidad de las aulas y laboratorios de la institución.

La Facultad de Ingeniería cuenta con una Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI), http://www.fing.edu.uy/uni_ens/. Desde su conformación, la Unidad realiza acciones que buscan estudiar y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la Facultad. Promueve también la formación didáctica de los docentes universitarios y desarrolla actividades orientadas a los estudiantes, focalizadas en el ingreso y en las trayectorias académicas. Realiza investigación en ciencias de la educación y en la acción educativa, centrándose fundamentalmente en las siguientes áreas: situación al ingreso, avance estudiantil, rendimiento académico y aprendizaje de las ciencias. Participa en el diseño e implementación de instrumentos de evaluación y diagnóstico, como la HDI.

Dentro de las acciones de la UEFI orientadas a la formación didáctica de los docentes, mencionamos las siguientes:

- Diseño de Unidades Didácticas
- Ampliando los Usos de EVA en Fing
- Educación Científica y Epistemología
- Modalidades Flexibles
- Aprendizaje de las Ciencias
- Recursos Educativos Abiertos
- Motivación en el Aula
- Enseñanza para la Comprensión
- Comunicación en el Aula

También se llevan adelante las denominadas Tutorías Didácticas, en las que docentes de la UEFI colaboran con los docentes de una asignatura específica para revisar las estrategias utilizadas y eventualmente diseñar e instrumentar transformaciones.

Una iniciativa transversal a la carrera es OpenFING. Es esencialmente una biblioteca digital de cursos filmados. El proyecto surge como una iniciativa de estudiantes para estudiantes, mediante una estrategia de filmación y publicación en Internet de los videos de algunos cursos. Su uso se pensó como un complemento al estudio personal del estudiante, no como un sustituto de las clases, pero actualmente los docentes comienzan a utilizar la plataforma para implementar nuevos modelos educativos, como por ejemplo el de las clases al revés (*flipped learning*), utilizado en varias partes del mundo, tanto a nivel universitario como de enseñanza media, con buenos resultados desde el punto de vista de los aprendizajes. OpenFING surge en el año 2012 en el marco de una tesis de grado de Computación, con la intención de proveer una plataforma basada en videos para apoyar actividades de enseñanza y de aprendizaje. La iniciativa busca resolver el problema que tienen muchos estudiantes al no poder asistir a clases regularmente. Por ejemplo, debido a que viven fuera de Montevideo y no pueden trasladarse regularmente, porque trabajan en el horario de clases, o incluso debido a las condiciones de masividad en la cual se desarrollan los cursos de los primeros semestres. Al tener las clases completas registradas en video y disponibles en la web, se puede seguir el curso eventualmente a distancia y a diferentes ritmos. Es importante mencionar que las clases filmadas no constituyen en sí mismas un material específicamente diseñado para educación a distancia. Actualmente, la plataforma OpenFING —<https://open.fing.edu.uy/>— cuenta con unos 60 cursos (principalmente de grado) filmados, totalizando unas 1400 clases. Han participado en estos años más de 80 estudiantes voluntarios en el proyecto, algo que distingue a esta iniciativa de otras similares. Recientemente, y en colaboración con la Facultad de Información y Comunicación, se creó la asignatura curricular “Introducción a la Producción Audiovisual y Multimedia”, que sistematiza la actividad e incorpora formación específica en un área de interés.

Desde el punto de vista específico de la Carrera, se procura que exista un adecuado balance de la dedicación esperada del estudiante al momento de realizar las sugerencias de trayectos académicos. Asimismo, se plantea que a lo largo de estos trayectos siempre existan instancias que impliquen en los alumnos la realización de presentaciones, escritura de informes técnicos, evaluaciones orales, escritura de artículos científicos, etc. A modo de ejemplo, la concepción de Tallere incluyó de forma obligatoria la realización de informes orales y escritos por parte de los alumnos, así como también la elaboración de un video que resuma el trabajo del semestre. Se estableció que los alumnos no pueden exonerar de forma completa las asignaturas Sistemas Lineales 2 e Introducción a la Teoría de Control, debiendo rendir de forma mandatoria al menos la parte oral de la prueba. En la asignatura Proyecto, además de la redacción de la tesis que describe el trabajo del año, los alumnos deben escribir un artículo científico que resuma el trabajo realizado, en el formato

estándar para conferencias de la IEEE, además de diseñar un póster a ser presentado en el evento anual Ingeniería de Muestra.

Los métodos, técnicas, estrategias y recursos utilizados en la enseñanza son variados y en general adecuados a los objetivos de las asignaturas y el plan de estudios.

2.2.3 Evaluación del aprendizaje

Las formas de evaluación del aprendizaje utilizados en cada asignatura son establecidos en los programas de las asignaturas y son discutidos y coordinados entre los docentes y la Comisión de Carrera en ocasión de aprobar los mismos.

El presente plan de Estudios promueve la evaluación del estudiante durante el dictado de los cursos. En su versión más simple, este modelo consiste en la evaluación mediante dos parciales que permiten aprobar completamente la asignatura (exoneración) o ganar derecho a rendir examen de acuerdo al desempeño alcanzado. Esta metodología conoce muchas variantes asociadas a la inclusión de laboratorios, talleres o proyectos. En la mayoría de los cursos no se realiza control de asistencia. Son escasos los cursos totalmente libres de la carrera, que no incluyen evaluación de desempeño durante el semestre. Recientemente, el Consejo de Facultad ha habilitado una modalidad alternativa de cursado de un conjunto de asignaturas que permite rendir en forma libre los respectivos exámenes.

Los cursos que se evalúan mediante informes, monografías o proyectos son más frecuentes en los contenidos básico-tecnológicos y tecnológicos de la carrera, asociados a asignaturas que pretenden desarrollar habilidades de diseño, integración de conocimientos, comunicación oral y escrita, etc.. Estos contenidos se están adelantando en la carrera, por acciones impulsadas por la Comisión de Carrera. También se evalúa mediante entregables obligatorios, exámenes orales y trabajos de campo.

Los cursos masivos de los primeros semestres permiten pocas variantes frente a la evaluación mediante dos parciales. Éstos eran originalmente de múltiple opción, pero luego se han ido incorporando componentes denominadas “de desarrollo”, que se entienden más convenientes para evaluar la formación de los alumnos. Las limitaciones de estas formas de evaluación han llevado a formas de evaluación mixtas en las que se complementan con pruebas “de desarrollo” en las que la elaboración del estudiante para llegar a un resultado es examinada en detalle por el cuerpo docente, más allá del resultado en sí. En los cursos de Física se han llevado adelante varias experiencias de enseñanza activa (FísicActiva, Física 1++, Espacio Enfoque) en línea con las resoluciones del Consejo ya mencionadas.

Los métodos e instrumentos de evaluación de conocimientos son coherentes en general con los objetivos de la Carrera, si bien la evaluación al principio de la misma todavía tiene componentes de múltiple opción, lo cual significa una debilidad, y está asociada fundamentalmente a la masividad de los primeros semestres.

El perfil del egresado pretendido exige el desarrollo de una serie de capacidades, que se reseñan a continuación. Se mencionan, para cada una, algunas actividades curriculares concretas orientadas al desarrollo de la capacidad correspondiente.

Capacidad de análisis, abstracción y manejo y comprensión de modelos.

Estas capacidades son adecuadamente cubiertas por el contenido de la materia Física, Matemática y algunas asignaturas básico-tecnológicas (Introducción a la Teoría del Control, Sistemas Lineales 1 y 2, etc.)

Trabajo en equipo, comunicación oral y escrita

Existen numerosas asignaturas que incluyen trabajos de laboratorio o entregas obligatorias, cuyas actividades se desarrollan en equipos de 2 a 4 estudiantes: Física Experimental 1 y 2, Taller de Diseño y Expresión Gráfica, Tallerrine, Métodos Numéricos, Diseño Lógico, Introducción a los Microprocesadores, Medidas Eléctricas, Taller de Filtros Digitales, Taller de Introducción a las Telecomunicaciones, Introducción a la Teoría del Control, Electrónica 1 y 2, Diseño Lógico 2, Taller Laboratorio de Electrónica de Potencia, Taller de Máquinas Eléctricas, Proyecto de Fin de Carrera, etc.

Los laboratorios exigen, en general, la preparación de la práctica, elaboración de preinforme, la realización de la práctica y el posterior informe. Es práctica docente común sugerirles un formato de informe o monografía y hacer correcciones tanto técnicas como de presentación. Desde la carrera se entiende importante procurar la coordinación de las distintas asignaturas que tienen laboratorios, a los efectos de lograr la formación transversal de los alumnos en la elaboración de documentos técnicos y la presentación de resultados.

La principal actividad integradora es el Proyecto de fin de carrera, realizada en equipos de 3 estudiantes en la que deben especificar el proyecto, planearlo, ejecutarlo, documentarlo y defender su trabajo en una presentación final. La presentación oral final y la documentación se evalúan como un aspecto relevante de toda la actividad. La actividad incluye la redacción de un artículo técnico en formato IEEE, la confección de un poster y la participación (no obligatoria pero en los hechos ampliamente extendida) en la Muestra Anual de Proyectos de Ingeniería Eléctrica, que lleva ya 7 ediciones consecutivas. Véase, por ejemplo, <http://iie.fing.edu.uy/expoproyectos/2009/>

La redacción de monografías y reportes técnicos es un recurso corriente en la carrera (Monografía de Medidas Eléctricas; Proyecto de fin de Carrera, Ciencia, Tecnología y Sociedad, Taller Encararé, etc.).

Existen asignaturas en las que las capacidades de expresión oral y escrita son atendidas especialmente, mediante pautas, recomendaciones y actividades específicas: Monografía de Medidas Eléctricas, Taller de diseño y expresión gráfica, Tallerrine, Taller Encararé, entre otras.

Inserción en el medio profesional

La pasantía es una actividad estipulada en el plan de estudios. Sus objetivos formativos buscan:

- contribuir a la adquisición directa de experiencia por parte del estudiante;
- ayudar a la inserción del futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse;
- contribuir a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la Ingeniería;
- sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.

Asimismo, la Pasantía contribuye a acercar la Ingeniería a un conjunto de empresas nacionales que por su tamaño y características no han sido empleadoras de ingenieros. Puede también ser realizada en su lugar de trabajo por aquellos estudiantes ya insertos en el medio laboral, debidamente supervisado por un docente.

Creatividad

Muchos de los proyectos de fin de carrera están vinculados a tareas de investigación del Instituto de Ingeniería Eléctrica y a menudo implican un importante aporte de creatividad por parte del estudiante. Mencionamos de manera específica el Taller Encararé, ya que sus objetivos se plantean:

- Fomentar la extensión curricular, a través de relacionar a los estudiantes con diferentes actores socio-económicos del país, y apuntando a que el estudiante entienda los problemas de estos actores y busque soluciones a los mismos.
- Incentivar la creatividad y el trabajo en equipo en el proceso de diseño de soluciones de ingeniería creativas.

- Acercar al estudiante a metodologías de trabajo en proyectos de ingeniería.
- Fomentar la actitud emprendedora, buscando que el estudiante piense en soluciones económicamente viables y que entienda los diferentes aspectos que influyen en la generación de un nuevo emprendimiento a partir del desarrollo de un producto.

Es una experiencia reciente (desde 2007 al presente) que ha dado excelentes resultados en lo que hace al trabajo en equipo, la extensión universitaria, el desarrollo de las habilidades de diseño, la creatividad, la actitud emprendedora y las habilidades de comunicación oral y escrita.

Búsqueda autónoma de información

Es común este tipo de actividades a lo largo de la carrera. Ejemplo de ello son asignaturas como Ciencia, Tecnología y Sociedad, Monografía de Medidas Eléctricas, Proyecto, Diseño Lógico 2, Taller Encararé, Tratamiento Estadístico de Señales, Métodos Numéricos, entre otras. Cabe mencionar la charla específica dictada en el marco de la asignatura Proyecto de fin de carrera sobre los recursos informáticos de búsqueda disponibles. Un elemento importante es la existencia del portal Timbó (www.timbo.org.uy), una iniciativa nacional que permite el acceso a importantes bases de datos de trabajos científicos (SCOPUS, ScienceDirect, IEEEExplore, Springer) desde cualquier computador con IP en Uruguay.

A instancias de la Comisión de Carrera, el IIE ha creado el Núcleo de Actividades Transversales, para llevar adelante acciones referidas a estas competencias.

El juicio global sobre la existencia de actividades orientadas a desarrollar capacidades específicas declaradas en el perfil del egresado es muy positivo. Sin embargo, se identifica una oportunidad de mejora en la coordinación transversal de las asignaturas que incluyen en su metodología de enseñanza y de evaluación la escritura de reportes técnicos o informes de prácticas de laboratorio.

2.2.4 Atención extra-aula para estudiantes.

La organización más común de las asignaturas incluye horarios de consulta fuera de los horarios de teórico, práctico y laboratorio. Es normal también incrementar estas clases de consulta en forma previa a las pruebas parciales o exámenes. En muchos casos, estas consultas se definen por docente, coordinando cada docente con los alumnos los horarios más adecuados para ambas partes. A esto se agrega la instancia de muestras de escritos posterior a las evaluaciones, donde los alumnos pueden obtener una devolución individual de su actuación.

También se utilizan mucho los foros de consulta, discusión y novedades que cada asignatura tiene en la plataforma EVA. Allí, incluso, se alienta a los alumnos a que se respondan entre ellos, participando los docentes desde un rol orientador y supervisor.

A lo anterior, hay que incorporarle otras instancias de consulta, referidas al currículo, la opcionalidad, la situación contextual del alumno, etc. Estas instancias están a cargo del Director de Carrera, los integrantes de la Comisión de Carrera y los referentes de los perfiles, además de los espacios centrales de orientación y consulta.

En el ámbito del Decanato, se encuentra el Espacio de Orientación y Consulta, ya presentado, orienta a los alumnos sobre su avance y estrategias de estudio.

La carrera contempla un sistema de atención extra-aula para los alumnos, que se entiende adecuado.

2.2.5 Resultados y mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una de las áreas de acción específica de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería es el análisis curricular y el avance estudiantil. Como se establece en la página web de la Unidad, *“estos estudios aportan al análisis institucional en temas relacionados con actividades al ingreso a la Facultad de Ingeniería, orientación a estudiantes, posibilidades y orientación para los estudiantes trabajadores, actividades previas al ingreso, implementación de metodologías de enseñanza alternativas, nuevas modalidades de cursadas, entre otras. El análisis se realiza a partir de las consultas a las bases de datos disponibles, siendo la unidad básica de cada individuo la generación a la que pertenece, y su referente de avance el plan de estudios, operativizado en los créditos obtenidos en el momento en que se realiza la consulta”*. Los resultados de estos estudios se presentan en el Consejo de Facultad y ante los Directores y Comisiones de Carrera, lo que brinda información precisa y significativa a los encargados de velar por el buen desarrollo de la carrera.

La carrera como tal no realiza un análisis sistemático de la progresión de los estudiantes en el plan de estudios, salvo en las instancias generales de autoevaluación y acreditación. La información obtenida en dichos procesos ha permitido ver que la carrera se desenvuelve de una manera aceptable. Como ya se mencionó en el punto 1.6.1, la Comisión de Carrera llevó adelante una revisión crítica de los créditos reales de las asignaturas y esto permitió detectar apartamientos no deseados, así como también observar que en la mayoría de los cursos la realidad se ajustaba bastante bien a lo escrito en los programas. Si bien este trabajoso proceso no se ha repetido, la Comisión de Carrera tiene una actitud de observador del desarrollo de la carrera, reaccionando en general a planteos provenientes de docentes o alumnos. Esto explica buena parte de las modificaciones curriculares introducidas en la carrera, alguna de las cuales se mencionaron en el punto 2.7.1.

Además, podemos citar dos casos importantes relativamente recientes, referidas a las asignaturas Sistemas Lineales 2 y Medidas Eléctricas, ambas obligatorias y centrales de la carrera. Los profesores responsables de estas asignaturas introdujeron cambios en contenidos, enfoques y profundidad de abordaje, desviándose de los programas aprobados por el consejo de Facultad, sin consultar con la Comisión de Carrera. La misma detectó el apartamiento a partir de comentarios de docentes de cursos posteriores, que vieron carencias en sus alumnos, y de los propios alumnos de los cursos. La Comisión se contactó con los docentes y se produjo un delicado conflicto entre lo que puede considerarse libertad de cátedra y la normativa que rige la carrera, que finalmente se saldó con la sustitución de los responsables de los cursos por parte de la Comisión de Instituto del IIE. Aquí resulta importante señalar que la estructura académica de la Facultad, sin cátedras asociadas a asignaturas, fue un factor facilitador de la solución.

Componente: 2.3. Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

2.3.1 Programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)

Periódicamente, los distintos Institutos de la Facultad de Ingeniería presentan su Plan de Actividades, en los que figuran las líneas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a impulsar por sus distintos grupos y departamentos. Muchas de estas líneas se concretan en Proyectos que son presentados a las diferentes fuentes de financiación existentes en el país o del exterior, o se llevan adelante con fondos propios de los grupos o departamentos. Estas líneas son aprobadas por el Consejo, quien también aprueba los planes quinquenales que integran el pedido presupuestal de la Universidad.

Recientemente la Facultad formuló un Plan de Actividades en materia de Investigación para el próximo quinquenio. En ese documento se explicitan, en particular, las líneas de investigación a desarrollar por las unidades académicas asociadas a la carrera, fundamentalmente IIE, IMERL, IFFI.

A modo de ejemplo, se citan los Grupos de Investigación del IIE:

Análisis de Redes, Tráfico y Estadísticas de Servicio (ARTES)	Microelectrónica
Calidad de Energía Eléctrica y Mediciones Especiales	Mercados Eléctricos
Descargas Atmosféricas	Modelado y Simulación de Sistemas Eléctricos de Potencia
Electrónica Aplicada	Movilidad Eléctrica
Electrónica de Potencia	Multimedia
Eficiencia Energética	Núcleo de Ingeniería Biomédica
Electrotecnia	Núcleo de Teoría de la Información
Energías Renovables	Procesamiento de Audio
Energía Solar Fotovoltaica	Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia
Estabilidad y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia	Redes de datos
Fotometría e Iluminación	Redes Eléctricas
	Sistemas Inalámbricos y Radiofrecuencia
	Tratamiento de Imágenes

La Facultad de Ingeniería, y en particular las unidades académicas asociadas a la carrera, establecen claramente sus objetivos y líneas de investigación, desarrollo e innovación, articuladas con sus objetivos generales y las necesidades locales y regionales.

2.3.2 Articulación de la I+D+i con la carrera.

Como ya se ha dicho, prácticamente todos los docentes de la Facultad de Ingeniería participan en tareas de enseñanza de grado, investigación y extensión. Los docentes de grados 3, 4 y 5 realizan incluso docencia de posgrado y tutorías de tesis de posgrado. Esto genera un vínculo natural entre los investigadores y sus líneas de I+D+i con la carrera de grado y los estudiantes. Este es un sólido mecanismo que permite una actualización permanente de los contenidos de los cursos y una aproximación directa de los estudiantes a la investigación y el desarrollo. Actividades curriculares como el Proyecto de Fin de Carrera o los Módulos de Taller se insertan de manera natural en actividades propias de los grupos o departamentos. Muchos de los mismos son parte de un proyecto más grande, impulsado por un grupo de docentes. Existen también programas de iniciación a la investigación, donde alumnos avanzados de la carrera, con la tutoría de un docente responsable, lleva adelante un proyecto de investigación relacionado con su formación.

Mencionamos de forma explícita el Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE) de la CSIC, que promueve que los estudiantes tengan iniciativa y acción en actividades de investigación.

A lo largo de la carrera, se estimula a los estudiantes a hacer uso de la plataforma nacional Timbó para la búsqueda de información científica y tecnológica. En cursos avanzados, es más común la lectura y la presentación de artículos científicos. El Proyecto de grado incluye instancias de capacitación en aspectos como la búsqueda eficiente, la citación de trabajos realizados por otros, la estructuración de la bibliografía en un documento, cuestiones referidas al plagio, etc..

Como forma de profundizar el impacto de la Facultad de Ingeniería y sus carreras en el desarrollo tecnológico nacional, en 2007 se crearon dos iniciativas para promover activamente el emprendedurismo, que se mantienen hasta la actualidad:

1) Taller Encararé: asignatura curricular del Instituto de Ingeniería Eléctrica, creada con la vocación de generar equipos multidisciplinarios que desarrollen conceptos de productos y servicios innovadores y los puedan plasmar en un plan de negocios. Este curso fue la primera propuesta de grado en Emprendedurismo en la Universidad de la República, donde los estudiantes trabajan activamente en conjunto con diferentes actores socioeconómicos nacionales, identificando sus necesidades y proponiendo soluciones. El Taller Encararé se propuso inicialmente como alternativa a la pasantía de grado, dado que se entiende que los estudiantes avanzados pueden desarrollar el ejercicio profesional mediante un emprendimiento de base tecnológica. Por otro lado, se procura que los estudiantes desarrollen habilidades transversales (trabajo en equipo, comunicación, creatividad, etc), a través de una modalidad de trabajo donde deben ser proactivos y dinámicos, con un alto nivel de autonomía. En la actualidad, el curso incorpora estudiantes de otras carreras de ingeniería (principalmente Computación y Producción), así como estudiantes y docentes de la Escuela Universitaria Centro de Diseño. En noviembre de 2017, el curso fue aprobado por la Facultad de Química, por lo cual se espera para 2018 la incorporación de un docente (carrera Ingeniería en Alimentos) y estudiantes. El sitio web del curso es <http://iie.fing.edu.uy/proyectos/encarare>.

2) Llamado a Desarrollo de Prototipos: la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) de la Facultad realiza un llamado anual para financiar los costos de desarrollo de un prototipo tecnológico, dirigido a emprendedores (estudiantes, docentes y egresados de ingeniería). Además de apoyo económico, los emprendedores obtienen el apoyo de un investigador y de un tutor de negocios. Luego de realizado el prototipo, la Fundación apoya a los emprendedores a buscar financiamiento para la validación de la idea de negocios ante la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Muchos emprendimientos apoyados se han consolidado como empresas, generando empleo calificado y tecnología nacional.

La Facultad y su Fundación se encuentran integradas en el ecosistema emprendedor nacional, participando en la Red de Emprendedurismo de la Universidad (EMPRENUR), así como colaborando con otras instituciones, como las incubadoras Ingenio e Incubaelectro. Asimismo, se ha trabajado junto a la Universidad de Liverpool, Inglaterra, en temas Emprendedurismo y Transferencia Tecnológica, generando propuestas para mejorar el impacto de Facultad en la sociedad.

Además del Taller Encararé y el Llamado a Desarrollo de Prototipos, la Facultad y su Fundación están trabajando en las siguientes líneas:

- **Taller Herramientas para la Innovación:** nuevo curso de grado, dirigido a estudiantes de primer y segundo año de ingeniería y diseño, en modalidad aprendizaje basado en proyectos. Su equipo docente está integrado por gente de Ingeniería, Diseño y Ciencias Sociales.
- **Ventanilla abierta para emprendedores:** la FJR recibe más de 100 emprendedores por año, con consultas y solicitudes de apoyo. Dependiendo del caso, se los contacta con referentes técnicos de Facultad, se los apoya para solicitar financiamiento o se los deriva a otras instituciones del ecosistema emprendedor.

- **Centro de Innovación en Ingeniería:** junto a las universidades privadas y con apoyo de ANII, se participa en un centro que realiza llamados a proyectos de fin de carrera y tesis de postgrado innovadores, que estén vinculados a necesidades concretas de empresas nacionales.
- **Red de Alumni:** se creó una Red de exalumnos de Facultad, con la intención de vincularlos sistemáticamente con nuestra institución. Entre otras cosas, se pretende que exalumnos sean tutores de emprendedores, tanto en aspectos técnicos como de negocios, apoyándose en sus experiencias profesionales.
- **Kit ABCDEmprender:** en conjunto con FJR y la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, se está desarrollando un kit de herramientas para el desarrollo de productos/servicios de base tecnológica.
- **Rally Latinoamericano de Innovación y 24 hs de Innovación:** en estas competencias internacionales, equipos de estudiantes de ingeniería resuelven problemas reales, de forma innovadora, en muy poco tiempo. La Facultad colabora en la organización y difusión de estos eventos, así como en los tribunales de evaluación, tanto a nivel nacional como internacional.
- **Colaboración con incubadora Ingenio:** esta incubadora, focalizada en emprendimientos tecnológicos, firmó un convenio con la FJR, que facilita la colaboración interinstitucional. Entre otras cosas, Facultad participa en el Comité de Dirección de la incubadora.

Un párrafo aparte lo merecen los docentes de baja dedicación horaria, cuya actividad normalmente está centrada en el ejercicio profesional, ya sea independiente o en empresas relacionadas con la carrera. Estos docentes son en general un vínculo directo entre los avances tecnológicos y su impacto directo en el desarrollo de la profesión.

Podemos afirmar que existen vínculos muy fuertes y provechosos entre las actividades de I+D+i desarrolladas en la Facultad y la carrera de grado.

2.3.3 Fuentes de financiamiento para la I+D+i

La Universidad de la República cuenta con Programas específicos de financiación de Proyectos de Investigación y Desarrollo, a través de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y del Servicio Central de Actividades con el Medio (SCEAM). Ambas administran fondos concursables que financian diferentes líneas de trabajo (ver <http://www.csic.edu.uy> y http://universidadur.edu.uy/extension_/scseam.htm). Además de estos fondos propios, la Institución avala a sus docentes y estudiantes para presentarse a fondos concursables nacionales, administrados por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (ver <http://www.ani.org.uy>), que financia actividades de investigación y desarrollo en distintas áreas.

Existen también fondos de la CSIC para financiar actividades de grupos de investigación con un horizonte más largo que los ya mencionados – del orden de 5 años- los que aportan aún más estabilidad a la oferta en el área.

La Universidad tiene el Régimen de Dedicación Total (RDT), que implica una dedicación exclusiva de un docente de tiempo completo, otorgando un sobresueldo, para impulsar el desarrollo de actividades de investigación, dentro de una dedicación integral a las distintas tareas docentes. Al RDT se accede mediante una evaluación de la aspiración, y la permanencia está condicionada a una valoración periódica favorable.

Existen mecanismos muy bien establecidos de financiamiento de actividades de I+D+i, tanto los propios de la Institución, como los del Estado en su conjunto. Se hace notar que la mayoría de ellos son concursables, lo que no permite asegurar la continuidad de las actividades, aunque la existencia de mecanismos permanentes, como el RDT, permite el mantenimiento a largo plazo de grandes líneas de trabajo.

A modo de ejemplo, los Institutos afines a la carrera (IIE, IMERL, IFFI) han impulsado más de un centenar de proyectos de investigación en los últimos cinco años.

2.3.4 Producción y evaluación de la I+D+i

Todos los Institutos y Departamentos de la Facultad de Ingeniería, en mayor o menor medida, presentan actividades de investigación y desarrollo. Aquellos Institutos más vinculados a la carrera de Ingeniería Eléctrica: Matemática, Física e Ingeniería Eléctrica, presentan más de doscientas publicaciones en revistas de prestigio internacional en los últimos tres años, a lo que hay que agregar las presentaciones en congresos y conferencias.

La calidad del trabajo de investigación, siempre subjetiva, se expresa también en el número de docentes incorporados al Régimen de Dedicación Total (RDT) y docentes que integran el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En ambos ámbitos, el ingreso y la permanencia en el sistema se basa fuertemente en el volumen y la calidad de las actividades de investigación y desarrollo realizadas. Considerando docentes de los Institutos de Ingeniería Eléctrica, Física y Matemática, la carrera cuenta actualmente con 82 docentes en el RDT y 80 docentes en el SNI, lo que representa un avance importante si consideramos la situación en 2010 de 43 docentes en RDT y 63 docentes en el SNI.

Las unidades académicas asociadas a la carrera presentan una producción científica, tecnológica y de innovación importante en calidad y cantidad, en concordancia con sus objetivos de formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado.

Componente: 2.4. Extensión vinculación y cooperación

2.4.1 Cursos de actualización profesional permanente

La formación continua es un paradigma del Plan de Estudios de 1997, tal como se formula en el apartado "Condiciones Generales sobre los planes de Estudio de Ingeniería". Allí se plantea: "Para coadyuvar a la superación profesional la Facultad ofrecerá a sus egresados instancias de actualización, especialización y formación de posgrado: las primeras para actualizar conocimientos, o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de formación de posgrado, para complementar y fortalecer su capacidad de síntesis y creatividad en el área de ingeniería, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades de aquella."

A principios de los 2000 se aprueba el "Reglamento General de las Actividades de Posgrado y Educación Permanente de la Facultad de Ingeniería", que introduce los programas de especialización, maestría y doctorado. En 2010, la Universidad aprueba la "Ordenanza de las Carreras de Posgrado" y más recientemente la "Ordenanza de Actividades de Educación Permanente" y la "Ordenanza de Compensación Docente y Retribución a Terceros por Desarrollo de Actividades de Educación Permanente". Estas normativas definen un marco de referencia concreto para el desarrollo de actividades de actualización profesional.

En el marco de su política institucional, la Facultad de Ingeniería ofrece Cursos de Actualización y de Posgrado así como Programas de Posgrado (Diplomas de Especialización, Maestrías y Doctorados). Estas

actividades son divulgadas adecuadamente mediante la web institucional y difusiones de diverso tenor (por ejemplo, a través de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, mediante presentaciones periódicas ante egresados y estudiantes avanzados o la revista periódica de la Fundación Julio Ricaldoni). El listado completo de cursos de actualización y posgrado puede encontrarse en el Formulario de Datos y en la web de la Facultad.

Los principales Programas de Posgrado afines a la carrera de Ingeniería Eléctrica son:

- Diplomas de Especialización en Telecomunicaciones,
- Diploma en Sistemas Eléctricos de Potencia (opciones Transmisión y Distribución) ,
- Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica,
- Maestría y Doctorado en Informática,
- Maestría y Doctorado en Ingeniería de la Energía,
- Maestría y Doctorado en Ingeniería Física,
- Maestría en Ingeniería Matemática,
- Diploma y Maestría en Gestión de Tecnologías.

Estos cursos y programas surgen como respuesta a necesidades detectadas en el medio profesional, por iniciativa de grupos de investigación o como resultado de propuestas institucionales de impulso de ciertas áreas. Por ejemplo, el Diploma en Sistemas Eléctricos de Potencia se enmarca en un acuerdo con la UTE (empresa nacional de energía eléctrica) y el posgrado en Ingeniería de la Energía surge de un acuerdo con el Ministerio de Industria, Energía y Minería. No todas las necesidades detectadas puede ser cubiertas con docentes locales, por lo que las actividades incluyen profesores visitantes, que dictan cursos cortos, de una o dos semanas, o con módulos espaciados en el tiempo. Acá juega un papel importante la política de cooperación internacional que lleva adelante la Universidad de la República.

Las actividades de actualización profesional permanente son variadas, adecuadas a las demandas detectadas y constituyen una oferta muy dinámica. Se focalizan principalmente en el perfeccionamiento de ingenieros, tanto para el ejercicio profesional como para la investigación, el desarrollo y la innovación.

2.4.2 Relaciones con el sector público y privado

La Universidad de la República propicia la realización de Convenios con empresas y organizaciones públicas y privadas, nacionales y extranjeras, para desarrollar actividades en conjunto, resolver problemas concretos o generar marcos de cooperación. En lo que concierne a empresas y organismos públicos, el carácter estatal de la Universidad de la República la convierte en un socio natural al momento de llevar adelante acciones de mejora de las actividades productivas. Esta sinergia natural se da, por ejemplo, con la empresas nacionales de generación de energía eléctrica (UTE), telecomunicaciones (ANTEL), el Fondo Nacional de Recursos para medicina especializada y las Intendencias.

La Facultad de Ingeniería tiene fuertes vínculos de este tipo con los sectores público y privado del país, con participación importante del Instituto de Ingeniería Eléctrica. La aprobación de estas actividades se realiza en general a través del Consejo de Facultad, con el asesoramiento de la Comisión de Convenios y la Comisión del o los Institutos directamente involucrados. Todas estas comisiones son cogobernadas, y velan por que las actividades no constituyan una competencia directa con el ejercicio profesional independiente.

Los Informes de Actividades de los Institutos listan los Convenios realizados con el Sector Productivo. A modo de ejemplo, en los últimos cinco años, los Institutos de Matemática, Física e Ingeniería Eléctrica han llevado adelante más de noventa convenios específicos y de cooperación (el listado de Convenios de la Facultad de Ingeniería con empresas públicas y privadas se anexa al Informe de Datos).

En el año 2003 la Facultad creó la Fundación Julio Ricaldoni, que tiene como misión “impulsar la vinculación de la Facultad de Ingeniería (Universidad de la República) y de sus integrantes (docentes, estudiantes y egresados) con su entorno, en especial con el sistema productivo, a los efectos de contribuir al desarrollo social y económico del país, mejorar permanentemente la calidad de la ingeniería, su enseñanza y la investigación, así como propiciar el sentido de pertenencia a la facultad de los tres órdenes.”. La Fundación impulsa distintos programas de innovación, incubación y desarrollo de prototipos. Una descripción más detallada de estos programas puede encontrarse en <http://www.ricaldoni.org.uy/>.

La Unidad académica asociada a la Carrera, la Institución y los mecanismos que ésta ha creado propician de forma eficiente la cooperación con el sector socioproductivo y el aporte de conocimientos al medio.

2.4.3 Programa de responsabilidad social

La Universidad de la República impulsa la participación de su comunidad en programas de relacionamiento con la sociedad.

Las principales actividades al respecto se promueven desde el Servicio Central de Extensión y Actividades con el medio, dirigido por la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades con el Medio, cogobernada (<http://www.extension.udelar.edu.uy/>). La misión de este Servicio está fuertemente inspirada en el Artículo 2 de la Ley Orgánica, en lo que refiere a difundir la cultura, contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública, defender los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos humanos y la democracia.

La Unidad de Extensión de la Facultad de Ingeniería, creada por Consejo de Facultad en 2008, (<https://www.fing.edu.uy/extension/>) tiene por objetivos:

- Facilitar y articular en temáticas de pasantías y convenios con organismos públicos y privados.
- Potenciar la transferencia tecnológica, fundamentalmente a la base social; en el entendido que a nivel industrial existe una fuerte componente institucional que tiene larga data y que es efectiva, en este aspecto apoyará y acompañará las demandas que se generen desde los departamentos.
- Apoyar a la comisión del Consejo en la gestión de los fondos para proyectos de extensión de la Facultad, así como el seguimiento y apoyo a los departamentos que los ejecutan.
- Ser un punto focal de comunicación con el medio, con las otras facultades y entre los departamentos en lo que tiene que ver con la temática de extensión y relacionamiento, buscando la integralidad en la intervención y la vinculación con el medio.
- Apoyar a las demás unidades y departamentos de la Facultad en el proceso continuo de formación profesional y de dar respuesta a las demandas de la sociedad, contribuyendo incluso en el proceso de construcción de la demanda.

La UEFI ha desarrollado actividades de cooperación en su área específica en conjunto con otras instituciones educativas del sistema público de educación.

La carrera de Ingeniería Eléctrica tiene actividades curriculares que implican la participación de estudiantes en acciones con la comunidad externa. Se destacan en particular el Taller Encararé y los Módulos de Extensión, que permiten que estudiantes de la carrera se integren a espacios de interacción con agentes externos a la Facultad. Además, los Proyectos de grado propician que los alumnos resuelvan problemas de interés para una contraparte externa a la Institución. Finalmente, las Pasantías curriculares se transforman en un nexo directo entre empresas del medio y la carrera.

La Facultad de Ingeniería realiza Informes de Actividades anuales, a partir de lo informado por cada Instituto. También organiza el evento anual “Ingeniería de Muestra”, donde se presentan proyectos, investigaciones y emprendimientos de estudiantes y docentes, con el fin de mostrar a la sociedad las distintas actividades que se realizan en la Institución (<https://www.fing.edu.uy/ingenieriademuestra/>). Esta actividad, iniciada en 2009, surge a partir de la Muestra Anual de Proyectos de Fin de Carrera de Ingeniería Eléctrica, que tuvo su primera edición en 2003.

La Universidad cuenta con diversas Redes Temáticas, que nuclean grupos docentes de distintos servicios universitarios alrededor de una temática concreta (sólo por citar algunas: Medio Ambiente, Género, Emprendedurismo, Discapacidad, Promoción de Salud, etc.). La lista completa está accesible en <http://www.universidad.edu.uy/renderPage/index/pageId/143>.

Los programas de responsabilidad social de la Institución son diversos y establecen mecanismos eficaces de vinculación con el entorno. La carrera participa activamente de los programas más afines a su área.

2.4.4 Mecanismos de cooperación institucional

La Universidad de la República desarrolla una muy activa política de relacionamiento con otras instituciones de educación e investigación, tanto nacionales como extranjeras. Centralmente, esta política se desarrolla a través de la Dirección General de Relaciones y Cooperación, creada en 1988 (<http://cooperacion.udelar.edu.uy/es/>). En su página web puede encontrarse el listado completo de convenios nacionales e internacionales vigentes.

La Facultad de Ingeniería tiene una organización tal que las distintas carreras comparten buena parte de su oferta curricular. Esto sucede también con otras Facultades, como la de Ciencias, lo cual facilita la movilidad horizontal de los alumnos de las diversas carreras involucradas. La Facultad también ha sido un agente importante en el despliegue de actividades universitarias en el interior del país, un hecho reciente que se ha desarrollado tanto a partir de la política de descentralización impulsada por la Universidad de la República, a través de la creación de los Centros Universitarios Regionales del Norte, del Noroeste y del Este, como a partir de la creación y la instalación de la Universidad Tecnológica, creada en 2012 por el Parlamento nacional.

A través de actividades conjuntas con la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), la Facultad de Ingeniería impulsa programas de formación terciaria no universitaria -denominados tecnólogos- que apuntan a una rápida inserción laboral de los jóvenes y que articulan con las carreras de grado de la Facultad (Tecnólogos Mecánico, Informático, Agroenergético, Forestal, Cárnico, Minero). También se desarrollan programas conjuntos de formación y perfeccionamiento de docentes de educación media.

Se han establecido convenios de cooperación con otras universidades nacionales (la Universidad Tecnológica, Universidad ORT y la Universidad Católica del Uruguay) relativos a la cooperación en materia de formación de recursos humanos y desarrollo académico.

Existe un conjunto muy amplio de Universidades del extranjero con las que se han establecido convenios de facilitación de intercambios académicos docentes, de reconocimiento de actividades curriculares y formación académica. La Universidad participa también de diversos programas de intercambio estudiantil (programas MARCA, ESCALA, etc.). En este último punto, debemos destacar el Convenio de doble titulación que la Facultad estableció con TELECOM-Bretagne (hoy IMT-Atlantique), de Francia, que permite a los alumnos culminar estudios en Francia, obteniendo ambas titulaciones. A la fecha, una decena de alumnos han culminado sus estudios en este programa, y tres más se encuentran cursando en la ciudad de Brest. Convenios similares se han impulsado con otras instituciones, como el recientemente firmado con Paris-TECH.

La Universidad de la República integra la Asociación de Universidades Grupo Montevideo, que nuclea universidades de la región y posee mecanismos muy eficientes de cooperación en todos estos ámbitos (<http://www.grupomontevideo.edu.uy/>)

La Institución y la Facultad de Ingeniería cumplen un papel muy activo en la cooperación con otras instituciones de educación superior de la región y nacionales. Cumplen también un papel destacado en la cooperación con otros actores del sistema educativo nacional, de acuerdo al papel que le compete por la Ley Orgánica y por la Constitución. La carrera participa activamente de estos mecanismos.

Compendio evaluativo de la dimensión PROYECTO ACADÉMICO

La carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República tiene, en sus diferentes planes de estudio y variantes, una historia de 70 años a partir de su diferenciación explícita como una opción dentro del título de Ingeniero Industrial en 1947. Su desarrollo se asienta en más de 100 años de trayectoria institucional tanto de la propia Facultad como de la Universidad de la República.

Su proyecto académico apunta a una formación generalista, otorgando el título de Ingeniero Electricista. Tiene un currículo flexible organizado en base a créditos, sistema con la cual existe una experiencia institucional acumulada desde el año 1991. Las características tanto del mercado laboral profesional uruguayo y regional así como las características tecnológicas de la especialidad exigen un profesional capaz de desenvolverse en un abanico bastante amplio de aplicaciones y tareas profesionales. El egresado debe poder adaptarse por sí mismo a las cambiantes condiciones del mercado de trabajo, por lo que la formación impartida es muy sólida desde el punto de vista de las ciencias básicas de la Ingeniería y las básico-tecnológicas. La formación en las diversas especialidades de la Ingeniería Eléctrica se da mediante la flexibilidad del currículo con un mismo título.

El ingreso es libre y gratuito. El único requisito es haber completado el ciclo secundario correspondiente. Este hecho impone condicionantes a la carrera, dado el elevado número de ingresos a la Facultad y la insuficiente y heterogénea formación preuniversitaria, impactando en los objetivos, metodologías y prácticas que se llevan adelante.

La Institución realiza sistemáticamente evaluaciones de los ingresantes, del desarrollo de la carrera y del plan de estudios, las que dan origen a medidas correctivas impulsadas desde la Comisión de Carrera.

Los métodos e instrumentos de evaluación de conocimientos son coherentes con los objetivos de la carrera, si bien la evaluación al principio de la misma todavía tiene componentes de múltiple opción, lo que constituye una debilidad.

En acuerdo con su Ley Orgánica, la Institución realiza actividades de investigación y extensión universitaria, de las que se nutre la formación impartida. La organización académica básica de la Facultad de Ingeniería es el instituto, espacio que reúne y organiza a docentes de la especialidad, que realizan actividades de enseñanza, investigación y extensión. La dirección académica de la carrera es ejercida por la Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica que es a su vez coordinada y liderada por el Director de Carrera. Esta estructura funciona muy bien y asegura la actualización curricular, el ajuste del currículo de acuerdo a las evaluaciones que se van realizando y la interrelación de la enseñanza con la investigación y la extensión.

Existen programas de posgrado y educación permanente para los graduados.

Apuntes diferenciales

- *Se ha consolidado el rol del Director de Carrera y de la Comisión de Carrera como la referencia dentro de la Institución.*
- *Se han creado y consolidado el Taller de Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Tallerine) y el Taller de Introducción a las Telecomunicaciones (Tallerinte) y se ha avanzado en la concepción del Taller Fourier, fortaleciendo las actividades hands-on al ingreso y a mitad de la carrera.*

Recomendaciones

- *Implementar las reformas encaminadas de las materias Matemáticas y Fundamentos de Ingeniería Eléctrica.*
- *Mejorar la cobertura de algunos contenidos temáticos y el desarrollo de algunas competencias hoy insuficientes, como Inglés técnico, Medio ambiente, Seguridad laboral, procurando coordinar acciones generales de la Facultad y específicas de la carrera.*
- *Seguir definiendo estrategias y realizando acciones dirigidas a los ingresantes, apuntando a mejorar la retención y el tránsito de los mismos dentro de la carrera.*
- *Impulsar que los actores universitarios de la carrera continúen llevando a cabo las reflexiones sobre los nuevos Planes de Estudio, considerando en particular la pertinencia de títulos del área más específicos.*
- *Incorporar a las actividades de la Comisión de Carrera el análisis periódico de los documentos generados por la UEFI respecto del avance estudiantil.*

DIMENSIÓN 3 – COMUNIDAD UNIVERSITARIA

Componente: 3.1. Estudiantes

3.1.1 Condiciones de ingreso.

El ingreso a la Carrera tiene como único requisito haber concluido los estudios preuniversitarios correspondientes, detallados en el Plan de Estudios. No hay cupos ni matrícula. Los requisitos formales para el ingreso son bien conocidos. Además, tal cual se establece en el Artículo 36 la “Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de formación Terciaria”, estudiantes universitarios con al menos 80 créditos aprobados en otra carrera, pueden ser admitidos aún cuando no cumplan los requisitos preuniversitarios específicos, lo que constituye una articulación transversal importante entre las distintas carreras universitarias.

Como ya se comentó en la evaluación del criterio 2.2.1, la carrera cuenta con una definición precisa de los conocimientos y las capacidades requeridas al ingreso.

Las condiciones de ingreso están bien establecidas y son de dominio público.

3.1.2 Reglamento estudiantil

La pieza normativa fundamental que establece las disposiciones que regulan las actividades universitarias de los estudiantes es el “Reglamento General de Estudios de la Facultad de Ingeniería” aprobado por el Consejo Directivo Central (CDC) en 2009. A este documento general de la Facultad de Ingeniería, se le sumó luego la “Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria”, aprobada por el Consejo Directivo Central en 2011. Estos documentos, junto con los contenidos generales y específicos de los planes de estudio, incluyen prácticamente la totalidad de los indicadores del presente criterio.

La escala de calificaciones vigente en la Universidad de la República se remonta a una normativa de 1958 y está siendo actualmente analizada a nivel de la Comisión Sectorial de Enseñanza, donde ya existe una propuesta de modificación, que apunta a una mejor adecuación de las calificaciones obtenidas por los estudiantes a escalas habitualmente manejadas internacionalmente.

En suma, existe un conjunto de disposiciones reglamentarias actualizado y bien articulado. La difusión de estos reglamentos hacia los estudiantes y hacia los docentes admite mejoras.

3.1.3 Programas de orientación y apoyo.

A través de la Actividad Introductoria, descrita en 1.4.2, se atiende de manera expresa a la Generación de Ingreso, en una actividad en la que participan docentes, egresados y estudiantes avanzados. Esta actividad al ingreso se complementa con los espacios de orientación y consulta donde los alumnos pueden plantear dudas y problemáticas y compartir inquietudes. La atención a los estudiantes luego del segundo año es satisfactoria y se da tanto a través de los Asistentes Académicos de Decanato, la Comisión de Carrera y el Director de Carrera. La Facultad brinda apoyo a las actividades culturales y deportivas organizadas por las asociaciones gremiales estudiantiles y docentes.

La Institución tiene una serie bien consolidada de programas de becas: becas de la Universidad, becas financiadas por del Fondo de Solidaridad, becas ofrecidas por el Centro de Estudiantes de Ingeniería. Estos aspectos se detallaron en el punto 1.5.

La Facultad, conjuntamente con el Centro de Estudiantes de Ingeniería, tiene un programa de inserción laboral denominado Oficina de Trabajo. El Centro de Estudiantes se encarga de la administración de la misma. Tiene por objetivo servir de nexo entre los estudiantes de la Facultad y las empresas del medio, procurando que aquellos estudiantes que quieran o necesiten trabajar, lo hagan en actividades relacionadas con la carrera.

El Servicio Central de Bienestar Universitario, ya presentado en el punto en el punto 1.5, promueve actividades culturales, recreativas y deportivas, además de contar con programas específicos para mejorar la salud y la calidad de vida de la comunidad universitaria.

En suma, existen varios programas de apoyo y estímulo al estudiante brindados por la Universidad y por la Facultad. Estos programas cubren varios aspectos de índole intelectual, profesional, académico y de integración social. Su funcionamiento es satisfactorio, si bien puede decirse que está limitado por cuestiones presupuestales.

3.1.4 Movilidad e intercambio estudiantil

Existen varios convenios activos de movilidad estudiantil (Programa MARCA, Programa Escala Estudiantil de la AUGM, convenio de doble titulación con otras instituciones, etc.). Vale decir que las actividades de intercambio desarrolladas por el estudiante se reconocen curricularmente: se estima para cada actividad su número de créditos, su relevancia para las materias correspondientes y se hace un ajuste al perfil individual para evitar eventuales superposiciones temáticas. También se avala que los estudiantes puedan aplicar para la realización de cursos o seminarios.

En particular, ha pasado que un alumno plantee, ya sea por necesidad o por voluntad propia, la posibilidad de realizar una estancia académica en una institución extranjera. El caso particular se estudia, planteando un conjunto de cursos razonables, que al regreso serán reconocidos curricularmente.

La Facultad de Ingeniería no cuenta todavía con una oficina de relaciones internacionales o similar, si bien la temática se maneja desde la Secretaría de Facultad, interactuando con los Directores de Carrera.

La tabla de la siguiente página resume las experiencias de movilidad estudiantil recientes relacionadas con la carrera. Donde se dice “Convenio”, se refiere a que existe un convenio marco de movilidad institucional.

Se destaca el Convenio con la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones de Bretagne (primero ENST-Bretagne, luego Telecom-Bretagne y hoy día IMT-Atlantique), una escuela de ingeniería francesa con la que la carrera mantiene un vínculo interesante. El convenio, además de la movilidad, prevé la posibilidad de la doble titulación. Esta experiencia se ha extendido recientemente a la escuela de ingeniería París-Telecom.

La flexibilidad del plan y el compromiso de la Comisión de Carrera con la movilidad horizontal aseguran muy buenos resultados de las actividades de intercambio, tanto internas como externas. La presencia de alumnos extranjeros en los cursos locales y la experiencia de alumnos locales en universidades extranjeras ha permitido conocer realidades diferentes, mecanismos de formación distintos, y ha impactado favorablemente en las reflexiones que se realizan sobre la carrera.

Año	U=Uruguayo E=Extranjero	Nombre	Destino o Procedencia	Programa	Curso/Universidad
2017	U	Alicia Schandy	España	Erasmus	Univ. de Córdoba
2017	U	Franco Marchesoni	Chile	AUGM	Univ. Santiago de Chile
2017	E	Andrés Quintana	España	Convenio	Univ. de la Rioja
2017	E	Juan Carlos Arrue	Panamá	Convenio	Univ. Tec. Panamá
2017	E	Luis González	Costa Rica	Convenio	Univ. Costa Rica
2017	E	Adriana Garza	México	DELFIN	Univ. de LaSalle Bogio
2017	E	Lisa Chagot	Francia	Convenio	UTC de Compiègne
2017	U	Florencia Costa	Francia	Convenio	IMT-Atlantique
2017	U	Juan Rocha	Francia	Convenio	IMT-Atlantique
2017	U	Miguel González	Francia	Convenio	IMT-Atlantique
2016	U	Martín Ferreira	EEUU	SUSI for Student Leaders	
2016	U	Federico Páramos	Brasil	Convenio	Univ. Feevale
2016	E	Carmen Navarro	España	Convenio	Univ. de Málaga
2016	E	Edouard Le Coz	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2016	E	Carlos Escobedo	México	Convenio	Univ. Aut. Metropolitana
2016	E	Léo Figea	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2015	U	Martín Ferreira	Japón	Japan International Cooperation Agency	Curso Energía Renovable
2015	U	Martina Rebellato	EEUU	SUSI for Student Leaders	
2015	E	Arnaud Aillaud	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2015	E	Pierre-Emmanuel de Solages	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2015	E	Arthur Bourgeois	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2014	U	Francisco Píriz	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2013	U	Federico Sismondi	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2013	U	Manuel López	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2013	U	Juan Pablo Cuadro	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne
2013	E	Beoit Fauré	Francia	Convenio	Telecom-Bretagne

Componente: 3.2 Graduados

3.2.1 Resultados

Es pertinente citar uno de los objetivos del Plan de Estudios 97 que atañe específicamente a la duración de la carrera: “Los Planes se estructuran con una duración nominal de cinco años. Dado el tiempo real que hoy insumen las carreras de ingeniería, es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales, con la preparación que actualmente ingresan a Facultad, una parte sustancial (del orden de la mitad) se reciba en un plazo no superior a seis años.”

Este objetivo por un lado define la dedicación estudiantil esperada, y por otro plantea una duración real deseada, apuntando a aportar al país ingenieros jóvenes bien formados. La Facultad no ha realizado mediciones específicas sobre el objetivo, en el sentido de poder contar con un relevamiento preciso de la dedicación horaria semanal de los estudiantes y estimar cuántos de los que se dedican lo esperado culminan la carrera en seis años o menos. Entendemos que es importante avanzar en la medición del grado de cumplimiento del objetivo planteado en el Plan de Estudios.

A efectos de comparar la situación actual con las instancias de autoevaluación anteriores, presentamos la siguiente tabla, obtenida a partir de los datos de Bedelía.

Año	Ingresos	Egresos	Duración (años)	
			Mediana	Media
2002/2003	362	108	8,7	9,6
2008/2009	278	129	7,4	8,3
2009/2010	269	114	7,8	8,4
2011/2012	325	112	7,5	8,2
2013/2014	347	85	8,3	9,2
2015/2016	315	125	8,4	9,3

La información se ha estructurado en bienios, ya que así se presentó en 2005 (MEXA) y en 2010 (ARCUSUR), procurando sobre todo eliminar variaciones grandes en la solicitud de título por parte de los egresados. Se incluyen datos del bienio 2002-2003 a efectos de mostrar la situación previa al Plan 97. Los ingresos y egresos son por año, no por cohorte.

En la autoevaluación del 2010 se señalaba particularmente el incremento del egreso y la reducción de la duración real de la carrera respecto del 2003. En el presente, se puede ver que se ha perdido un poco de dicha mejora. Las crisis que el país atravesó en los años 2002 y 2008 distorsionan un poco los resultados, ya que hubo alumnos que abandonaron y retomaron sus estudios, perdieron y volvieron a conseguir trabajo, etc. Se debe mencionar que un alto porcentaje de estudiantes comienza su experiencia laboral antes de egresar y por lo tanto, no dedica 40-45 horas por semana al estudio durante el periodo final de la carrera. De acuerdo al último censo estudiantil del año 2012, el 75,6% de los alumnos de la Universidad de la República era

económicamente activo. Este porcentaje es sostenido en el tiempo, ya que era de 80% en 1999 y 76 % en 2007. De estas mismas fuentes también se desprende que ha mejorado el porcentaje de alumnos cuyo trabajo está muy relacionado con su carrera (35% en 2007 y 43% en 2012), lo que se condice con la mejora económica del país y la mayor necesidad de trabajadores con formación. Esto puede verse como un dato bueno, pero al mismo tiempo conlleva situaciones no deseadas, como estudiantes trabajando como ingenieros (y percibiendo remuneraciones de estudiantes), mayor duración de la carrera, o incluso abandono de la misma. Considerando este hecho, los resultados de la tabla anterior establecen que se sigue estando cerca del objetivo del plan de estudios relativo a la duración real de la carrera, pero que hay que cuidar aspectos de retención de los alumnos, propiciando la culminación de los estudios. Estas cuestiones se solapan con las detectadas en 2010 y dan vigencia a las medidas que se están implementando, procurando aumentar el ingreso, la retención y el egreso. Sigue siendo un objetivo importante mejorar el tránsito de los alumnos, tanto en el tramo inicial como medio de la carrera. En el tramo final, se intenta contemplar la realidad de estudiantes que trabajan muchas horas. Las reformas curriculares en curso trasladan hacia el final de la carrera actividades opcionales y complementarias, que son más compatibles con la realidad estudiantil que la existente hasta el presente año.

El análisis anterior es de tipo “entrada-salida”. Además de esta reflexión, la Comisión de Carrera realiza un seguimiento permanente de la situación de los distintos cursos de la carrera, procurando detectar apartamientos del funcionamiento normal deseado. En los primeros años de la implementación del Plan 97, fue necesario realizar estimaciones del valor real en créditos de las distintas asignaturas. Pasar del Plan 91, consistente mayormente en cursos anuales y libres, al Plan 97, con cursos semestrales y reglamentados, implicó una etapa de aprendizaje para asignar los créditos de las distintas asignaturas. Al realizar el relevamiento, la Comisión encontró que la dedicación real exigida por algunas asignaturas se apartaba significativamente de lo esperado de acuerdo a los créditos nominales, y se procedió a solucionar este problema, ya sea ajustando contenidos y enfoques o modificando el valor en créditos. Luego de este trabajo minucioso y exigente, se ha mantenido una actitud más de observación, procurando detectar lo más pronto posible situaciones de divergencia, que en general se resuelven conversando con los docentes de los cursos involucrados. Es importante resaltar el rol de los estudiantes, que ofician de sensibles instrumentos de medida.

La cuestión de género merece un párrafo aparte. El porcentaje de alumnas de la carrera es muy bajo, situación que se da desde el ingreso, con un 17% y que se agrava al egreso, con cerca del 14%. La Universidad y la Facultad están adoptando medidas para trabajar el tema del género en los distintos ámbitos de la comunidad universitaria y es importante que la carrera se sume a esas acciones desde su contexto particular, apuntando tanto al ingreso como a la permanencia y el egreso.

3.2.2 Vinculación y seguimiento a los graduados

La carrera cuenta con varios mecanismos de seguimiento del desempeño de los graduados, ya sea institucionales (participación de los graduados en el cogobierno, Encuesta de Egresados) o cotidianos, mediante la interacción en diversos ámbitos de trabajo conjunto (convenios de asesoramiento, actividades de educación permanente, posgrados, etc.).

La Encuesta de Egresados es un mecanismo ya establecido de colecta de información y opinión de los egresados respecto de la Institución y la carrera. Se realiza en forma periódica, procurando que sea en ocasión de las elecciones universitarias. El último informe disponible es de 2014. En él, además, se realiza una valoración de la consistencia de los resultados con las ediciones anteriores de 2007 y 2011. En 2014 participaron 577 egresados, de diversas carreras y planes de estudio. De ellos, 54 eran del Plan 97 de

Ingeniería Eléctrica. De cara a la acreditación, se realizó una encuesta específica a egresados de Ingeniería Eléctrica del Plan 97, a través de la página web de la Facultad. Se recibieron unas 250 respuestas. También se realizó una encuesta en línea para empleadores calificados, que se seleccionaron en los ámbitos gerenciales y directrices de las principales empresas públicas y privadas del país. Aquí se obtuvo una menor respuesta a la convocatoria, con 30 encuestas recibidas.

De la información obtenida en ambas encuestas, se deducen los siguientes juicios.

- La inserción laboral de los egresados, así como la relación entre su trabajo y la formación impartida por la carrera son excelentes.
- Una proporción significativa de los egresados realiza actividades de Educación Permanente.
- El grado de conformidad con la formación recibida es muy bueno, tanto en lo que refiere a contenidos como a metodologías de enseñanza.
- Hay un alto grado de acuerdo con que la formación les ha permitido insertarse en el medio profesional y les permite seguir aprendiendo y perfeccionándose.
- Se repite notoriamente la respuesta “Adquirido a reforzar en la práctica” al evaluar el grado de conocimiento obtenido en distintas áreas.
- Existe una relativa disconformidad de los egresados respecto de la formación recibida en áreas como gestión, emprendedurismo, innovación y comunicación.

La opinión de los egresados sobre estos últimos puntos coincide con la evaluación hecha por la Comisión de Carrera, que ha motivado acciones concretas para mejorar la formación en las temáticas, actuando sobre asignaturas existentes o creando nuevas asignaturas (Proyecto de grado, Taller Encararé, Tallere, etc.). Se debe mencionar que el contexto cultural del país en general, y de la Universidad en particular, es poco propicio a las nociones de innovación y emprendedurismo. Además, los docentes deben formarse en la temática y procurar la articulación de las unidades curriculares con estos aspectos transversales. Actualmente la Facultad y la Fundación Ricaldoni, junto con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) están impulsando algunas acciones específicas.

La Ley Orgánica de la Universidad de la República integra a los egresados como uno de los tres órdenes universitarios, participantes del cogobierno. Esto les da voz y voto en prácticamente todos los ámbitos de discusión, reflexión y decisión de la institución. La participación de egresados en la Comisión de Carrera, la Comisión Académica de Grado, la Comisión de Políticas de Enseñanza, las Comisiones de los Institutos, la Asamblea del Claustro y el Consejo de Facultad aporta de manera directa a la carrera.

El juicio sobre los mecanismos de seguimiento del desempeño de los egresados es positivo. El diseño y la implementación de la encuesta en línea que se hizo en el contexto de la acreditación de la carrera ya queda como un nuevo mecanismo, que permite combinar diversos criterios, como por ejemplo, profesionales con cierto número de años de egreso o incluyendo aspectos de género.

3.2.3 Condiciones de empleo

De acuerdo a los resultados de las encuestas mencionadas en el punto anterior, los egresados tienen pleno empleo, en actividades inherentes a su profesión, y acuerdan de manera importante con que la formación recibida es acorde a los requisitos del ejercicio profesional. Los datos reflejan también que más del 75% de los alumnos trabaja antes de recibirse, lo cual es consistente con el Censo de Estudiantes del 2012. Muchos lo hacen en actividades relacionadas con la carrera, continuando con su vínculo laboral luego del egreso.

Componente: 3.3. Docentes

3.3.1 Disponibilidad docente

Presentamos a continuación algunos indicadores numéricos que echan luz sobre la disponibilidad docente, o la relación docente /alumno.

El número total de docentes de la carrera se puede calcular de muy diversas formas, ya que, como fue dicho, el cuerpo docente atiende varias carreras y la flexibilidad del currículo dificulta hacer una prorrata única. Para facilitar la comprensión de los datos de disponibilidad docente, nos referiremos en primera instancia sólo a los docentes de los Institutos más estrechamente vinculados a la carrera: IMERL, IFFI e IIE.

El número total de docentes en 2017 es de 310. Su número total de horas docentes semanales es de aproximadamente 6970 horas, lo que equivale a 174 docentes equivalentes de 40 hs. semanales. Este número refleja un incremento cercano al 10% respecto de 2009, cuando habían 158 docentes equivalentes.

El número total de estudiantes matriculados en la carrera de Ingeniería Eléctrica es 1517. El cociente estudiantes matriculados/docentes equivalentes es 8,7. Por supuesto que este número no refleja la realidad de cada curso. Un análisis más detallado muestra que esta relación es más desfavorable al inicio de la carrera, en tanto se llega a valores pequeños sobre el final de la carrera.

A continuación se ponen, a título de ejemplo, asignaturas con clases teóricas y prácticas, que muestran situaciones bien distintas de relación docente-alumno, tomando como base el año 2016. Estos números mejoran un poco, en general, si se consideran en detalle los grupos de práctico y teórico existentes en cada caso particular. Las actividades de laboratorio se analizan luego.

Cálculo 1: en la edición considerada, contó con 1241 alumnos atendidos por 7 docentes, dando una relación del orden de 177 alumnos por docente.

Geometría y Álgebra Lineal 1: en la edición considerada, contó con 1280 alumnos atendidos por 7 docentes, dando una relación del orden de 183 alumnos por docente.

Cálculo 3: en la edición considerada, contó con 312 alumnos atendidos por 3 docentes, dando una relación del orden de 104 alumnos por docente.

Física 1: en la edición considerada, contó con 756 alumnos atendidos por 17 docentes, dando una relación del orden de 17 alumnos por docente.

Física 3: en la edición considerada, contó con 391 alumnos atendidos por 8 docentes, dando una relación del orden de 49 alumnos por docente.

Mecánica Newtoniana: en la edición considerada, contó con 513 alumnos atendidos por 12 docentes, dando una relación del orden de 43 alumnos por docente.

Vibraciones y Ondas: en la edición considerada, contó con 157 alumnos atendidos por 5 docentes, dando una relación del orden de 31 alumnos por docente.

Sistemas Lineales 1: en la edición considerada, contó con 104 alumnos atendidos por 4 docentes, dando una relación del orden de 26 alumnos por docente.

Sistemas de Comunicación: en la edición considerada, contó con 53 alumnos atendidos por 5 docentes, dando una relación del orden de 11 alumnos por docente.

Subestaciones de Media Tensión: en la edición considerada, contó con 22 alumnos atendidos por 3 docentes, dando una relación del orden de 7 alumnos por docente.

Gestión Integrada de Redes y Servicios de Telecomunicaciones: en la edición considerada, contó con 1 alumno atendido por 1 docente.

La relación docente/alumno en las actividades de laboratorio se presenta a continuación detallando un conjunto representativo de asignaturas. Se detalla, para cada asignatura, el número de grupos de estudiantes en cada sesión, el tamaño medio de los grupos y el número de docentes presentes en la misma.

Física Experimental 1: Cada sesión, atendida por 1 docente, consiste de 5 grupos de 3 estudiantes. En 2016 el cuerpo docente asignado a los laboratorios estuvo integrado por 10 docentes y contó con 352 alumnos.

Electrónica 1: Cada sesión, atendida por 2 docentes, consiste de 5 grupos de 4 estudiantes.

Diseño Lógico: Laboratorio en casa: cada grupo de tres estudiantes se lleva su plaqueta y consulta mediante el foro web del curso y en clases semanales de práctico. La defensa de cada práctica se hace en forma presencial: cada grupo es atendido por un docente, con interacción individual.

Proyecto: grupos de 3 estudiantes orientado cada uno por un docente.

Los docentes de Física y Matemática se incluyen dentro de la formación básica y constituyen aproximadamente el 47% de la plantilla. Los docentes del Instituto de Ingeniería Eléctrica son los que llevan adelante la formación básico-tecnológica y tecnológica. La organización académica conlleva que hay docentes que participan en ambas áreas, pero una separación aproximada resulta en 14% de docentes básico-tecnológico y 30% de docentes tecnológicos. Finalmente, los docentes asociados a la formación complementaria se estiman en un 9%.

En síntesis, la relación docente/alumno en el primer segmento de la carrera es desfavorable, fuertemente condicionada por los factores que ya han sido mencionados en este documento. Respecto del año 2010, se observa una mejora en las asignaturas de Física, fruto entre otras cosas de la re-estructuración de los cursos. En el segmento intermedio de la carrera, la relación docente/alumno es adecuada a las modalidades de enseñanza adoptadas. Sobre el segmento final de la formación, la relación es muy buena. La relación docente-alumno en las actividades de laboratorio y taller es en general muy buena.

3.3.2 Perfil del cuerpo docente

3.3.3 Capacitación docente

3.3.4 Régimen de dedicación

Analizamos de manera conjunta estos puntos, presentando datos y características del plantel docente, considerando fundamentalmente los docentes de los Institutos de Física, Matemáticas e Ingeniería Eléctrica.

De acuerdo al Estatuto del Personal Docente y la Ordenanza de Organización Docente, los cargos docentes de la Universidad de la República se estructuran en grados jerárquicos, del Grado 1 al Grado 5, siendo este último el de mayor jerarquía académica. Su denominación y definición se resume a continuación:

Grado 1 (Ayudante): El docente grado 1 actuará siempre bajo la dirección de docentes de grado superior, asistiendo a grupos pequeños de estudiantes. Podrá desempeñar además las otras funciones docentes especificadas en el art.1o del Estatuto del Personal Docente, siempre que éstas estén orientadas fundamentalmente hacia su propia formación.

Grado 2 (Asistente): Se ejercerán sobre todo tareas de colaboración, orientadas hacia la formación del docente, pero, a diferencia del Grado 1, se requerirán conocimientos profundos en uno o más aspectos de la disciplina. Se procurará encomendar al docente tareas que requieran iniciativa, responsabilidad y realizaciones personales.

Grado 3 (Profesor Asociado): Este grado se distinguirá de los precedentes en que el desempeño del cargo implicará, al menos parcialmente, investigación u otras formas de creación original. Podrá encomendarse ocasionalmente la orientación de otros docentes, así como funciones limitadas de dirección. A partir de este grado, inclusive, se exigirá una alta dedicación horaria.

Grado 4 (Profesor Agregado): Con cometidos docentes equivalentes a los del Grado 5: enseñanza en todos sus aspectos, investigación u otras formas de creación original y extensión. Se distingue también del grado precedente porque las funciones de orientación de las tareas de enseñanza e investigación pasan a ser de carácter normal. El docente de Grado 4 será responsable de la formación y superación del personal docente a su cargo. Tendrá cometidos de dirección en aspectos restringidos, de acuerdo con la organización de la dependencia en que actúe.

Grado 5 (Profesor Titular): Además de significar la culminación de los diversos aspectos de la estructura docente, este grado se distingue por corresponderle la máxima responsabilidad, individual o colectiva de las funciones de dirección, orientación y planeamiento de las actividades generales del servicio.

Como se ve de la descripción previa, los Grados 1 y 2 son grados de formación y el propio Estatuto del Personal Docente prevé que puedan estar ocupados por estudiantes de grado. Estos escalafones desempeñan habitualmente funciones de ayudantes de práctico o colaboradores de laboratorio, debiendo siempre tener un docente de referencia que asigne y supervise las actividades. La política de formación docente que ha impulsado la Facultad ha llevado a que hoy día los Grados 1 sean mayoritariamente estudiantes, los Grados 2 sean jóvenes egresados y que para acceder al Grado 3 se cuente con un posgrado finalizado (un doctorado en algunos Institutos). A nivel de los Profesores (Grados 3, 4 y 5), la política de formación académica, junto con el fuerte perfil profesional de las formaciones que imparte la Facultad, ha llevado a un plantel docente en el que coexisten docentes de muy alta calificación académica y muy alta dedicación, con docentes de muy baja dedicación y fuerte inserción profesional. Esto constituye un valor del cuerpo docente y permite una intensa vinculación de la carrera tanto con la investigación y el avance tecnológico como con las tendencias de la profesión. La Facultad de Ingeniería impulsa explícitamente, como política, la presencia de docentes fuertemente vinculados a la práctica profesional. Un indicador directo de esta apreciación es el peso con que se pondera la experiencia profesional en los llamados y concursos. La Facultad también promueve la articulación en los grupos de trabajo entre docentes de baja dedicación vinculados a la práctica profesional con docentes de alta dedicación.

La siguiente tabla muestra la distribución de grados del plantel docente.

	Grado 5	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Otros
# docentes	28	26	79	80	90	7

La última columna resume situaciones diversas como los docentes honorarios, designados usualmente por su prestigio y su vínculo con la institución, y los docentes libres, que permite contar de manera flexible con profesionales de vínculo esporádico.

La política de la Facultad de Ingeniería respecto de la participación de los docentes en enseñanza de acuerdo a la dedicación horaria puede resumirse en los siguientes criterios:

- cargos de baja dedicación (hasta 14 horas semanales) se dedican casi exclusivamente a la enseñanza;
- cargos de dedicación media (entre 15 y 29 horas semanales) incorporan algunas tareas de formación propia, investigación y extensión;
- los cargos de alta dedicación (más de 30 horas semanales) realizan todas las funciones universitarias más algunas responsabilidades de gestión acordes al cargo respectivo;

La dedicación horaria se resume en la siguiente tabla.

Dedicación	# docentes
baja	82
media	151
alta	77

Finalmente, la siguiente tabla muestra la distribución por grado y carga horaria.

	Grado 5	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1
Baja	6	6	30	29	0
Media	4	0	29	43	94
Alta	19	20	24	6	0

Puede apreciarse el importante número de profesores adjuntos de baja y media dedicación, normalmente ingenieros con desempeño en el medio profesional.

La formación del plantel docente se resume en los siguientes aspectos:

- * 119 docentes solo con grado culminado (38% del total)
- * 45 docentes con maestría culminada, sin doctorado (15% del total)
- * 97 docentes con doctorado (32% del total)

Volvemos a mencionar el carácter de formación de los Grados 1 y 2, que implica que la mayoría de estos docentes son estudiantes de grado o posgrado. Como referencia comparativa, en 2010 había 59 integrantes del cuerpo docente de la carrera con doctorado terminado.

El Régimen de Dedicación Total (RDT) es un programa universitario orientado a impulsar la investigación científica, dentro del desarrollo integral de las funciones docentes. Con ingreso y permanencia sujeta a evaluación, ha contribuido a mejorar las capacidades de generación de conocimiento de la Institución. En el mismo sentido, el país ha establecido el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que categoriza a los investigadores nacionales, también mediante evaluaciones periódicas. Estar en el RDT y/o en el SNI es un buen reflejo de la calidad de la productividad científica del docente. En lo que respecta al plantel docente de la carrera, tenemos que el 25% tiene RDT y 26% está en el SNI (son escasos los docentes que están en el SNI y no tienen Dedicación Total). Ambos programas admiten integrantes de Iniciación, concebidos para

alumnos de posgrado avanzados o recién posgraduados. Si consideramos solo los Grados 2, 3, 4 y 5, el porcentaje de docentes en el SNI asciende a 37%.

Podemos afirmar que la proporción de docentes con capacitación y experiencia en docencia es muy alta. La Institución tiene, además, políticas establecidas de acompañamiento de los docentes principiantes por parte de aquellos que cuentan con mayor experiencia. La formación del cuerpo docente de la carrera es muy buena. Existe, entre los grados 3, 4 y 5, una proporción muy significativa de docentes con nivel de posgrado. Sus tareas de enseñanza están, además, en línea con su formación.

La institución ofrece actividades de capacitación en enseñanza universitaria. Cabe mencionar la Maestría en Enseñanza Universitaria, dictada por la Comisión Sectorial de Enseñanza y por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. En la Facultad de Ingeniería se cuenta con el trabajo de la Unidad de Enseñanza (UEFI) que ofrece cursos de capacitación en Enseñanza (detallados en 2.2.2). Alrededor de 30 docentes por año participan de las actividades que organiza la Unidad. La capacitación *formal* de los docentes en enseñanza se ha incrementado notoriamente, pero en términos absolutos es relativamente débil, ya que se estimula más la formación de posgrado *disciplinar*. Cabe mencionar que estas características no son privativas de nuestra Institución, sino un reflejo de un concepto bastante extendido en Ingeniería que da un peso menor al rol de las capacidades de enseñanza frente al conocimiento específico disciplinar.

El número de docentes con experiencia profesional específica de la carrera, particularmente entre aquellos que dictan los contenidos básico-tecnológicos y tecnológicos, es muy bueno.

Los cargos grados 3, 4, y 5 de baja dedicación están asociados a profesionales de trayectoria con una fuerte vinculación laboral externa a la Universidad. La articulación de su aporte con el de los docentes de alta dedicación potencia las tareas de enseñanza, así como las de investigación y extensión.

La composición del cuerpo docente respecto de la carga horaria y el grado de formación es muy buena. Las políticas respectivas de la Institución han sido fundamentales para lograr una adecuada distribución de las horas docentes entre las distintas funciones universitarias.

3.3.5 Selección, evaluación y promoción

Todos los procesos de admisión, renovación y evaluación de los funcionarios docentes y administrativos de la Institución están regulados por normas claras y de público conocimiento. Los derechos de los postulantes están respaldados por la siguiente normativa: el art. 61 de la Constitución de la República, Estatuto del Personal Docente, Ordenanza de Concursos Docentes, Ordenanza del Personal Docente de la Facultad de Ingeniería, Ordenanza de Concursos para la Provisión de Cargos Docentes de la Facultad de Ingeniería, Estatuto de los Funcionarios No Docentes, Ordenanza de Concursos para la Provisión de Cargos No Docentes, Ordenanza de Ascensos de los Funcionarios No Docentes y la Ordenanza de Calificaciones.

La Ordenanza de Concursos Docentes de la Facultad de Ingeniería establece, en particular, la definición de cada cargo docente, cómo se valoran los méritos respectivos y una tabla de ponderación de cada tipo de mérito (escolaridad, experiencia docente, experiencia profesional, etc.) para los concursos a los cargos respectivos.

Los cargos interinos son evaluados una vez por año, con informe del docente y de su jefe inmediato, por la Comisión de Instituto respectiva y por el Consejo de Facultad. Los docentes efectivos se evalúan cada 5 años. La permanencia en el Régimen de Dedicación Total se evalúa cada tres o cinco años. Las evaluaciones tienen en cuenta los resultados del *Sistema de Evaluación Docente en la función Enseñanza* (SEDE),

aprobado por el Consejo de Facultad en 2003, que permite encuestar la opinión de los estudiantes respecto del desempeño en el aula de sus profesores.

La Institución no sólo estimula, sino que invierte fuertemente, en el mejoramiento de la calidad del cuerpo docente mediante varios mecanismos:

- programas de posgrado y actualización,
- becas propias de posgrado,
- proyectos de I+D,
- programa de Dedicación Total,
- programas de capacitación docente, etc.
- La Institución avala y estimula la participación de los docentes en convocatorias abiertas a fondos concursables y actividades de I+D.

La normativa, las políticas, la tradición institucional y la práctica cotidiana de la Institución en materia de selección, evaluación y promoción del personal docente son muy buenas.

Componente 3.4. Personal de apoyo

3.4.1 Calificación técnica del personal

El personal administrativo y de gestión de la Facultad está constituido por personas capacitadas.

La Bedelía cuenta con personal calificado, que conoce muy bien el funcionamiento de las carreras.

La Biblioteca está atendida por personal profesional, mayormente Licenciados en Bibliotecología, que tienen una dedicación horaria acorde a las necesidades de docentes y estudiantes.

El juicio global sobre el funcionamiento de estos servicios es muy bueno. El servicio asociado al nuevo Aulario se puede calificar de excelente.

El mantenimiento de la red informática del IIE se ha realizado típicamente mediante la contratación de becarios, supervisados por un docente. Ese tipo de cargos tiene una alta rotatividad, por lo que parece más adecuada la contratación de un técnico con perfil más específico a la tarea y no un becario que es, por lo general, un estudiante de Ingeniería avanzado.

La Unidad de Recursos Informáticos de la Facultad mantiene la infraestructura informática general (servidores, red, laboratorios de informática) con un equipo de profesionales con formación y dedicación horaria adecuados a la función.

El personal de taller del Instituto de Física desempeña un papel muy bueno en el apoyo de actividades de investigación y de enseñanza en laboratorios de grado. El alto número y variedad de actividades de laboratorio de enseñanza realizadas en el IIE plantea la interrogante sobre la pertinencia de la creación de un cargo técnico específico (preparador o laboratorista) que al día de hoy no existe.

La Universidad cuenta con un Instituto de Capacitación y Formación. Tal como lo expresa la ordenanza de su creación, el Instituto lleva adelante “el conjunto de actividades permanentes, organizadas y sistemáticas, destinadas al desarrollo, perfeccionamiento y actualización de los conocimientos y capacidades necesarias para el desempeño de los funcionarios que contribuya al logro de los objetivos institucionales, a la mejora de

la gestión universitaria y de la función pública”. Realiza actividades periódicas destinadas a mejorar la calificación técnica de los funcionarios no docentes.

3.3.2 Selección, evaluación y promoción del personal de apoyo

Existe, y se aplica sistemáticamente, una normativa de selección y concursos de promoción, así como también un protocolo de evaluación periódica de los funcionarios no docentes. Deben señalarse las limitaciones asociadas a la escasez presupuestal que a implicado diferir concursos de promoción.

La normativa, las políticas, la tradición institucional y la práctica cotidiana de la Institución en materia de selección, evaluación y promoción del personal de apoyo son muy buenas.

Compendio evaluativo de la dimensión COMUNIDAD UNIVERSITARIA

El ingreso a la carrera es libre y gratuito. Las condiciones de ingreso están claramente definidas por las institución y son de dominio público. El requisito principal es haber completado el bachillerato preuniversitario adecuado. Existen además otros mecanismos de ingreso asociados a la movilidad horizontal en el sistema educativo.

La actividad estudiantil está regida esencialmente por la “Ordenanza de Estudios de Grado y otros Programas de Formación Terciaria” y el Reglamento General de Estudios de Facultad de Ingeniería. Son de dominio público y se aplican de manera sistemática en los distintos ámbitos de la Facultad.

La institución desarrolla diversos programas de orientación y apoyo, con especial énfasis en los alumnos ingresantes. Existen varios programas de becas para estudiantes, con distintas modalidades. Existe también una bolsa de trabajo para conectar el estudio con el trabajo de aquellos alumnos que necesiten o deseen trabajar antes de culminar la carrera. Se desarrollan actividades culturales y deportivas, orientadas a toda la comunidad universitaria.

La institución y la carrera promueven la movilidad estudiantil tanto con otras facultades de la propia Universidad, como con otras instituciones nacionales y extranjeras. Usualmente estas actividades se amparan en convenios de cooperación y movilidad.

En lo que respecta al número de graduados caben dos miradas. Desde el punto de vista país, el número de ingenieros y el de egresados de ingeniería por año (ingeniería eléctrica incluida) son sensiblemente menores que los de los países de la región y de los países desarrollados. Desde este punto de vista los resultados son preocupantes. Desde el punto de vista de a carrera, los resultados son consistentes con limitaciones de contexto (formación preuniversitaria, masividad, horas dedicadas al estudio por parte de los estudiantes, presupuesto, etc.). La carrera ha venido trabajando sistemáticamente en su ámbito de acción, revisando contenidos y metodologías de enseñanza para mejorar los resultados de deserción y egreso. La deserción es un fenómeno presente en toda la Universidad, y los índices específicos de la carrera son mejores que la media universitaria. Prácticamente la totalidad de los egresados ejerce la profesión, siendo bien apreciada su formación en el mercado laboral. La gran mayoría trabaja desde antes de culminar los estudios. En los últimos años se ha notado un incremento importante en los egresados que realizan actividades de posgrado y educación permanente.

Otro fenómeno preocupante es la poca presencia femenina en el alumnado y, por lo tanto, en el egreso. Esta situación, que continúa la realidad de los bachilleratos preuniversitarios de ingeniería, merece acciones interinstitucionales coordinadas, de las cuales la carrera debería participar.

El acceso a la carrera docente y la promoción entre sus diferentes categorías se da mediante llamados públicos de oposición y méritos o concursos. La selección, evaluación y promoción se rige por normas y pautas claramente definidas. Los Institutos asociados a las ciencias básicas tienen un alto porcentaje de profesores con formación de posgrado. El IIE ha aumentado significativamente el número de docentes con formación de posgrado respecto de la situación de 5 años atrás. El número de posgraduados aumenta, además, en forma sostenida.

Los docentes que tienen alta dedicación horaria a la Institución son un número significativo y sus actividades en materia de enseñanza, investigación y extensión se complementan con el aporte de los docentes de baja dedicación los cuales se dedican centralmente a tareas profesionales en el medio.

El cuerpo docente asociado a la carrera presenta una producción científica y tecnológica importante en calidad y cantidad, en concordancia con sus objetivos de formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado. Esta característica se expresa en el número de docentes incorporados al Régimen de Dedicación Total (RDT) y docentes que integran el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En ambos ámbitos, el ingreso y la permanencia en el sistema se basa fuertemente en el volumen y la calidad de las actividades de investigación y desarrollo realizadas.

La Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería ha aportado un ámbito de estímulo y desarrollo de la capacitación docente en materia pedagógica. Asesoramiento directo a los docentes y a los organismos de la carrera, así como cursos específicos orientados a los docentes de cada grado configuran un aporte importante a la capacitación docente. Aún así, el porcentaje de docentes que participan de estas actividades sigue siendo relativamente bajo. Estos esfuerzos se articulan con las políticas de la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República que financia proyectos de innovación y mejora en materia de enseñanza.

El personal de apoyo tiene un número y una formación razonable para las necesidades de la Facultad, aunque en la medida que se incorporan nuevas metodologías didácticas, como la educación a distancia, y nuevos paradigmas, como la movilidad estudiantil total dentro y fuera de la Universidad, seguramente se requiera personal con formación específica para manejar estos temas.

Apuntes diferenciales

- *Se ha mejorado la relación docente alumno, especialmente en las asignaturas de Física.*
- *Se ha generado un mecanismo de encuesta en línea a los egresados de la carrera y empleadores.*

Recomendaciones

- *Avanzar en la medición del grado de cumplimiento del objetivo de duración real de la carrera establecido en el Plan de Estudios.*
- *Consolidar en Facultad una organización administrativa orientada a la movilidad estudiantil.*
- *Promover la participación de la carrera en las acciones relativas a la temática de género tanto en la Facultad, como en la Universidad y la sociedad.*
- *Propiciar mecanismos que estimulen en mayor medida la formación de los docentes en aspectos de enseñanza.*

DIMENSIÓN 4 – INFRAESTRUCTURA

Componente: 4.1. Infraestructura física y logística

4.1.1 Aulas y salas de actividades

En 2004 la Facultad contaba con 1865 m² de aulas de grado. En 2010 se pasó a 2895 m². Actualmente, hay 4375m², lo que constituye una nueva mejora de 50%. El número total de estudiantes se ha mantenido relativamente estable en este último periodo, por lo que las cifras mencionadas constituyen una sensible mejora en las condiciones en que se desarrollan las actividades de enseñanza de grado de la Facultad y de la carrera de Ingeniería Eléctrica en particular.

Estos avances han permitido mejorar no sólo las condiciones dictado de clases, sino también las de las evaluaciones masivas, que anteriormente utilizaban pasillos y espacios de circulación.

El Edificio Polifuncional Ing. José Luis Massera (Aulario), expresamente concebido como un espacio moderno de enseñanza, es compartido con las Facultades de Ciencias Económicas y Administración y de Arquitectura. Tiene un equipamiento más que adecuado a sus fines y un servicio de apoyo al docente muy bueno. El uso intensivo se refleja en el rápido deterioro de las butacas de los salones, aspecto que trata de tenerse en cuenta al momento de licitar la compra de butacas.

La Intendencia de Facultad, a través de la Sección Mantenimiento, se encarga de las tareas generales de mantenimiento y reparaciones menores. El Plan de Obras y Mantenimiento, dependiente de Decanato, releva periódicamente las condiciones de los salones en cuanto a su iluminación, ventilación, confort térmico, acústica, etc. y realiza tareas de mantenimiento a gran escala, reparaciones de porte y mejoras edilicias. Vela por los aspectos de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y accesibilidad. Realiza también tareas de preservación del edificio central, que ha sido declarado patrimonio histórico nacional.

La construcción del nuevo edificio para el Instituto de Computación, liberó prácticamente la totalidad del séptimo piso del cuerpo central, que se reconvirtió en salones de clases, usados preferentemente para posgrado y laboratorios de física, manteniéndose la Unidad de Recursos Informáticos y la Unidad de Enseñanza.

También el Plan de Obras y Mantenimiento realizó la ampliación de las oficinas del Instituto de Ingeniería Eléctrica. Actualmente, ha comenzado la construcción del nuevo edificio para el Instituto de Estructuras y Transporte, que liberará espacio en el cuerpo central de la Facultad, que se destinará a mejorar la situación locativa del IMERL.

Se cuenta con un sistema informático de asignación de aulas y horarios de clase. Contiene una base de datos con todas las carreras desarrolladas en la Facultad y todas las asignaturas de cada semestre del año y una base de datos de las aulas disponibles y sus características (capacidad, equipamiento, iluminación, etc.). El programa asigna el aula adecuada de acuerdo a la cantidad de inscripciones recibidas para una determinada asignatura, rango horario y sus características (grupos, teóricas, prácticos, necesidades de mesas, equipamiento especial, etc.). Asimismo, permite la reserva de aulas para situaciones particulares (clases de recuperación, consulta, parciales, eventos, etc.). El programa también permite la búsqueda de horas libres para asignar nuevas aulas, busca las asignaturas que cumplan los criterios ingresados y destaca las superposiciones horarias, visualizando en forma gráfica los conflictos, ejecuta listados para visualizar las asignaturas o grupos seleccionados. La información obtenida puede ser vista por horario, por aula, por carrera, etc., la distribución semanal por año o semestre, salones libres, reservas de salones y las asignaturas

y salones por un estado dado. Los horarios de las asignaturas pueden encontrarse en la página web de Bedelía.

Las siguientes Tablas presentan los m² por alumno para cada aula del edificio principal y del Aulario.

Edificio principal

SALÓN	SUPERFICIE (m ²)	PLAZAS	M2/PLAZA	OBSERVACIONES
SALÓN 031	49,31	50	0,99	Cañón, sillas con mesa
SALÓN 101	63,86	55	1,16	Anfiteatro, pantalla, cañón
SALÓN 102	63,23	55	1,15	Anfiteatro, pantalla, cañón
SALÓN 115	64,82	42	1,54	Sillas con mesa
SALÓN 116	25,33	25	1,01	Sillas con mesa
SALÓN 301	99,68	130	0,77	Pantalla, cañón
SALÓN 303	90,89	110	0,83	Pantalla, cañón
SALÓN 305	47,18	60	0,79	Pantalla, cañón
SALÓN 307	265,03	350	0,76	Pantalla, micrófono, parlantes, cañón
SALÓN 309	47,78	32	1,49	Pantalla, cañón, mesas
SALÓN 310	45,24	32	1,41	Pantalla, cañón, mesas
SALÓN 311	43,03	60	0,72	Pantalla, cañón
SALÓN 501	99,65	130	0,77	Anfiteatro, pantalla, cañón
SALÓN 601	101,65	110	0,92	Anfiteatro, pantalla, cañón
Sala ACTOS	269,4	300	0,90	Anfiteatro, micrófono, parlantes, pantalla, cañón
SALÓN 502	47,47	50	0,95	Videoconferencia, cañón, pantalla
SALÓN 703	50,52	45	1,12	Pantalla, cañón
SALÓN 705	47,59	40	1,19	Pantalla, cañón
SALÓN 720	46,62	40	1,17	Pantalla, cañón
SALÓN 722	24,95	20	1,25	Pantalla, cañón
SALÓN 725	44,5	40	1,11	Pantalla, cañón
SALÓN 727	43,4	50	0,87	Pantalla, cañón.

Aulario José Luis Massera (salones fijos de Ingeniería: A12, A21, B11, B22, B23 y C22)

SALON	SUPERFICIE	PLAZAS	M2/PLAZA	Observaciones
SALON A01	212,24	300	0,71	Pantalla, cañón
SALON A11	106,00	100-50	1,06	Pantalla, cañón, mesas
SALON A12	173,16	220	0,79	Pantalla, cañón
SALON A21	106,41	140	0,76	Pantalla, cañón
SALON A22	173,16	220	0,79	Pantalla, cañón
SALON B01	321,13	380	0,85	Pantalla, cañón
SALON B11	78,65	90	0,87	Pantalla, cañón
SALON B12	211,47	250	0,85	Pantalla, cañón
SALON B21	59,04	70	0,84	Pantalla, cañón
SALON B22	59,03	70	0,84	Pantalla, cañón
SALON B23	173,28	200	0,87	Pantalla, cañón
SALON C11	106,90	100-50	1,1	Pantalla, cañón, mesas
SALON C12	173,37	220	0,8	Pantalla, cañón
SALON C21	106,90	100-50	1,1	Pantalla, cañón, mesas
SALON C22	173,37	220	0,8	Pantalla, cañón
ANFITEATRO	305,10	330	0,92	Pantallas, cañones, micrófonos, parlantes

El Departamento de Bedelía se encarga de la distribución y reserva de las aulas para las carreras de grado. El sistema permite supervisar la tasa de uso de las aulas. Sigue habiendo un uso muy intensivo de las aulas después de la hora 18, lo que dificulta la apertura de nuevos grupos en horarios compatibles con estudiantes que trabajan. LA ocupación es sustancialmente menor en horas de la tarde.

En suma, las aulas son adecuadas en calidad y cantidad y se ha consolidado y acentuado la mejora sensible respecto de la situación en 2005.

4.1.2 Salas de trabajo para los docentes

El documento Condiciones de Trabajo y Seguridad Laboral, elaborado por Plan de Obras, describe las políticas de la Facultad respecto de la asignación de espacios, su racionalización, gestión de residuos, control de plagas, calidad del aire, confort térmico, accesibilidad, etc.

Si bien la política de asignación de espacios presenta variantes entre los distintos Institutos de la Facultad, se intenta que los docentes de más alta dedicación (30 horas o más), cuenten con un escritorio y una computadora de uso personal. A modo de ejemplo, en el caso del IMERL se colocan cuatro docentes de alta dedicación por oficina, en tanto que en el IFFI se ubican dos por oficina. En el IIE se ubican dos docentes de alta dedicación por sala. En todos los Institutos existen salas de uso compartido, en general para docentes de baja dedicación y para los Ayudantes.

Las salas docentes y otros espacios de uso público del IIE experimentaron una mejora sensible con la obra de ampliación que culminada en 2011. La misma incorporó 290m², lo que representa un incremento de 19%.

Los Institutos cuentan con salas de reuniones o seminarios, donde se realizan reuniones y discusiones académicas y también actividades con estudiantes (clases de consultas, muestras de pruebas escritas, tomas de orales, etc.). A finales de 2017, en el IIE se acondicionó una nueva sala de seminarios, en la zona de laboratorios. Además, se habilitó una entrada directa a esta zona, lo que implica la accesibilidad total. Estas obras se suman al baño accesible habilitado a comienzos del 2017. La antigua sala de seminarios, ubicada en la entrada del instituto, se transformó en una nueva sala de consultas y reuniones.

El acceso docente al equipamiento informático es muy bueno ya que por lo general se cuenta con una computadora personal para cada docente. Muchos docentes utilizan computadores portátiles propios en sus tareas. Se intenta que todos tengan una conexión cableada a Internet. Existen además redes inalámbricas, de uso público, con clave conocida por todos, y de acceso restringido, que requiere el registro previo de las máquinas. Esto facilita el acceso a las bases de información de interés. En particular, a través de cualquiera de estas redes se puede acceder al Portal Timbó.

Como comentario general del criterio, el equipamiento y condiciones de uso de las salas de trabajo docente son muy buenos. El acceso a los recursos informáticos es también muy bueno.

4.1.3 Servicios de apoyo al docente y sus instalaciones

Se ha desarrollado una política sostenida en el mejoramiento del equipamiento de las aulas y en la mejora de los servicios de apoyo a la docencia. Todas las aulas tienen cañón de proyección fijo. Los servicios de apoyo facilitan la reserva de computadores y cañones de proyección portátiles y satisfacen las demandas docentes de una manera eficiente.

Se han instalado cinco equipos de videoconferencia, lo que ha implicado la inversión en los equipos necesarios, las instalaciones eléctricas y de datos respectivas y el acondicionamiento necesario de los salones.

Existen salas equipadas con computadoras personales, destinadas al dictado de clases, pudiendo ser también utilizadas en forma libre por los alumnos cuando no hay clases.

El Servicio de Apoyo a la Docencia tiene como cometido “apoyar la actividad docente en el dictado de clases de grado y posgrado, cuidando el entorno físico y proveyendo de todo los recursos humanos y materiales que sean necesarios para el desempeño del docente. Como complemento apoya actividades extracurriculares”. Este servicio central se complementa con otros servicios de apoyo (portería, apoyo docente en la atención de evaluaciones masivas, preparadores, encargados de infraestructura informática, etc.).

La Universidad ha puesto en marcha la plataforma de apoyo a la enseñanza denominada EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje), basada en Moodle, que se ha transformado en una importante herramienta de interacción entre los docentes y alumnos de cada asignatura. Es bien apreciada por la comunidad universitaria y ha tenido un gran impacto positivo en el desarrollo de los cursos.

Los servicios de apoyo al docente y las instalaciones existentes son adecuados a las necesidades de la Facultad y de la carrera.

4.1.4 Servicios de mantenimiento y conservación

La Intendencia de Facultad, a través de la Sección Mantenimiento, se encarga de las tareas generales de mantenimiento y reparaciones menores.

Existen políticas, planes y servicios específicos de mantenimiento y conservación de la infraestructura. El servicio “Plan de Obras y Mantenimiento” tiene como misión: “Diseñar y desarrollar, proyectar, dirigir, ejecutar, controlar y evaluar las políticas, planes y programas referidos a las obras y mantenimiento de cualquier tipo que se desarrollen en la planta física de la Facultad de Ingeniería”.

Su desempeño es excelente. Las actividades realizadas se reportan periódicamente en el Boletín Electrónico de Plan de Obras y Mantenimiento (<https://www.fing.edu.uy/boletines>).

La Facultad ha desarrollado en este último quinquenio un plan de inversiones muy fuerte en expansión de la infraestructura y en mantenimiento y mejoras a la misma.

El presupuesto asignado a estas actividades, así como a la provisión de materiales, es escaso, lo que constituye una problemática general de la Universidad, que debe decidir entre asignar rubros a nuevas construcciones o incrementar las partidas para mantenimiento y conservación de la infraestructura existente.

Durante el periodo señalado se han realizado obras en casi todos los institutos de facultad, muchas de las cuales tuvieron financiación extrapresupuestal por parte de los destinatarios de las mismas o por vías concursables ante la Comisión Asesora Permanente de Planes y Proyectos de Arquitectura de la Universidad (CAPPPA). En todos los años se logró obtener importantes fondos concursables adicionales al Plan de Obras Regular. Una línea de mejora importante ha sido la mejora de la seguridad contra incendios.

Entendemos que ésta es una de las fortalezas de la Facultad de Ingeniería, en particular en lo que a la gestión edilicia respecta. Una fortaleza consolidada y de larga data. A los efectos de dimensionar estos recursos captados, incluimos gráficos de los fondos obtenidos en los diferentes llamados durante el plazo de las convocatorias realizadas.

Con los fondos de la Comisión Permanente de Procesos y Condiciones de Estudio, Trabajo y Medio Ambiente Laboral de la Universidad (PCET MALUR) se financian trabajos de Mejora de las Condiciones de Trabajo y Seguridad Laboral.

En resumen, los servicios de mantenimiento y conservación de la Facultad funcionan de forma excelente, teniendo en cuenta las restricciones presupuestales existentes en la Universidad.

Componente: 4.2. Biblioteca

4.2.1 Instalaciones físicas de biblioteca

Los servicios de biblioteca de la Facultad de Ingeniería comprenden una gran Biblioteca Central y pequeñas Bibliotecas en los distintos Institutos. Estas últimas apuntan a tener una reducida y especializada colección de libros y revistas del área disciplinar del Instituto respectivo y sirven fundamentalmente a los investigadores y a alumnos avanzados de las distintas carreras. El servicio tiene una dirección administrativa, que coordina con la Comisión de Biblioteca, cogobernada y asesora del Consejo de Facultad.

La Biblioteca Central cuenta con amplias instalaciones, con una gran sala de lectura de extenso horario de uso. En esta zona se reúnen los alumnos a estudiar generalmente en grupos, por lo que no es muy silenciosa. Ya dentro de la parte de estantes, existen ámbitos de estudio caracterizados por ser más silenciosos. El

acondicionamiento térmico y lumínico de la Biblioteca es muy bueno. La Biblioteca no cuenta con un servicio propio de reproducción de información, que sí existe en la Planta de Entrada de la Facultad, administrado por el Centro de Estudiantes de Ingeniería.

Se han realizado mejoras y reformas para obtener valores recomendados de adecuación térmica, lumínica y acústica para los fines de los espacios físicos. Existen planes de expansión y mantenimiento, coordinados con el Plan de Obras y Mantenimiento, que ha implementado varias mejoras y reparaciones de la Biblioteca.

La Biblioteca cuenta con infraestructura para el acceso a redes, lo que permite, entre otras cosas, el acceso al Portal Timbó para búsquedas bibliográficas y acceso a publicaciones periódicas y libros.

Las Bibliotecas de los Institutos son pequeñas y cuentan en general con una sala de lectura. Su uso es bastante menos masivo que la Biblioteca Central.

Las instalaciones físicas destinadas a Biblioteca son adecuadas, incluyen espacio para el acervo y para lectura. La sala de lectura de la Biblioteca constituye un importante espacio para el estudio libre por parte de los estudiantes.

4.2.2 Calidad, cantidad y actualización del acervo

4.2.3 Catalogación y acceso al acervo

Se comentan en conjunto ambos criterios.

La Biblioteca de la Facultad de Ingeniería cuenta actualmente con cerca de 64.000 ejemplares, con una rica historia que comienza a fines del siglo XIX. Desde el año 1999 al 2017 se han adquirido aproximadamente 4.000 libros. Existe un mecanismo de compra y actualización anual del acervo que asegura la calidad y pertinencia con relación a los objetivos de cada una de las carreras. Para definir las adquisiciones, se realiza un relevamiento a nivel de los docentes y las carreras.

Los Programas de las distintas asignaturas incluyen la bibliografía básica recomendada para las mismas. Cuando la Facultad va a realizar una compra de libros, releva entre los docentes las distintas necesidades y carencias detectadas. En diversas oportunidades, la Comisión de Carrera ha decidido invertir en libros de uso específico de la Carrera y libros compartidos con otras Carreras, buscando fortalecer asignaturas masivas y llenar carencias, sobre todo en cursos avanzados. La inversión más reciente, de 2017, fue de aproximadamente U\$S5.500.

En general la demanda para consulta de bibliografía aún de cursos masivos ha sido bien cubierta. En relación a este punto, a la pertinencia, calidad, y cantidad de ejemplares, del conjunto de libros disponible se puede consultar la base de datos de la biblioteca: <http://www.biur.edu.uy/E> . Allí se puede acceder a información por autor, título, etc, y se detalla en el caso de múltiples ejemplares su cantidad (puede llegar a varias decenas en el caso de libros de gran demanda asociados a cursos masivos) y ubicación física.

La cobertura bibliográfica de la Carrera es muy buena. Cuando la carrera incorpora una asignatura nueva, procura acompañar la decisión con la compra de la bibliografía correspondiente, sobre todo para asignaturas de carácter masivo o troncales. Debe mencionarse que existen cursos avanzados que utilizan bibliografía muy reciente que todavía no ha sido adquirida y los alumnos se manejan con material brindado por el docente respectivo. También existen carencias relacionadas con la bibliografía complementaria en algunos cursos, ya que siempre se ha priorizado la bibliografía básica.

La Biblioteca cuenta también con un repositorio de exámenes de todas las asignaturas de Facultad, instrumento muy utilizado por los alumnos para prepararse para las evaluaciones.

Complementando el acervo de Biblioteca, la Universidad de la República cuenta con un repositorio institucional de acceso abierto que agrupa y resguarda la producción de la Universidad, con la finalidad de preservar su memoria, poner dicha producción a disposición de toda la sociedad y contribuir a incrementar su difusión y visibilidad, así como potenciar nuevas producciones. Esta iniciativa, denominada Colibrí (COnocimiento LIBre Repositorio Institucional), se encuentra en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/>.

Tanto la Biblioteca Central como las Bibliotecas de los Institutos cuentan con importantes hemerotecas, algunas de ellas de larga data.

La existencia en Uruguay del Portal Timbó (<http://www.timbo.org.uy/>) amplía enormemente el acceso de estudiantes y docentes a revistas especializadas y a libros. El Portal Timbó cuenta con varias bases de datos a través de EBSCOhost Web, que contiene las siguientes bases de interés para el área de ingeniería: Academic Search Complete, CAB abstracts (1990 a la actualidad), Computers & Applied Sciences Complete, ERIC, Jstor, Science Direct y Springer. Todas estas bases de datos son suscriptas por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (www.anii.org.uy). El acceso a través del Portal Timbó es abierto a cualquier persona en todo el país, requiriendo solamente el registro con la Cédula de Identidad.

El Departamento de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Ingeniería, ofrece los servicios de búsqueda y recuperación de artículos en publicaciones periódicas y memorias de congresos, tanto en plaza como en el exterior, en los campos de la ciencia y la tecnología. El trabajo es realizado por un bibliotecólogo especializado quien, durante todo el proceso, establece contacto con el usuario a los efectos de facilitar la tarea y obtener así el resultado deseado. El servicio de recuperación consiste en brindar copia de documentos que pertenecen al Departamento (el cual tiene un archivo de más de 45.000 volúmenes y recibe anualmente más de 200 publicaciones técnicas de alto nivel). En caso de no disponer del material requerido, éste es solicitado al exterior del país por el Sistema ISTE (Iberoamerican Science and Technology Consortium), presente desde 1997. La Biblioteca participa además en RICYTU convenio de “Recopilación y Difusión de la Producción Científica Nacional” y sus autores fortalecimiento de la Red de Información en Ciencia y Tecnología de Uruguay- RICYTU. Las solicitudes se realizan por correo electrónico.

La biblioteca adquiere también en forma consorciada índices en CDROM, Reengineering Index, Current Contents, Applied Science and Technology Abstracts.

La biblioteca se integra al Sistema de Bibliotecas de la Universidad de la República (BiUR), que es una base de datos donde se encuentran unificados los catálogos de todas las bibliotecas y unidades de información de la UdelaR. El BiUR utiliza como medio integrador el Sistema de Gestión Integrado para Bibliotecas “Aleph” (Automated Library Expandable Program), el cual es un software integrado de gestión de bibliotecas adquirido por la UdelaR para ser implantado en todas las bibliotecas que forman parte de éste. El sistema permite a los usuarios buscar a través de Internet al mismo tiempo en todas las bibliotecas que conforman el BiUR. En toda la Universidad de la República, está instrumentado que los usuarios de una biblioteca puedan acceder a préstamo a domicilio y otros servicios de las restantes bibliotecas. Cada facultad o servicio dentro de la Universidad dispone de al menos una biblioteca.

Modalidades de Préstamo - Descripción

I) En Sala: toda la colección puede ser consultada en el horario de atención al público

II) A Domicilio. se puede acceder a aquellos libros o publicaciones de los que exista más de un ejemplar, a excepción de los “CLASICS”. La duración del préstamo depende de la demanda (varía entre 4 a 15 días, renovables)

III) Por fin de semana: se prestan sólo los libros y publicaciones disponibles para Sala, fuera del horario de atención al público

IV) Por la noche: se prestan sólo los libros y publicaciones disponibles para Sala, fuera del horario de atención al público

Existe una Sección Información y Servicios Auxiliares que realiza la búsqueda para la recuperación de la información. Trabaja en coordinación con el personal técnico (encargados de biblioteca) de los Institutos.

La biblioteca del IIE cuenta con unos 1500 ejemplares de textos técnicos relacionados con la Carrera, además de unas 68 suscripciones a revistas técnicas. Cuenta con acceso desde el 2008 al IEEE Xplore, incorporado posteriormente al portal Timbó.

La calidad y cantidad del acervo es muy buena y son acordes a los objetivos de la carrera y las demandas de los usuarios, particularmente las de las carreras y los docentes. Las adquisiciones más recientes se difunden a través de la página web de la propia Biblioteca. Los planes de actualización del acervo se llevan adelante a través de inversiones periódicas.

En la Biblioteca de Facultad de Ingeniería la catalogación se realiza en forma coordinada con las restantes Bibliotecas de la Universidad y de los Institutos. Para ello se utilizan las Reglas de Catalogación Angloamericanas, Sistema Decimal de Clasificación Dewey ed.20, y la Tabla de Ordenación alfabética Cutter (para la signatura topográfica). Se utiliza para las epígrafes Engineering Information Thesaurus y el Tesoro Spines (versión española).

Se considera que ambos criterios se cumplen de muy buena manera.

Componente: 4.3. Instalaciones especiales y laboratorios

4.3.1 Instalaciones físicas de los laboratorios e instalaciones especiales

Los laboratorios destinados a enseñanza disponen en general de instalaciones y equipamiento adecuados. Las características de los mismos se resumen a continuación:

	m2	¿Exclusivo de la Carrera?	Descripción
Laboratorio de Física	30	no	Ámbito donde se desarrollan las actividades de las asignaturas Física Experimental 1 y 2.
Laboratorio de Software	66	si	Ámbito donde se realizan actividades de grado donde se requiere el uso de computadoras con paquetes específicos para simulación numérica, práctica de redes de datos, etc.
Laboratorio de Medidas Eléctricas	87	si	Ámbito donde se realizan las actividades prácticas que requieren el uso de osciloscopios, generadores de señal, fuentes de continua, adquisidores, etc.
Laboratorio de Proyecto de Fin de	26	si	Ámbito de uso libre por parte de los alumnos que están realizando el Proyecto de grado.

Carrera			
Laboratorio de PLC	(*)	si	Se realiza en el Laboratorio de Software
Laboratorio de uso libre	18	si	Ámbito orientado a que los alumnos puedan desarrollar actividades por iniciativa propia. Estas actividades se enmarcan en el denominado Taller de Electrónica Libre.

Recientemente se ha renovado la instalación eléctrica del Laboratorio de Medidas y de forma periódica se realizan importantes inversiones en osciloscopios, fuentes de continua y otros instrumentos. A fines del 2017 se realizó una importante compra de instrumentos, del orden de U\$S14.000. Estas acciones se realizan sin contar con fondos permanentes, apelando a fondos concursables, fondos específicamente asignados para el proceso de acreditación o fondos contingentes asociados a proyectos y convenios. Se entiende razonable procurar coordinar estas distintas fuentes.

En las actividades prácticas, los alumnos se distribuyen usualmente en grupos de cuatro alumnos, lo que se considera razonable. Cabe preguntarse si en la medida que se puedan fortalecer más todavía la infraestructura, es posible pasar a grupos de tres alumnos.

Además de los laboratorios destinados exclusivamente a enseñanza, algunas actividades prácticas se realizan en laboratorios de investigación. Esto ocurre especialmente en asignaturas opcionales y Proyectos de Fin de Carrera.

La creación de Tallerine fortaleció las actividades de taller de la carrera y ha llevado a un uso intensivo de los Laboratorios de Medidas y de Software del IIE. La consolidación de Tallerine y la aparición de actividades *hands on* en instancias posteriores de la carrera, como el Taller Fourier y el Tallerinte, conlleva la necesidad de una organización cuidadosa de los laboratorios y sus recursos.

La Institución no tiene un servicio contratado de mantenimiento y reparación de los materiales de laboratorio. Las distintas situaciones se manejan de manera ad-hoc, según la gravedad de las mismas. Existe en general un muy mínimo presupuesto para insumos y componentes, que sería deseable que se incrementara.

4.3.2 Equipamientos, instrumentos e insumos

Los instrumentos e insumos de los laboratorios de enseñanza son adecuados para las actividades que en ellos se desarrollan. La utilización de los distintos espacios se racionaliza a través de mecanismos de asignación y reserva, sobre todo en laboratorios que son utilizados por diversas asignaturas.

Debemos mencionar que en el caso de los laboratorios del IIE, no existe la figura del Preparador o Laboratorista, que facilitaría mucho el trabajo docente y el desarrollo de las distintas actividades. Desde la carrera se ha planteado la necesidad de la figura y su concreción depende de decisiones generales sobre la actualidad y el futuro de los funcionarios no docentes del IIE. Existen sí docentes responsables de los distintos laboratorios, que procuran viabilizar el normal funcionamiento de las actividades que se llevan adelante, definir las necesidades específicas, coordinar las inversiones en equipamiento, etc. y elaboran planes de adecuación, expansión y mantenimiento.

4.3.3 Salas y herramientas informáticas

Existen salas de computadoras de uso múltiple, adecuadas para el dictado de clases que requieran soporte informático. Cuentan con acceso a Internet. Estas salas también pueden utilizarse de forma individual por parte de los alumnos, cuando no hay clases en ellas. Tienen un amplio horario de apertura, que excede el horario habitual de los cursos. Estas aulas son adecuadas al número de estudiantes que las utilizan (tanto colectiva como individualmente). Además, el IIE cuenta con una sala de computadoras, el Laboratorio de Software, donde hay computadoras con múltiples sistemas operativos, destinadas a desarrollar actividades de laboratorio que involucren tareas de programación, simulación, redes, servidores, etc. Esta sala es de uso prácticamente exclusivo de la carrera.

Tanto desde estas salas de uso común como desde fuera de la Facultad, los alumnos pueden acceder por Internet al contenido y a los foros de discusión de las distintas asignaturas. La consolidación de la plataforma EVA ha permitido darle sostén informático a las asignaturas (<http://eva.universidad.edu.uy>). Además de esta plataforma, existe un protocolo por el cual cada asignatura que así lo necesite, puede solicitar la instalación en las máquinas de Facultad de un software específico.

La Unidad de Recursos Informáticos (URI) es la unidad responsable de la gestión de las tecnologías de información y comunicación (TICs) de la Facultad. Gestiona la infraestructura de software, servicios, servidores, comunicación y servicios de enseñanza centrales de la institución. Esto incluye aspectos esenciales como los servicios de correo electrónico, manejo de usuarios, espacio en disco para todos los estudiantes y docentes, repositorios, plataforma EVA, páginas web, etc.. También de forma periódica la URI coordina las licitaciones de compra masiva de computadoras, tanto para las salas como para el uso docente, de acuerdo a planes de desarrollo y mantenimiento. Esta metodología permite obtener mejor provecho de los fondos propios de la Facultad y los correspondientes a los distintos programas de investigación y desarrollo.

A continuación se presenta un resumen de las distintas salas de computadoras de uso común de las distintas carreras y el Laboratorio de Software, de uso exclusivo de la carrera.

SALAS DE COMPUTADORAS			
SALÓN	CAPACIDAD	SIST. OPERATIVO	Pantalla, cañón
UDELAR A	21 PC	Windows	Pantalla, cañón
UDELAR B	21 PC	Windows	Pantalla, cañón
UDELAR C	21PC	Windows	Pantalla, cañón
UDELAR D	21 PC	Windows	Pantalla, cañón
SALA BIBLIOTECA	10 PC	Windows	
312	42 PC	Windows	Pantalla, cañón
314	44 PC	Linux	Pantalla
315	30 PC	Windows	Pantalla, cañón
401	45 PC	Linux	Pantalla, cañón
402	35 PC	Linux	Pantalla, cañón
Lab. de SW	16 PC	Windows /Linux	Pantalla, cañón

En lo que refiere a los alumnos, existen salas de computadora con 306 plazas individuales (290 de uso general de la Facultad y 16 de uso exclusivo de la carrera). Son tanto para clases como para uso individual.

Esto se complementa con el Wi-Fi existente en toda la Facultad y las instalaciones eléctricas adecuadas para la utilización de computadoras portátiles de los alumnos.

En lo que refiere a los docentes, como ya se mencionó anteriormente, se estimula a que cada docente disponga de un computador o al menos de una conexión a Internet. Se prioriza que los docentes de alta dedicación tengan un escritorio y un computador de uso exclusivo.

En lo que respecta a los funcionario no docentes, también todas las secciones administrativas cuentan con recursos informáticos adecuados a las distintas tareas que deben realizar.

La adecuación de los equipamientos informáticos de la institución es acorde al número de alumnos, docentes y funcionarios.

4.3.4 Administración de aulas, salas y redes de informática y laboratorios

La administración de las aulas y salas de informática centrales se realiza desde la Bedelía, manejando criterios de prioridad para clases regulares y coordinando eventos puntuales. La asignación regular de salones está disponible en la página web de la Facultad. Existen estadísticas de uso de los recursos generales (salones de clase y aulas de informática).

Los laboratorios del Instituto de Física tienen un uso prácticamente exclusivo para las asignaturas Física Experimental 1 y 2.

En el caso de los Laboratorios del IIE, existen distintos criterios de uso. Algunos, como el de Medidas y el de Software, cuentan con un mecanismo de reserva, en el que tienen prioridad las asignaturas regulares masivas, como Medidas Eléctrica, Electrónica 1, Redes de Datos e Introducción a la Teoría de Control. El mecanismo de reserva, que incluye también las salas de seminario y de lectura, permite al mismo tiempo conocer el estado de los recursos involucrados. Otros laboratorios, de carácter más específicos, se manejan de manera más *ad hoc*, como el de Máquinas Eléctricas o el de Electrónica de Potencia. No se tiene un seguimiento sistemático del uso de las instalaciones propias del IIE.

4.3.5 Medidas de prevención y seguridad

El Plan de Obras y Mantenimiento ha desarrollado la política de incorporar al edificio medidas de prevención y seguridad (colocación de extintores, mejora de la instalación eléctrica, renovadores de aire, detectores de humo, cámaras de seguridad, planes de evacuación, barras antipánico, etc.). Se han logrado importantes mejoras, teniendo en cuenta el reducido presupuesto con el que se cuenta, considerando tanto fondos propios de la Facultad como centrales de la Universidad.

Se han colocado dos desfibriladores en distintos puntos de la Facultad, y se ha capacitado a funcionarios para su uso.

La Institución cuenta con un servicio de cobertura de emergencia médica para todos los alumnos, docentes, funcionarios y visitantes que se encuentren en el edificio.

Existe un protocolo de acción en caso de accidentes o emergencias.

El criterio se valora positivamente.

Compendio evaluativo de la dimensión INFRAESTRUCTURA

Las aulas y salas de actividades son en general adecuadas a las actividades programadas. Se destaca una situación de masividad importante en los primeros dos semestres de la carrera. Asimismo, la ocupación de las aulas es crítica en el horario nocturno, lo que dificulta satisfacer demandas de cursos con horarios compatibles con los estudiantes que trabajan.

Las salas de trabajo para los docentes son adecuadas al número de los mismos, contemplando en general la carga horaria y el grado. Se dispone de salas de reuniones y salas de seminarios, donde realizar actividades de consulta, coordinación, etc..

Los servicios de apoyo a la docencia se han fortalecido en los últimos años, siendo hoy día una herramienta importante para el desarrollo de los cursos.

El mantenimiento y la conservación de la infraestructura física es uno de los puntos altos de la Facultad, reconocido tanto dentro como fuera de la misma. Debe señalarse el magro presupuesto específicamente asignado a este propósito.

El servicio de Biblioteca cuenta con instalaciones muy buenas y un acervo de calidad y cantidad adecuadas. El funcionamiento de la Biblioteca es muy bueno, está atendida por personal idóneo y brinda servicios de calidad. Se destacan los esfuerzos que realiza la institución para ampliar el horario de acceso de los alumnos.

Existen salas informáticas de uso libre y para clases, en número adecuado.

Los laboratorios cuentan con instalaciones y equipamiento adecuados. En el caso particular del IIE se destaca la no existencia de un Laboratorista. No existe un fondo permanente de mantenimiento y ampliación del equipamiento de laboratorios de enseñanza, lo que resulta sujeto a fondos concursables.

El juicio global correspondiente a esta dimensión es muy bueno.

Apuntes diferenciales

- *Se ha sostenido la mejora del acervo bibliográfico.*
- *Se ha sostenido la mejora del equipamiento orientado a la enseñanza (proyectores e Internet en todos los salones, medios audiovisuales, etc.)*
- *Se ha incrementado de manera importante la superficie de la Facultad y en particular del IIE, lo que incluye una mejora en las aulas docentes y en los espacios de clase, consultas y reuniones.*
- *Se han creado espacios de uso libre por parte de los alumnos, lo que contribuye al fortalecimiento de la comunidad universitaria.*

Recomendaciones

- *Implementar la figura de Laboratorista como parte del personal de apoyo a los laboratorios del Instituto de Ingeniería Eléctrica.*
- *Elaborar un plan de adquisición y mantenimiento de los laboratorios específicos de la carrera, que permitan canalizar de manera rápida y efectiva fondos que puedan aparecer de manera contingente.*

SÍNTESIS DE LA AUTOEVALUACIÓN

En el documento, el análisis de cada dimensión culminó con un resumen de la situación de la carrera en ese aspecto. A modo de síntesis, los presentamos aquí de manera conjunta. Se incluyen acotaciones diferenciales respecto de la autoevaluación anterior y las recomendaciones fruto de la reflexión realizada.

Contexto institucional

La Institución tiene una misión claramente formulada en la Ley Orgánica y una estructura académica, administrativa y de funcionamiento articulada con la misma. Es particularmente relevante el carácter público de la Institución así como su autonomía y cogobierno. Entre sus fines se cuentan acrecentar, difundir y defender la cultura; impulsar y proteger la investigación científica y las actividades artísticas y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública; defender los valores morales y los principios de justicia, libertad, bienestar social, los derechos de la persona humana y la forma democrático-republicana de gobierno.

Es especialmente importante el cogobierno universitario, con participación efectiva de los tres órdenes (estudiantes, egresados y docentes) en todos los niveles de conducción. Esta característica peculiar de la Universidad hace de la misma una institución no solo formadora de profesionales, sino también un elemento de importancia en la formación de ciudadanía y la consolidación de la tradición democrática del Uruguay. En particular, la Comisión de Carrera, junto con la figura ejecutiva del Director de Carrera, permiten un buen desarrollo del Plan de Estudios aprobado.

La institución ha revisado y actualizado recientemente un conjunto de disposiciones reglamentarias. En el período 2005-2016 se han aprobado los siguientes reglamentos y ordenanzas:

- *Ordenanza de Compensación Docente y Retribución a Terceros por Desarrollo de Actividades de Educación Permanente. 07/2014.*
- *Ordenanza de Estudios de Grado y Otros Programas de Formación Terciaria. 11/2011*
- *Ordenanza de Actividades de Educación Permanente. 06/2011*
- *Reglamento General de Estudios de la Facultad de Ingeniería. 09/2009*
- *Ordenanza del Personal Docente de la Facultad de Ingeniería. 07/2007*
- *Ordenanza de concursos para la provisión de cargos docentes de la Facultad de Ingeniería. 08/2006*
- *Reglamento General de las Actividades de Posgrado y Educación Permanente de la Facultad de Ingeniería. 11/2006*

Se encuentra en su fase final la elaboración de un nuevo Estatuto del Personal Docente, que sustituirá al actualmente vigente, aprobado en 1967, lo que constituirá un hito fundamental en la vida institucional.

La organización de la gestión administrativa ha incorporado el uso intensivo de recursos informáticos, acompañando los mismos con capacitación permanente de los funcionarios respectivos, lo que permite atender los compromisos resultantes del volumen actual de estudiantes y docentes, así como del desarrollo importante de las actividades de la Institución.

Existen requisitos y mecanismos explícitos de admisión a la Universidad y a la carrera y los mismos son de público conocimiento. Existen también diversos ámbitos y programas destinados a los ingresantes, para orientarlos y brindarles información y herramientas para sus primeros pasos tanto en la vida universitaria como en la carrera.

Existen diversos programas de bienestar universitario, que apuntan a mejorar o complementar aspectos curriculares y no curriculares de la comunidad universitaria.

Los procesos de autoevaluación y reflexión permanente respecto del contenido del Plan de Estudios de la carrera y su implementación se han incorporado de manera plena a la vida institucional. Existen carencias en la obtención y el seguimiento de algunos indicadores específicos del proceso ARCU-SUR.

Apuntes diferenciales.

- *Se han introducido nuevas normativas que regulan las actividades universitarias.*
- *Se ha avanzado en la incorporación de recursos informáticos para el apoyo de la gestión académica y administrativa.*
- *Se ha avanzado en la sistematización de la obtención y seguimiento de indicadores.*

Recomendaciones.

- *Profundizar las estrategias de difusión de las actividades universitarias en el conjunto del demos universitario y del público en general.*
- *Continuar el proceso de mejora del sistema de información y gestión, procurando en particular avanzar hacia la automatización de la obtención y seguimiento de todos los indicadores involucrados en el sistema ARCU-SUR.*

Proyecto académico

La carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República tiene, en sus diferentes planes de estudio y variantes, una historia de 70 años a partir de su diferenciación explícita como una opción dentro del título de Ingeniero Industrial en 1947. Su desarrollo se asienta en más de 100 años de trayectoria institucional tanto de la propia Facultad como de la Universidad de la República.

Su proyecto académico apunta a una formación generalista, otorgando el título de Ingeniero Electricista. Tiene un currículo flexible organizado en base a créditos, sistema con la cual existe una experiencia institucional acumulada desde el año 1991. Las características tanto del mercado laboral profesional uruguayo y regional así como las características tecnológicas de la especialidad exigen un profesional capaz de desenvolverse en un abanico bastante amplio de aplicaciones y tareas profesionales. El egresado debe poder adaptarse por sí mismo a las cambiantes condiciones del mercado de trabajo, por lo que la formación impartida es muy sólida desde el punto de vista de las ciencias básicas de la Ingeniería y las básico-tecnológicas. La formación en las diversas especialidades de la Ingeniería Eléctrica se da mediante la flexibilidad del currículo con un mismo título.

El ingreso es libre y gratuito. El único requisito es haber completado el ciclo secundario correspondiente. Este hecho impone condicionantes a la carrera, dado el elevado número de ingresos a la Facultad y la insuficiente y heterogénea formación preuniversitaria, impactando en los objetivos, metodologías y prácticas que se llevan adelante.

La Institución realiza sistemáticamente evaluaciones de los ingresantes, del desarrollo de la carrera y del plan de estudios, las que dan origen a medidas correctivas impulsadas desde la Comisión de Carrera.

Los métodos e instrumentos de evaluación de conocimientos son coherentes con los objetivos de la carrera, si bien la evaluación al principio de la misma todavía tiene componentes de múltiple opción, lo que constituye una debilidad.

En acuerdo con su Ley Orgánica, la Institución realiza actividades de investigación y extensión universitaria, de las que se nutre la formación impartida. La organización académica básica de la Facultad de Ingeniería es el instituto, espacio que reúne y organiza a docentes de la especialidad, que realizan actividades de enseñanza, investigación y extensión. La dirección académica de la carrera es ejercida por la Comisión de Carrera de Ingeniería Eléctrica que es a su vez coordinada y liderada por el Director de Carrera. Esta estructura funciona muy bien y asegura la actualización curricular, el ajuste del currículo de acuerdo a las evaluaciones que se van realizando y la interrelación de la enseñanza con la investigación y la extensión.

Existen programas de posgrado y educación permanente para los graduados.

Apuntes diferenciales.

- Se ha consolidado el rol del Director de Carrera y de la Comisión de Carrera como la referencia dentro de la Institución.*
- Se han creado y consolidado el Taller de Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Tallerine) y el Taller de Introducción a las Telecomunicaciones (Tallerinte) y se ha avanzado en la concepción del Taller Fourier, fortaleciendo las actividades hands-on al ingreso y a mitad de la carrera.*

Recomendaciones.

- Implementar las reformas encaminadas de las materias Matemáticas y Fundamentos de Ingeniería Eléctrica.*
- Mejorar la cobertura de algunos contenidos temáticos y el desarrollo de algunas competencias hoy insuficientes, como Inglés técnico, Medio ambiente, Seguridad laboral, procurando coordinar acciones generales de la Facultad y específicas de la carrera.*
- Seguir definiendo estrategias y realizando acciones dirigidas a los ingresantes, apuntando a mejorar la retención y el tránsito de los mismos dentro de la carrera.*
- Impulsar que los actores universitarios de la carrera continúen llevando a cabo las reflexiones sobre los nuevos Planes de Estudio, considerando en particular la pertinencia de títulos del área más específicos.*
- Incorporar a las actividades de la Comisión de Carrera el análisis periódico de los documentos generados por la UEFI respecto del avance estudiantil.*

Comunidad universitaria

El ingreso a la carrera es libre y gratuito. Las condiciones de ingreso están claramente definidas por la institución y son de dominio público. El requisito principal es haber completado el bachillerato preuniversitario adecuado. Existen además otros mecanismos de ingreso asociados a la movilidad horizontal en el sistema educativo.

La actividad estudiantil está regida esencialmente por la “Ordenanza de Estudios de Grado y otros Programas de Formación Terciaria” y el Reglamento General de Estudios de Facultad de Ingeniería. Son de dominio público y se aplican de manera sistemática en los distintos ámbitos de la Facultad.

La institución desarrolla diversos programas de orientación y apoyo, con especial énfasis en los alumnos ingresantes. Existen varios programas de becas para estudiantes, con distintas modalidades. Existe también una bolsa de trabajo para conectar el estudio con el trabajo de aquellos alumnos que necesiten o deseen trabajar antes de culminar la carrera. Se desarrollan actividades culturales y deportivas, orientadas a toda la comunidad universitaria.

La institución y la carrera promueven la movilidad estudiantil tanto con otras facultades de la propia Universidad, como con otras instituciones nacionales y extranjeras. Usualmente estas actividades se amparan en convenios de cooperación y movilidad.

En lo que respecta al número de graduados caben dos miradas. Desde el punto de vista país, el número de ingenieros y el de egresados de ingeniería por año (ingeniería eléctrica incluida) son sensiblemente menores que los de los países de la región y de los países desarrollados. Desde este punto de vista los resultados son preocupantes. Desde el punto de vista de la carrera, los resultados son consistentes con limitaciones de contexto (formación preuniversitaria, masividad, horas dedicadas al estudio por parte de los estudiantes, presupuesto, etc.). La carrera ha venido trabajando sistemáticamente en su ámbito de acción, revisando contenidos y metodologías de enseñanza para mejorar los resultados de deserción y egreso. La deserción es un fenómeno presente en toda la Universidad, y los índices específicos de la carrera son mejores que la media universitaria. Prácticamente la totalidad de los egresados ejerce la profesión, siendo bien apreciada su formación en el mercado laboral. La gran mayoría trabaja desde antes de culminar los estudios. En los últimos años se ha notado un incremento importante en los egresados que realizan actividades de posgrado y educación permanente.

El acceso a la carrera docente y la promoción entre sus diferentes categorías se da mediante llamados públicos de oposición y méritos o concursos. La selección, evaluación y promoción se rige por normas y pautas claramente definidas. Los Institutos asociados a las ciencias básicas tienen un alto porcentaje de profesores con formación de posgrado. El IIE ha aumentado significativamente el número de docentes con formación de posgrado respecto de la situación de 5 años atrás. El número de posgraduados aumenta, además, en forma sostenida.

Los docentes que tienen alta dedicación horaria a la Institución son un número significativo y sus actividades en materia de enseñanza, investigación y extensión se complementan con el aporte de los docentes de baja dedicación los cuales se dedican centralmente a tareas profesionales en el medio.

El cuerpo docente asociado a la carrera presenta una producción científica y tecnológica importante en calidad y cantidad, en concordancia con sus objetivos de formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado. Esta característica se expresa en el número de docentes incorporados al Régimen de Dedicación Total (RDT) y docentes que integran el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En ambos ámbitos, el ingreso y la permanencia en el sistema se basa fuertemente en el volumen y la calidad de las actividades de investigación y desarrollo realizadas.

La Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería ha aportado un ámbito de estímulo y desarrollo de la capacitación docente en materia pedagógica. Asesoramiento directo a los docentes y a los organismos de la carrera, así como cursos específicos orientados a los docentes de cada grado configuran un aporte

importante a la capacitación docente. Aún así, el porcentaje de docentes que participan de estas actividades sigue siendo relativamente bajo. Estos esfuerzos se articulan con las políticas de la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República que financia proyectos de innovación y mejora en materia de enseñanza.

El personal de apoyo tiene un número y una formación razonable para las necesidades de la Facultad, aunque en la medida que se incorporan nuevas metodologías didácticas, como la educación a distancia, y nuevos paradigmas, como la movilidad estudiantil total dentro y fuera de la Universidad, seguramente se requiera personal con formación específica para manejar estos temas.

Apuntes diferenciales.

- *Se ha mejorado la relación docente alumno, especialmente en las asignaturas de Física.*
- *Se ha generado un mecanismo de encuesta en línea a los egresados de la carrera y empleadores.*

Recomendaciones.

- *Consolidar en Facultad una organización administrativa orientada a la movilidad estudiantil.*
- *Propiciar mecanismos que estimulen en mayor medida la formación de los docentes en aspectos de enseñanza.*

Infraestructura

Las aulas y salas de actividades son en general adecuadas a las actividades programadas. Se destaca una situación de masividad importante en los primeros dos semestres de la carrera. Asimismo, la ocupación de las aulas es crítica en el horario nocturno, lo que dificulta satisfacer demandas de cursos con horarios compatibles con los estudiantes que trabajan.

Las salas de trabajo para los docentes son adecuadas al número de los mismos, contemplando en general la carga horaria y el grado. Se dispone de salas de reuniones y salas de seminarios, donde realizar actividades de consulta, coordinación, etc..

Los servicios de apoyo a la docencia se han fortalecido en los últimos años, siendo hoy día una herramienta importante para el desarrollo de los cursos.

El mantenimiento y la conservación de la infraestructura física es uno de los puntos altos de la Facultad, reconocido tanto dentro como fuera de la misma. Debe señalarse el magro presupuesto específicamente asignado a este propósito.

El servicio de Biblioteca cuenta con instalaciones muy buenas y un acervo de calidad y cantidad adecuadas. El funcionamiento de la Biblioteca es muy bueno, está atendida por personal idóneo y brinda servicios de calidad. Se destacan los esfuerzos que realiza la institución para ampliar el horario de acceso de los alumnos.

Existen salas informáticas de uso libre y para clases, en número adecuado.

Los laboratorios cuentan con instalaciones y equipamiento adecuados. En el caso particular del IIE se destaca la no existencia de un Laboratorista. No existe un fondo permanente de mantenimiento y ampliación del equipamiento de laboratorios de enseñanza, lo que resulta sujeto a fondos concursables.

El juicio global correspondiente a esta dimensión es muy bueno.

Apuntes diferenciales.

- *Se ha sostenido la mejora del acervo bibliográfico.*
- *Se ha sostenido la mejora del equipamiento orientado a la enseñanza (proyectores e Internet en todos los salones, medios audiovisuales, etc.)*
- *Se ha incrementado de manera importante la superficie de la Facultad y en particular del IIE, lo que incluye una mejora en las aulas docentes y en los espacios de clase, consultas y reuniones.*
- *Se han creado espacios de uso libre por parte de los alumnos, lo que contribuye al fortalecimiento de la comunidad universitaria.*

Recomendaciones.

- *Implementar la figura de Laboratorista como parte del personal de apoyo a los laboratorios del Instituto de Ingeniería Eléctrica.*
- *Elaborar un plan de adquisición y mantenimiento de los laboratorios específicos de la carrera, que permitan canalizar de manera rápida y efectiva fondos que puedan aparecer de manera contingente.*

La conducción efectiva de la carrera es ejercida por la Comisión de Carrera, con representación de los tres órdenes, y el Director de Carrera. Acompañando los resultados de la presente autoevaluación, la Comisión aprobó un Plan de Mejora para los próximos años, que define acciones concretas para atender las distintas recomendaciones. Estas acciones involucran diversos actores de la Facultad y requiere por parte de la Comisión y del Director que se realicen las gestiones pertinentes a los efectos de alinear recursos humanos y materiales para el logro de los objetivos planteados. Así se han impulsado las mejoras alcanzadas en el periodo anterior y es de esperar que se siga avanzando hacia una mejor carrera.