

**Proyecto N° 5060/09: Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencias y Tecnología. Dictamen considerado por la CONEAU el día 6 de septiembre de 2010 durante su Sesión N° 316.**

Ante la solicitud de reconocimiento oficial provisorio del título del proyecto de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencias y Tecnología, y considerando lo dispuesto por la Ley 24.521, las Resoluciones Ministeriales N° 51/10 y N° 1456/06, la Ordenanza de la CONEAU N° 057 y la opinión del Comité de Pares, se detallan a continuación las características del proyecto y los elementos de juicio que fundamentan el presente dictamen:

**1. La situación actual de la carrera**

**1.1. Contexto institucional**

El proyecto de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones se desarrolla en la Escuela de Ciencia y Tecnología (ECyT) de la Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM). La oferta académica de la institución incluye las siguientes carreras de grado: Ingeniería Electrónica (Resolución CONEAU N° 073/09, reconocimiento oficial R.M. N° 155/08), Licenciatura en Análisis Ambiental (reconocimiento oficial R.M. N° 0097/98), Licenciatura en Tecnología e Instrumentación Biomédica (reconocimiento oficial R.M. N° 1323/04), Licenciatura en Biotecnología (reconocimiento oficial R.M. N° 2043/97), Licenciatura en Diagnóstico por Imágenes (reconocimiento oficial R.M. N° 1237/04) y Licenciatura en Física Médica (reconocimiento oficial R.M. N° 0097/98). Además, se dictan las siguientes tecnicaturas y carreras de pregrado: Tecnicatura Universitaria en Electromedicina (reconocimiento oficial R.M. 0097/98), Tecnicatura Universitaria en Diagnóstico por Imágenes (reconocimiento oficial R.M. 0097/98), Tecnicatura Universitaria en Programación Informática (reconocimiento oficial R.M. 0299/06) y Tecnicatura Informática en Redes Informáticas (reconocimiento oficial R.M. 0377/06).

La Universidad Nacional de General San Martín posee una organización académica estructurada en once unidades académicas: cinco Escuelas (Escuela de Ciencia y Tecnología, de Economía y Negocios, de Humanidades, de Política y Gobierno y de Posgrado) y seis Institutos (Instituto de Tecnología Jorge Sábató, Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento, Instituto de Calidad Industrial, Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, Instituto de Altos Estudios Sociales e Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson). Las

Escuelas tienen la misión de coordinar e integrar el desarrollo de uno o más planes de estudio o carreras, conducir las tareas docentes y de extensión e impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico vinculados a su temática. Los Institutos, por su parte, son unidades académicas con fines de docencia, investigación y extensión en áreas específicas y en vinculación con las Escuelas. Los Institutos, creados por acuerdos con otras instituciones, están sujetos a normas contractuales particulares que deberán ser aprobadas por el Consejo Superior.

El proyecto de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones pertenece al ámbito de la Escuela de Ciencia y Tecnología, la cual se organiza en áreas básicas y carreras, divididas las primeras en Biología, Física, Electrónica, Informática, Matemática, Química y Tecnología, y las segundas incluyen las carreras dictadas en la unidad académica. La Escuela de Ciencia y Tecnología cuenta en su estructura con una Secretaria Académica, la Secretaria de Investigación y Transferencia y la Dirección de Administración. La máxima autoridad es el Director, quien es asistido por el Consejo de Escuela (integrado por el Director, 4 docentes ordinarios, 2 alumnos y 1 no docente), cuyos miembros duran en sus funciones dos años pudiendo ser reelegidos. Entre las funciones del Director se encuentran la de presidir el Consejo de Escuela, formular y elevar al Consejo Superior los planes de estudio de las carreras, supervisar el desarrollo de las actividades docentes, asesorar y orientar a los alumnos, suscribir convenios y disponer del presupuesto (con acuerdo del Consejo de Escuela) asignado por el Consejo Superior. El Consejo de Escuela cuenta entre sus funciones la de asistir al Director de la Escuela, acordar (por el voto de dos tercios) propuestas de creación de nuevas áreas, carreras y orientaciones, llamar a concursos docentes y no docentes, designar docentes interinos y establecer el mecanismo (por mayoría simple) para la evaluación interna de las tareas de cada escuela.

En cuanto a las instancias previstas para la conducción académica del proyecto, la institución informa que la carrera tendrá como responsable principal un Director cuya tarea se complementará con una Comisión Curricular Permanente (CCP). La CCP tendrá por funciones realizar el seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Asimismo, articulará la política de la Escuela con los aspectos académicos de la carrera. Las funciones del Director de carrera y de la CCP han sido reglamentadas por la Escuela de Ciencia y Tecnología, con acuerdo del Consejo de Escuela (se adjunta la

reglamentación como anexo al Informe de Autoevaluación). La unidad académica indica que, como un modo de integrar y articular las actividades académicas de las Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería Biomédica, se ha conformado una CCP ampliada que realiza la gestión académica y el seguimiento curricular de las tres carreras.

Con respecto los motivos que dieron origen al proyecto de carrera, la institución señala que la zona de influencia de la Universidad se caracteriza por una fuerte actividad industrial que requiere el asesoramiento, el apoyo y los servicios de profesionales idóneamente formados en las disciplinas tecnológicas. Según sostiene la unidad académica, la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones brinda una formación que permitirá responder a la necesidad local de fortalecer el área de investigación, diseño y producción en un contexto caracterizado por la expansión de los sistemas de información y comunicación de las dos últimas décadas. Asimismo, destaca que en términos generales las pequeñas y medianas empresas reconocen estas necesidades, pero no han incorporado en su estructura un sector dedicado a la Investigación y el Desarrollo. En este sentido, la institución señala la existencia de una demanda potencial de recursos humanos con la formación que imparten las ingenierías especializadas. Como parte de la estrategia para el fortalecimiento del proyecto de carrera se realizarán acciones de vinculación con las empresas del área, desarrollando proyectos conjuntos de mutuo interés.

Asimismo, la institución manifiesta que la incorporación de esta carrera a la oferta académica de la ECyT realzará el perfil científico-tecnológico de sus actividades de investigación y desarrollo. En cuanto a la inserción de la carrera en la unidad académica, indica que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones compartirá un conjunto de materias correspondientes al tramo básico con otras ingenierías que se desarrollan en la UNSAM.

En cuanto a la oferta regional y local, sólo dos instituciones públicas otorgan el título de Ingeniero en Telecomunicaciones: la Universidad Nacional de Río Cuarto y el Instituto Universitario Aeronáutico de Córdoba. En el ámbito privado, por su parte, la carrera es ofrecida por la Universidad de la Empresa (UADE) y el Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina (ambas ubicadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires); la Universidad Católica de Salta (en sus sedes de Buenos Aires y Salta); la Universidad de Morón (en la Provincia de Buenos Aires) y la Universidad Blas Pascal (en la Provincia de Córdoba). La Universidad de Mendoza y la Universidad de Belgrano expiden títulos afines. La unidad

académica considera pertinente la incorporación del título en una universidad nacional del área metropolitana dado que su oferta no se superpone con otras carreras dictadas en la región por universidades públicas, y viene a complementar una oferta similar existente en el ámbito local en una universidad privada, ampliando las posibilidades de acceso a la formación.

Respecto a la matrícula prevista, la universidad manifiesta que, considerando su experiencia con las otras carreras que conforman su oferta académica actual, la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones convocará a estudiantes pertenecientes a su área de influencia (partidos de San Martín, Tres de Febrero, Capital Federal) y contará con un número aproximado a los 30 alumnos inscriptos al curso de ingreso durante sus primeros años de funcionamiento. La institución estima que en la medida en que ésta carrera se consolide como oferta académica en el área metropolitana comenzará a recibir alumnos de toda la región con el consiguiente incremento de la matrícula que podría alcanzar un número aproximado a los 60 alumnos/año.

En cuanto a las actividades de vinculación que podrían dar cuenta de la factibilidad del proyecto de carrera, la UNSAM informa que ha suscripto convenios con las instituciones vecinas del área de Ciencia y Tecnología. En sus inicios, la institución basó su estrategia de desarrollo en la vinculación con estas instituciones, en especial con la Comisión Nacional de Energía Atómica, de la cual se nutrieron la ECyT, la Escuela de Posgrado y el Instituto de Tecnología Jorge Sábato. Según manifiesta la unidad académica, estos convenios han permitido a los alumnos de la ECyT acceder a laboratorios de investigación y desarrollo de primer nivel en el país, realizar tesis de grado en grupos de investigación consolidados, e incorporarse a los mismos en algunos casos.

Además, la institución indica que ésta política de vinculación está reflejada en la participación en la asociación que conforma el Polo Tecnológico Constituyentes (PTC), emprendimiento conjunto de instituciones del área de ciencia y tecnología que se encuentran emplazadas geográficamente en la Provincia de Buenos Aires (se adjunta en anexo el convenio correspondiente). La unidad académica informa que la creación del PTC data del mes de junio de 1997 y reúne a la UNSAM, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA) y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), incorporando con posterioridad al Instituto Nacional de Tecnología

Agropecuaria (INTA). En el ámbito del PTC, cada institución pone a disposición de las otras sus instalaciones para el desarrollo de actividades de interés mutuo, la organización y el dictado de cursos de grado y posgrado, alentar la transferencia de conocimientos, servicios y tecnología al sector productivo, con participación prioritaria de los recursos humanos de cada institución. Según manifiesta la universidad, la participación plena de la ECyT en las actividades del PTC brindará la posibilidad de incrementar la cantidad y el impacto de las actividades de investigación, desarrollo y transferencia asociadas a estos temas, además del asesoramiento a empresas. Este ámbito será esencial para la vinculación temprana de los estudiantes con el campo de desempeño laboral futuro, con una adecuada interrelación entre investigación y desarrollo y transferencia, lo cual redundará en una formación integral de los alumnos, beneficiando además tanto a las instituciones que forman parte del PTC como a las empresas que se vinculen con él, o que se incuben en su ámbito.

Por otra parte, la institución señala la relevancia del convenio establecido con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) relativo al desarrollo de dispositivos para aplicaciones espaciales (se adjunta en anexo el convenio correspondiente). En ese marco, está por finalizarse la instalación en el Campus Miguelete de un laboratorio limpio Clase 10000, con financiamiento provisto por la CONAE y la UNSAM, para la caracterización de dispositivos electrónicos para uso espacial. Dado que este proyecto tiene un importante componente asociado al área de las telecomunicaciones, la unidad académica lo considera beneficioso para los futuros alumnos. Asimismo, la universidad señala que, en el año 2007, se establecieron convenios entre la ECyT y la empresa IBM para el desarrollo de actividades de interés mutuo. Finalmente, la institución informa que en el marco específico de la carrera, está por concretarse la firma de un convenio específico entre la UNSAM, la Secretaría de Medios y la Secretaría de Comunicaciones del Poder Ejecutivo Nacional para el desarrollo de la televisión digital en el país. Sostiene que este convenio, y la instalación del laboratorio asociado para su implementación, permitirá un incremento en la oferta para la realización de la práctica profesional y del proyecto final integrador.

En el formulario electrónico, la universidad señala la firma de 3 convenios vinculados con el intercambio e ingresos de alumnos a la carrera (Articulación; Consorcio Proingeniería; INTI); 5 convenios para la realización de prácticas y pasantías (INTI; PTC; PTC-SEPYME; CNEA; CITEFA); 4 convenios para el acceso y uso de infraestructura y equipamiento (INTI;

PTC; CNEA; IBM); 1 convenio vinculado con el acceso y uso de documentación e información (IBM); 1 convenio vinculado al intercambio, actualización y perfeccionamiento docente (IBM); 8 convenios vinculados con la realización de actividades de investigación científica aplicada al campo tecnológico/proyectual (INTI; PTC; PTC-SEPYME; CONAE; ANPCyT, Universidad Austral, Universidad Nacional del Sur denominado NODO NANOTEC; CONAE (Específico); INTI; Secretaría de Ciencia y Tecnología); 8 convenios vinculados con la realización de actividades de transferencia y vinculación (INTI; PTC; Fundación PRODEYSA; Universidad Nacional de Río Negro; European Software Institute, Grupo Tekne - Loncotech S.A, Universidad Nacional de La Plata; CNEA; Ministerio de Educación de la Nación; INTI); 3 convenios vinculados con el bienestar estudiantil y la inserción profesional (Secretaría de Políticas Universitarias; CNEA; CITEFA). Se adjuntan en anexo todos los convenios mencionados.

Con respecto a las actividades de investigación, la institución hace referencia a 12 proyectos en curso. De ese total, el 50% (6) correspondería a proyectos de investigación aplicada a las áreas de incumbencia de la carrera, el 25% (3) a la investigación básica y el 25% restante (3) al desarrollo tecnológico. En cuanto a los proyectos de investigación aplicada, la unidad académica consigna los que a continuación se detallan: Desarrollo de tecnología de aceleradores y de sus aplicaciones a problemas biomédicos, medioambientales, micro y nanotecnológicos y espectroscópicos-A (2000-2009); Identificación de daño en materiales y estructuras mediante análisis de señales de emisión acústica (2009-2010); Monitoreo y afinación de clusters (2007-2009); Matemática Aplicada al Análisis de Sistemas y señales Biomédicas (20 A/077) (2001-2009); Estimación de canal de propagación para los sistemas de banda ultra ancha (2008-2009); Multifrequency, multipolarization and multitemporal radar remote sensing of the Paraná River Wetland of Argentina: contribution of Cosmo-Skymed data (2009-2012). Por otra parte, los proyectos de investigación básica que se encuentran en ejecución son los siguientes: Desarrollo de nuevos biomateriales irradiando polímeros con iones pesados (2007-2009); Relación estructura / actividad de macromoléculas fotoactivables (2007-2010); Estudio teórico y experimental de materiales complejos: estructura, propiedades electrónicas, transporte, magnetismo, superdureza, etc (2007-2011). Finalmente, la universidad indica el desarrollo de los proyectos de desarrollo tecnológico: Automatización del análisis de aspectos funcionales y no funcionales a partir de descripciones

arquitectónicas de aplicaciones de tiempo real embebida (2009-2010); Centro de Investigación y Transferencia en Telecomunicaciones (2007-2010); Adquisición digital de señales bioeléctricas y de bioimpedancia (2008-2010).

En cuanto a la sustentabilidad del proyecto de carrera, la institución detalla su situación financiera histórica. Según puede apreciarse a partir de la información presentada, se prevé un crecimiento sostenido del presupuesto. En cuanto a los gastos, de acuerdo con lo informado sobre el último año, la unidad académica destina el 93.87% de su presupuesto al personal (incluyendo cargas sociales), el 1.06% a becas y bienestar estudiantil, y el 5.07% restante a compras de bienes y servicios y estructura. El porcentaje del presupuesto asignado a gastos en personal se mantiene entre el 85.35% y el 93.87%.

### **1.2. Plan de estudios**

En el Informe de Autoevaluación, la institución señala que el proyecto de carrera cuenta con un plan de estudios de 5 años y 6 meses de duración que distribuye sus asignaturas en cuatro bloques curriculares:

- Ciencias Básicas (Matemática, Física y Química, incluyendo contenidos de Fundamentos de Informática y Sistemas de Representación);
- Tecnologías Básicas de las Telecomunicaciones (bloque que se apoya fundamentalmente en la carrera de Ingeniería Electrónica con la cual comparte un importante número de materias);
- Tecnologías Aplicadas de las Telecomunicaciones (bloque específico de la carrera cuyo eje central está puesto en las comunicaciones digitales);
- Complementarias.

Asimismo, la universidad informa que la carrera compartirá un ciclo común con las carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica e Ingeniería Ambiental. La institución prevé que el pase de carrera se realice con reconocimiento automático de las actividades comunes aprobadas. Además, señala que las asignaturas tendrán carácter cuatrimestral (con una carga horaria de 24 horas semanales en promedio) y estarán distribuidas en 11 cuatrimestres. Las asignaturas cuya carga horaria total ascienda a 64 horas se podrán dictar en forma bimestral en caso de que la Comisión Curricular Permanente (CCP) de la carrera así lo determine. Además, para cursar asignaturas correspondientes al séptimo cuatrimestre de la carrera o cuatrimestres posteriores, los alumnos deberán aprobar un examen

escrito de suficiencia en idioma inglés, que consistirá en la lectura y comprensión de textos técnicos.

En el Informe de Autoevaluación, la institución adjunta un cuadro en el cual se especifica la cantidad de horas por asignatura correspondiente al plan de estudios. En la tabla que se presenta a continuación, se observa el cumplimiento de la carga horaria mínima por bloque curricular:

Bloque curricular	Carga horaria Res. MECyT N° 1456/06	Carga horaria del proyecto de carrera
Ciencias Básicas	750 horas	1600 horas
Tecnologías Básicas	575 horas	896 horas
Tecnologías Aplicadas	575 horas	1040 horas
Complementarias	175 horas	320 horas

En relación con la carga horaria correspondiente al bloque de Ciencias Básicas, la distribución asignada a cada disciplina en plan de estudios es la siguiente:

Disciplinas de las Ciencias Básicas	Carga horaria Res. MECyT N° 1456/06	Carga horaria del proyecto
Matemática	400 horas	768 horas
Física	225 horas	512 horas
Química	50 horas	128 horas
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75 horas	192 horas

Por otra parte, el plan de estudios incluye como requisito la aprobación de tres asignaturas electivas que cuentan con una carga horaria de 384 horas. La carga horaria total de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones es de 4240 horas (3750 horas valor mínimo establecido por Resolución MECyT N° 1456/06). Además, en el Informe de Autoevaluación, la universidad presenta una tabla en la cual vierte la información correspondiente a los

contenidos del diseño curricular indicando el total cumplimiento de los contenidos mínimos de los diferentes bloques establecidos por la reglamentación vigente (pág. 9).

En cuanto a las asignaturas electivas, la institución manifiesta que la carrera no tiene orientaciones. Sin embargo, aclara que el alumno debe reunir un total de 300 (trescientos) créditos mediante la aprobación de 3 materias electivas cuya oferta será propuesta por la Comisión Curricular Permanente y establecida por la Escuela de Ciencia y Tecnología para cada ciclo lectivo. De este modo, los alumnos completarán su perfil académico de acuerdo a sus intereses particulares, pudiendo por cursar asignaturas en otras unidades académicas de la UNSAM, o en otras Universidades. En este marco, el alumno deberá solicitar a la Comisión Curricular Permanente de la carrera la autorización correspondiente para incorporar en carácter electivo una materia cursada fuera de la unidad académica. Como ya se mencionó, en el bloque de las asignaturas electivas es necesario obtener 300 créditos, de los cuales 50 corresponden a una asignatura cuya carga horaria sea de 64 horas y 100 a una de 128 horas. Según informa la institución, la asignación de créditos será realizada por Comisión Curricular Permanente de la carrera. Asimismo, indica que en caso de materias con cargas horarias distintas a las consignadas se tomará como referencia la proporción estipulada y no se otorgarán créditos por asignaturas cuya carga horaria sea inferior a 45 horas. La Escuela de Ciencia y Tecnología organizó a las materias electivas por grupos, algunos de los cuales se consignan a continuación:

- Focalización en Radiodifusión: Introducción a la Radio y Teledifusión; Televisión Digital; Tecnologías Multimedia y Convergencia;
- Focalización en Comunicaciones móviles: Introducción a las comunicaciones móviles; Tecnologías móviles; Tecnologías Multimedia y Convergencia;
- Focalización en Sistemas MIMO y Radar: Tecnología Radar; Sistemas MIMO y Codificación Espacio-Temporal; Procesamiento de Antenas.

Además, se propone la cursada de "Desarrollo Socio-Económico: Innovación Tecnológica y Emprendedorismo" como asignatura electiva. Esta materia es dictada por la Cátedra de Innovación Tecnológica y Desarrollo Socio-económico dependiente del Vicerrectorado de la UNSAM, y transversal a todas las unidades académicas.

Según informa la institución, la integración horizontal y vertical de los contenidos se encuentra contemplada en el plan de estudios. La integración vertical se realiza por medio del

régimen de correlatividades, estableciéndose como regla general que para cursar una asignatura se debe haber aprobado previamente la cursada de la materia correlativa inmediata, y aprobado íntegramente las correlativas mediatas, es decir, las correlativas de sus correlativas. Todas las acciones de integración horizontal y vertical son supervisadas por la Comisión Curricular Permanente. Cabe destacar, que este trabajo de integración horizontal se ha implementado en forma completa en ciclo común de la carrera (bloque de las Ciencias Básicas de Ingeniería Electrónica).

En cuanto a la modalidad de evaluación de las asignaturas, la universidad señala que, en general, la aprobación de la cursada de las asignaturas se realiza mediante exámenes parciales, la confección de informes de laboratorio y la presentación de las actividades de proyecto. Según sostiene la institución, la obligación de presentar informes escritos y/u orales involucra también el desarrollo de habilidades para la comunicación oral y escrita. Además, la carrera incluye una prueba de suficiencia en inglés escrito. La UNSAM no contempla la modalidad de examen libre. Sin embargo, ha definido la figura de "estudios independientes", que consiste en aprobar la cursada de una asignatura sin asistencia a clases y, posteriormente, rendir examen final de la materia.

Asimismo, el diseño curricular incluye instancias supervisadas de formación práctica en sectores productivos o de servicios (o en proyectos concretos desarrollados por la universidad para estos sectores o en cooperación con ellos). Exige la realización de una práctica profesional supervisada, con un mínimo de 200 horas, en el penúltimo cuatrimestre de la carrera. Por otra parte, el plan de estudios incorpora como requisito el desarrollo de actividades de proyecto y diseño de ingeniería (200 horas) aplicando conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, y conocimientos relativos al impacto social. Además, prevé la ejecución de un proyecto final en el último cuatrimestre de la carrera.

Con respecto al bloque de las Ciencias Básicas, la universidad contempla la realización de prácticas de laboratorio en las asignaturas Química General, Informática, Física I, Física II, Física III y Física IV. Según informa la institución, la intensificación de la formación experimental y el desarrollo de actividades que promuevan el desenvolvimiento de competencias para la identificación y resolución de problemas abiertos de ingeniería ha sido contemplada en las siguientes asignaturas: Programación, Métodos Numéricos, Electrotecnia,

Dispositivos Electrónicos, Teoría de circuitos, Electrónica Digital I y II, Medidas I y II, Análisis y Procesamiento de Señales, Introducción a las Comunicaciones, Teoría de la Información y de la Codificación, Comunicaciones Digitales, Procesamiento de Señales para las Comunicaciones, Tecnologías de las Telecomunicaciones y Redes, Protocolos y Convergencia. La unidad académica manifiesta que la formación práctica está avalada por la posibilidad de realizar las prácticas y desarrollar proyectos en los laboratorios de la universidad y en los del Polo Tecnológico Constituyentes del cual la UNSAM forma parte.

Se presenta a continuación, una tabla que reúne la carga horaria de las actividades de formación práctica del proyecto de carrera:

Modalidad de formación práctica	Carga horaria Res. MECyT N° 1456/06	Carga horaria de la carrera
Formación experimental	200 horas	454 horas
Resolución de problemas abiertos de Ingeniería	150 horas	326 horas
Actividades de proyecto y diseño	200 horas	340 horas
Práctica profesional supervisada	200 horas	200 horas
Total	750 horas	1320 horas

Finalmente, en el Formulario Electrónico, la institución señala que el proyecto final debe ser la última actividad curricular aprobada dado que sus correlativas incluyen a todas las asignaturas del plan de estudios.

### 1.3. Cuerpo académico

La institución informa que el proyecto de carrera cuenta con 40 docentes regulares (68%), 18 interinos (31%) y 1 contratado (15%). En cuanto a las dedicaciones del cuerpo académico, el 76% es de carácter semi-exclusivo (41 docentes) y el 24% de carácter exclusivo (13 docentes).

	Dedicación					Total
	Menor o igual a 9 hs.	Entre 10 y 19 hs.	Entre 20 y 29 hs.	Entre 30 y 39 hs.	Igual o mayor a 40 hs.	
Grado universitario	0	7	8	3	3	21
Especialista	0	1	1	1	1	4
Magister	0	2	1	0	0	3
Doctor	0	2	15	0	9	26
Total	0	12	25	4	13	54

Con respecto a la formación del cuerpo docente, el proyecto cuenta con 26 doctores (48%), 3 magíster (5%) y 4 especialistas (7%). Como puede apreciarse, el 61% de los docentes de la carrera (33 de un total de 54) posee título de posgrado. Asimismo, 28 docentes están categorizados dentro del Programa de Incentivos (52%) y 8 son investigadores del CONICET (14%).

Según manifiesta la institución, en el estadio actual de desarrollo de la carrera la mayor parte de la planta docente está asociada al tramo de Ciencias Básicas. Por esta razón, en el segundo semestre de 2009, la facultad prevé incorporar un Profesor Adjunto con dedicación exclusiva al área de Telecomunicaciones (fondos provenientes del SPU). Además, señala que, en el 2010, incorporará docentes para el área de Telecomunicaciones de la carrera de Ingeniería Electrónica (financiamiento PROMEI). La institución también manifiesta que prevé continuar con la política de concursar los cargos de docentes auxiliares de las asignaturas del bloque de las Ciencias Básicas e incorporar ingenieros jóvenes como docentes auxiliares para el bloque de las Tecnologías Básicas. Además, la carrera informa que los cargos de los docentes de las asignaturas electivas provendrán del contrato programa de la Universidad con la Secretaría de Políticas Universitarias y que los docentes se incorporarán a partir del año 2010. Los docentes de las asignaturas electivas serán doctores o ingenieros en electrónica o en telecomunicaciones y deberán demostrar actividades de docencia en carreras afines y actividades de investigación y/o ingeniería en las temáticas correspondientes a las asignaturas.

En la Respuesta a la Vista, la institución informa que está previsto que la carrera empiece a funcionar en 2010 y que los cursos se irán abriendo paulatinamente, sin adelantarse

el dictado de los últimos dos años. Por consiguiente, la asignatura Tecnologías de las Telecomunicaciones y las materias electivas (correspondientes al 5to año) se dictarán en el período 2014/2015. Asimismo, comunica que prevé incorporar un profesor asociado y un jefe de trabajos prácticos con dedicación exclusiva en Tecnologías de las Telecomunicaciones durante el año 2011. Respecto de las materias electivas, se prevé incorporar a dos profesores asociados y dos ayudantes de primera en 2012 y en 2013 otros dos profesores asociados y otros dos ayudantes de primera.

#### **1.4. Alumnos y graduados**

Según informa la institución, el sistema de ingreso a las carreras de grado de la ECyT consiste en el cursado y la posterior aprobación de una serie de contenidos de matemática y comprensión oral y escrita dictados en un curso de 6 semanas de duración.

Por otra parte, la unidad académica informa que en el 2007 la ECyT implementó el Programa Pedagógico que desarrolla estrategias centradas en el acompañamiento de las trayectorias universitarias de los alumnos en los dos primeros tramos de la carrera. A ese fin, se utilizan distintas fuentes y herramientas con el objeto de diseñar la "biografía universitaria": fichas de inscripción, entrevistas, encuestas, entre otras. La institución manifiesta que como producto de algunas de las necesidades y demandas identificadas se capacitaron tutores y se implementaron tutorías como una herramienta que permite guiar los procesos educativos de los alumnos. En ese contexto, la escuela desarrolla tutorías pedagógicas y académicas. Las tutorías pedagógicas atienden situaciones relacionadas con obstáculos de aprendizaje, deficiencias en la organización de los tiempos de estudio o dificultades en la lecto-escritura. Por su parte, las tutorías académicas se centran en problemas vinculados con el contenido de las distintas materias. Además, existen instancias de asesoramiento concernientes a la vocación de los alumnos. Los directores de carrera son presentados a los alumnos durante el primer cuatrimestre de cursada y responden a las consultas personales de aquellos alumnos que lo solicitan.

Asimismo, en el marco del Programa Pedagógico, la ECyT viene participando de programas específicos impulsados por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación en relación al acceso y permanencia de los alumnos en la universidad tales como el proyecto PACENI y el Proyecto Complementario de las Becas Bicentenario. Además, en los últimos meses la universidad comenzó a implementar el

proyecto + Campus de apoyo a la enseñanza a través de una plataforma virtual, que en la primera etapa incluye 28 asignaturas entre las cuales se cuentan algunas de la ECyT. En este programa se tiende a una integración en el proceso de aprendizaje facilitando y profundizando la relación docente-alumno, ofreciéndose un amplio espacio para la información, discusión y resolución de situaciones, a la vez que se agiliza la disponibilidad por parte de los alumnos de materiales de estudio y acceso a foros, consultas, entre otros.

### **1.5. Infraestructura y equipamiento**

La institución informa que, desde sus orígenes y hasta el 2005, la ECyT funcionó en un predio perteneciente al Liceo Militar de San Martín. A partir del segundo semestre de 2005, comenzó a mudar sus actividades al Campus Miguelete, predio que perteneciera antiguamente a Ferrocarriles Argentinos y que fuera cedido a la UNSAM. En 2006, se instalan completamente en el edificio Tornavías del Campus Miguelete el Rectorado, la Escuela de Humanidades y la ECyT. Durante 2007, se concluyó en el Campus la construcción del edificio de Gobierno de la UNSAM, que fue ocupado por el Rectorado y las secretarías de la universidad, y el edificio de Bioseguridad perteneciente al Instituto de Investigaciones Biotecnológicas.

Según informa la institución, la carrera se dictará mayoritariamente en el Campus Miguelete. A continuación, se consignan los laboratorios instalados y equipados en el mencionado campus:

- Física - tres laboratorios (i) Mecánica, Electricidad y Magnetismo; (ii) Óptica; (iii) Termodinámica y Moderna;
- Informática;
- Química;
- Biología;
- Análisis Ambiental;
- Imágenes;
- Electrónica: Tecnologías Básicas y Sistemas Digitales;
- Electrónica: Tecnologías avanzadas;
- Tecnología Biomédica (ubicado en el predio del INTI).

La gestión del uso de los espacios compartidos entre los laboratorios de las diferentes carreras es coordinada por Bedelía en el inicio de cada cuatrimestre. En las fichas de

laboratorio incluidas en el formulario electrónico, la unidad académica señala el equipamiento y las características de seguridad/bioseguridad que presenta cada uno de ellos.

En la Respuesta a la Vista, la institución informa que el Laboratorio de Tecnologías Aplicadas de la Ingeniería Ambiental (anteriormente denominado Laboratorio de Análisis Ambiental) cuenta con un espectrómetro de masa pulsado por plasma que será destinado al trabajo en temas de química analítica ambiental con una resolución del orden de partes por billón.

Respecto del Laboratorio de Telecomunicaciones, la institución informó en la Respuesta a la Vista, que dispone del siguiente equipamiento:

- 9 PCs, de 1GB RAM, 300GB disco, DVD R/W, Procesador Dual Core, Monitor 17”.
- 1 Routers Cisco
- 1 Routers Linksys

Respecto del Laboratorio de Redes Informáticas, la institución informa disponer de:

- 1 Video-proyector
- 7 PCs
- 1 Pantalla LCD 42” full HD
- 1 Notebook
- 1 Impresora Láser

Asimismo, informa que, para el mismo laboratorio, está en proceso de adquisición de:

Equipo	Cantidad	Año	Costo
Generador de señales analógicas de hasta 20GHz AGILENT E8257D con accesorios para barrido por rampa, modulación de amplitud, frecuencia, y por pulso, en proceso de adquisición	1	2010	\$ 140.000,00
Amplificador RF hp 8349b 2-20GHz próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 39.000,00
Analizador vectorial de señales Agilent 896105 próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 68.000,00
Analizador de redes RF Agilent E5071C próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 216.000,00

Osciloscopio Tektronix DPO7254 próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 120.000,00
ISDB-T RF hp 8349 2-20Ghz próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 39.000,00
Generador de señales Tektronix AWG7061b próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 300.000,00
Analizador de espectro Tektronix SA2600 próximo a ser adquirido	1	2011	\$ 70.000,00

El citado equipamiento se prevé adquirir entre 2010 y 2011. La inversión prevista para el 2010 es de \$ 140.000 financiada a través del PAE NODO NANOTEC. Para el 2011, la inversión prevista es de \$ 852.000 financiada con el Convenio de Asistencia Técnica y Cooperación entre el Ministerio de Planificación Federal y la Universidad de San Martín, Anexo 1. (Se presenta copia del acuerdo)

Los espacios físicos de los Laboratorios de Telecomunicaciones y de Redes se encuentran habilitados y operando.

Por otro lado, la institución informa que la ECyT dispone de 12 aulas en el Campus Miguelete. Dado que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones comparte la mayoría de sus asignaturas con la Ingeniería Electrónica, sólo requiere de 2 aulas adicionales con las cuales contará una vez concluida la obra del Edificio Tornavías. Además, la unidad académica dispone de 10 oficinas para el personal docente y no docente, y una sala de reuniones.

Asimismo, en el Informe de Autoevaluación la institución señala que la Biblioteca de Ciencia y Tecnología funciona desde 2005 en un espacio cedido por la Escuela de Humanidades en el Edificio Tornavías (Campus Miguelete) dependiendo de la Secretaría General Académica de la UNSAM. Su directora posee estudios de posgrado (Diplomatura virtual en bibliotecología, actualización y perfeccionamiento profesional, UCES) y es asistida por tres miembros del personal administrativo. La biblioteca ofrece los servicios de préstamo automatizado, catálogo de consulta automatizado, correo electrónico, internet, préstamos interbibliotecarios, búsqueda bibliográfica y cursos de entrenamiento a usuarios. Cuenta con una cantidad estimada de 2500 volúmenes y material bibliográfico correspondiente a la

biblioteca digital de acceso libre. Además, los alumnos tienen acceso a las publicaciones periódicas a través de la biblioteca virtual del MINCyT.

Además, a los efectos de incrementar el nivel de calidad alcanzado en cuanto a la infraestructura y el equipamiento, la institución manifiesta que prevé efectuar las siguientes acciones:

- se construirá un edificio para laboratorios de investigación y desarrollo asociados con las carreras de Ingeniería de la UNSAM con un crédito acordado para tal fin;
- se firmará de un convenio con el Ministerio de Planificación Federal para la construcción de un edificio y adquisición de un equipo de Resonancia Magnética Nuclear y de Medicina Nuclear para tareas de investigación, desarrollo y servicios a la comunidad;
- proseguirán las obras en el Edificio Tornavías, incluyendo la construcción en el Campus de la Mediateca de la UNSAM, y un nuevo edificio para aulas y laboratorios de investigación y enseñanza del Instituto de Biotecnología, en el cual se destinarán alrededor de 4000 m<sup>2</sup> para laboratorios de investigación.

## **2. Recomendación de la CONEAU**

Por lo expuesto, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza N° 057, la CONEAU recomienda hacer lugar a la solicitud de reconocimiento oficial provisorio de su título al proyecto de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencia y Tecnología, a dictarse en la localidad de General San Martín, Provincia de Buenos Aires.