

**RESOLUCION N°: 551/04**

**ASUNTO:** Acreditar con compromisos de mejoramiento la Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán, por un período de tres años.

Buenos Aires, 27 de octubre de 2004

**Expte. N°: 804-475/02**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional y demás constancias del Expediente, y lo dispuesto por la Ley 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y 499/96, la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01, las Ordenanzas 005 –CONEAU– 99 y 032 – CONEAU, y las Resoluciones CONEAU N° 052/03 y 056/03; y

**CONSIDERANDO:**

1. El procedimiento.

La carrera de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional quedó comprendida en la segunda etapa de la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU mediante Ordenanza N°032 y resoluciones N°052/03 y 056/03, en cumplimiento de lo establecido por la Resolución M.E. N°1232/01. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado en agosto del 2002. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades de autoevaluación que culminaron en un informe presentado el 19 de diciembre de 2002. Éste incluye un diagnóstico de la situación presente de la carrera y una serie de planes para su mejoramiento.

Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. Las actividades se iniciaron el 8 y 9

de abril de 2003 con el Taller de Presentación de la Guía de Evaluación por Pares. La visita a la unidad académica fue realizada los días 29 y 30 de mayo de 2003. El grupo de visita estuvo integrado por pares evaluadores y profesionales técnicos. Éstos se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo de las carreras de la unidad académica. También observaron actividades y recorrieron las instalaciones. En la semana del 4 al 8 de agosto de 2003 se realizó una reunión de consistencia en la que participaron los miembros de todos los comités de pares, se brindaron informes sobre las carreras en proceso de evaluación y se acordaron criterios comunes para la aplicación de los estándares. El Comité de Pares, atendiendo a las observaciones e indicaciones del Plenario, procedió a redactar su dictamen. En ese estado, la CONEAU en fecha 23 de diciembre de 2003 corrió la vista a la institución de conformidad con el artículo 6 de la Ordenanza 032 - CONEAU. Asimismo, en el dictamen se formularon 6 requerimientos para que la institución pudiera, en oportunidad de la vista, responder a todos y cada uno de ellos.

En fecha 19 de marzo de 2004 la institución contestó la vista y, respondiendo a los requerimientos del dictamen, presentó una serie de planes de mejoras que considera efectivos para subsanar las deficiencias encontradas. El Comité de Pares consideró satisfactorios los planes presentados y consecuentemente la institución se comprometió ante la CONEAU a desarrollar durante los próximos años las acciones previstas en ellos.

Con arreglo al artículo 10 de la Ordenanza 032 – CONEAU, dentro de tres años la carrera deberá someterse a una segunda fase del proceso de acreditación. Como resultado de la evaluación que en ese momento se desarrolle, la acreditación podría extenderse por otro período de tres años.

## 2. La situación actual de la carrera

### 2.1 Las capacidades para educar de la unidad académica

#### La oferta de carreras de la unidad académica

La Facultad Regional Tucumán fue creada en 1954, como regional de la Universidad Tecnológica Nacional (universidad inicialmente concebida para la capacitación de técnicos y obreros industriales). Desde 1954 se dictan en ella las carreras

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

de Ingeniería Mecánica, Construcciones y Eléctrica. En 1962 se incorporó Ingeniería Electrónica y en 1982 y 1986 Análisis de Sistemas e Ingeniería en Sistemas de Información, respectivamente. Los egresados de la Facultad Regional Tucumán poseen una marcada inserción en las actividades industriales de la región.

Debe destacarse especialmente, que cuando se habla de hora de clase se hace referencia a períodos de 45 minutos, lo cual complica la determinación del cumplimiento de los estándares. El horario normal de concurrencia a clases es de 19 a 23 hs., es decir de aproximadamente 4 hs. diarias.

La unidad académica, posee en 2002, 262 estudiantes en Ingeniería Mecánica, 173 en Ingeniería Civil, 176 en Ingeniería Eléctrica, 456 en Ingeniería Electrónica y 2901 en Ingeniería en Sistemas de Información. Con relaciones docente/alumno del orden de 1 profesor cada 4 o 5 alumnos en las tres primeras carreras mencionadas y de 1 cada 8 alumnos en Ingeniería Electrónica.

Carrera	Cantidad de alumnos por cada:	
	Profesor	Auxiliar
Ingeniería Mecánica	5	8
Ingeniería Civil	4	5
Ingeniería Eléctrica	4	6
Ingeniería Electrónica	8	14
Ingeniería en Sistemas de Información	50	72

Las carreras de la Facultad Regional Tucumán tienen una aplicación directa a las actividades industriales que se realizan en la región, especialmente aquellas carreras que dieron origen a la unidad académica como Mecánica, Construcciones y Eléctrica. En este sentido tiene un impacto concreto en dichas actividades económicas.

En la unidad académica no se dictan carreras de postgrado que impliquen un nivel ulterior al del título de grado que ofrecen (especialización, maestría o doctorado). Las dos carreras de postgrado actuales son de especialización en Ingeniería Laboral e

Ingeniería Gerencial. Prevén iniciar en 2003 una carrera de Maestría en Docencia Universitaria.

En conclusión la oferta de carreras de la unidad académica es buena, cubriendo una gama de actividades industriales tradicionales. Posee una historia de cincuenta años de actividad y una cantidad importante de alumnos y egresados.

Con respecto al cuerpo docente, la Facultad Regional Tucumán de la UTN posee 300 docentes, distribuidos, según su cargo y dedicación horaria en:

- Docentes con dedicaciones de menos de 9 horas: 56
- Docentes con dedicaciones de 10 a 19 hs.: 223
- Docentes con dedicaciones de 20 a 29 hs.: 17
- Docentes con dedicaciones de 30 a 39 hs.: 3
- Docentes con dedicaciones de 40 ó más hs.: 1

Analizando las variaciones operadas en el último quinquenio, en lo referente a dedicaciones, se observa un incremento del 50 % para la franja de menores dedicaciones y del 64% para aquellas entre 10 y 19 hs semanales. Se ha producido la incorporación de la única dedicación exclusiva, y se redujo el número de cargos con dedicación semi-exclusiva. Esta debilidad ha sido detectada y se propone en el plan de mejoras ir disminuyéndola en forma paulatina. Este plan es pertinente y factible.

Se concluye que la planta docente de la facultad presenta una estructura de baja dedicación, lo que impide realizar actividades de investigación. En la autoevaluación no se menciona esta dificultad. No hay compromisos concretos de aumento de las dedicaciones docentes, sino promesas de análisis y de efectuar propuestas de mejoras. Por lo tanto se requiere el incremento en la dedicación de la planta docente.

Una parte importante de los docentes de la unidad académica realizan actividades profesionales. Un 27% realiza solamente actividades docentes. Las bajas dedicaciones que se observan en esta unidad académica (como en otras de UTN) se producen en un contexto de profesionales que desempeñan actividades fundamentalmente fuera de la universidad. La actividad profesional fuera de la universidad es beneficiosa para el proceso

de enseñanza ya que el docente aporta experiencia del mundo laboral, pero debe existir un equilibrio.

Las actividades de docencia de grado son las que se hallan mejor cubiertas. En algunas carreras la relación docente/alumno es baja, por lo que es recomendable mejorar esa situación.

En lo relativo a niveles de formación de los docentes, hay 14 doctores, 10 magisters y 6 especialistas, sobre un total de 300. Solamente 4 doctores tienen cargos regulares. Esto debe responder a su incorporación en los últimos años y a la falta de sustanciación de concursos para cargos docentes en estos años. Los cargos de profesionales con formación de postgrado se sitúan en la franja de dedicaciones simples. Por lo tanto, se requiere un aumento de dedicación de estos docentes con formación en investigación, para de tal manera extender la participación en tareas de investigación de otros docentes de la unidad académica.

La unidad académica está llevando a cabo una política de articulación de cursos de postgrado con las carreras y de aliento para la formación de docentes. En particular se prevé el inicio de una Maestría en Docencia Universitaria y de una Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, a comenzar en el 2003 y 2004, respectivamente.

Solo un 4,3% de los docentes de la unidad académica desempeñan tareas de grado y postgrado. Debe mejorarse la relación de docentes con niveles de doctorado o maestrías, advirtiéndose la ejecución de acciones al respecto, como la de implementación de programas de postgrado. Para lograr el objetivo requerido de mejora de la participación de docentes en investigación, debe lograrse un importante incremento presupuestario a ponerse de manifiesto en incremento de cargos de mayor dedicación.

Con respecto a las actividades de extensión y/o vinculación tecnológica, han comenzando a activarse últimamente, debido a la instauración de una política de apertura hacia el medio, habiendo casos donde la UTN FRT ha competido con consultoras privadas y ganado contratos como es el caso del correspondiente al Tratamiento de Residuos Urbanos. Sin embargo, surge del análisis de la información que la cantidad de convenios para

pasantías, y de servicios a terceros realizados alcanzan un grado de desarrollo inferior al posible si se tienen en cuenta la vinculación de los docentes de las materias de los últimos años con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región. Por lo tanto, se recomienda incrementar estas actividades.

Con respecto a las actividades de investigación asociadas a las carreras se considera que son escasas. Debería propugnarse la participación de los docentes en proyectos de investigación y desarrollo en las temáticas específicas de las carreras. Estos proyectos deberían ser evaluados y financiados, preferentemente por organismos externos a la facultad y producir resultados que puedan ser publicados en medios reconocidos tales como revistas especializadas. Se debe fomentar también la participación de estudiantes en tareas de investigación. De la experiencia en otras instituciones, se puede comprobar que la incorporación de jóvenes con título de postgrado y/o la formación de postgrado de jóvenes docentes, con dedicaciones que permitan realizar a la vez las tareas docentes y de investigación, ha servido como núcleo para el desarrollo de grupos de investigación.

Con respecto al número de ingresantes, los datos proporcionados del período 1995-1998 y 1999-2002, se puede observar que el cupo se ha mantenido aproximadamente constante (Electrónica 120-160 y 80-120 respectivamente, Eléctrica 50-80 para ambos períodos, Mecánica 70-90 y 60-80, y Civil 50-70 para ambos períodos), mientras que hasta 1998 ingresaron todos los postulantes (en número inferior al cupo) y desde 1999 sólo lo hizo un porcentaje (50 al 70 %). No se pudo conocer en base a que criterio se establecen los citados cupos.

La edad promedio registrada para los ingresantes es de 22 años. El diagnóstico de la autoevaluación respecto al alto índice de deserción y desgranamiento se centra en el nivel de preparación previa de los ingresantes, la situación socio-económica de los estudiantes y quizás la falta de preparación pedagógica de los docentes, especialmente de los primeros años, para atender a los estudiantes.

El número de alumnos en la carrera Ingeniería Eléctrica se triplicó desde 1995 hasta 2001, el ingreso se ha reducido en un 10 % en ese mismo período, el número de

egresados aumenta lentamente, en el año 2000 egresaron 9, en el año 2001 egresaron 10 y en el 2002 egresaron 5, por lo que se nota un aumento de permanencia, o sea se completa la carrera en un número mayor de años. En Ingeniería Electrónica se triplicaron los alumnos en la carrera, los ingresantes aumentan levemente, reduciéndose en mucho los egresos, con iguales consecuencias que en el anterior, en 2000 y 2001 egresaron 13 por año y en el 2002 no tuvo egresados. En Ingeniería Mecánica es algo similar, con mayor aumento de alumnos en el sistema, la cantidad de ingresantes se incrementan suavemente y el número de egresados es muy variable, en el año 2000 egresaron 18, en el año 2001 egresaron 13 y en el año 2002 no tuvo egresados. En Ingeniería Civil aumenta la permanencia, se reduce suavemente el ingreso y cae bruscamente el egreso, en el año 2000 egresaron 3, en el año 2001 egresaron 7 y en el año 2002 sólo se obtuvo 1 egresado. Estos valores indican una deserción importante, con grandes variaciones por carrera. No hay datos que permitan inferir desgranamiento y cronicidad pero aparentan ser importantes a juzgar por las tasas de egreso. En los planes de mejoras se propone un sistema de tutorías a implementar en 2003 en forma conjunta con las carreras de grado, con el fin de mejorar el rendimiento y permanencia de los alumnos en los dos primeros niveles de las carreras.

La unidad académica posee un programa de becas para estudiantes, para Servicios e Investigación y Desarrollo. Estas becas son proporcionadas por el Rectorado e involucran una dedicación de 10 hs. semanales, con módulos de \$100 mensuales. En los tres últimos años han asignado 69 módulos de becas por año, lo que representa del 1,40 % al 1,72 % del total del alumnado. Entre el 17,7% y el 23,2% de esas becas fueron para investigación y el resto para servicio. En el último año se incorporaron 30 módulos de becas socio-económicas, con el mismo importe de \$100 mensuales. Además de esas becas, la facultad ha concedido subsidios, por intermedio del Rectorado de la UTN para ayuda económica a estudiantes. Esa ayuda se destina a solventar en parte gastos por enfermedades y urgencias médicas. Por otra parte se menciona la existencia de ayuda económica del Centro de Estudiantes a distintos beneficiarios estudiantiles para fotocopias, comida, transporte, etc. No

esta clara la actividad que tienen estos becarios en los proyectos de investigación, ya que los resultados de la misma son bastante escasos.

Con respecto al personal administrativo y técnico, la unidad académica cuenta con 74 no-docentes, quienes realizan tareas administrativas, técnicas y de maestría. No existe personal técnico en los laboratorios, aparentemente esta función es cubierta por los becarios de investigación. Existe una política interesante de capacitación llevada adelante por los gremios no-docente y docente en forma conjunta, compartiendo un aula con seis PC donde se lleva a cabo tal capacitación. En esta capacitación la unidad académica participa en forma pasiva.

El acervo bibliográfico disponible en la biblioteca central es reducido y de antigüedad media. Llama la atención el horario partido al mediodía, lo que impide su uso durante un tiempo importante en relación con la estadía del estudiante que no trabaja (aproximadamente el 50 % de los alumnos no lo hace) en la universidad. La falencia más grave identificada es la falta de existencia de colecciones de revistas técnicas, especialmente al tratarse de una universidad tecnológica. Es de destacar, que la Biblioteca se ha trasladado recientemente a un edificio nuevo, con lo que se ha incorporado el acceso a internet por parte de los alumnos, existe una página web de la biblioteca, y una base de datos para búsqueda y administración de bibliografía.

El inmueble donde funciona la universidad es propio, por lo que no existen problemas de permanencia. Las aulas y espacios comunes (circulación, etc.) alcanzan para el desarrollo de actividades frente a los alumnos y se presenta como adecuada para las condiciones actuales. No obstante, hace falta espacio para salas de profesores, para bibliotecas o laboratorios en algunos departamentos, y para docentes con dedicaciones altas que realicen tareas de investigación o vinculación además de las tareas académicas. Se propone en el plan de mejoramiento una fuerte inversión en equipamiento y redistribución de espacios físicos. El plan de mejoras prevé la ampliación de espacio físico para biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención de alumnos en las carreras; e investigación institucional



y de carreras de grado. Esta ampliación es imprescindible para permitir el desarrollo de estas actividades.

Los laboratorios en general son de tamaño reducido, con equipamiento obsoleto, en mal estado de funcionamiento y de aplicabilidad escasa para la enseñanza moderna. Si bien existen planes adecuados para el mejoramiento de infraestructura de los laboratorios de Física y Química, no está contemplada la actualización del equipamiento en los mismos.

El presupuesto anual proveniente del Tesoro Nacional está en el orden de \$ 3.750.000-. Las erogaciones en un alto porcentaje (98 %) se aplican a los gastos de personal. Las previsiones permiten asegurar la finalización de las carreras de los alumnos cursantes. Se manifestó que las inversiones mínimas que pudieron realizarse se destinaron a la expansión del espacio físico y al equipamiento de laboratorio. Es decir se aplicaron en áreas prioritarias para los objetivos de la UA. La inversión visible se realizó en la ampliación y modificación edilicia de la biblioteca central. Analizando los tres últimos años se observa que en los dos últimos los montos de inversión se redujeron en concordancia con los aportes recibidos de la nación. La unidad académica no consigna endeudamientos que puedan afectar su actividad futura. Los ingresos asignados a cada carrera han ido disminuyendo en los últimos tres años para las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica y Electrónica. Para la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, por tratarse de una carrera nueva, las partidas han ido aumentando. En Ingeniería Mecánica se produce una puntual duplicación presupuestaria en el año 2001.

Con respecto a los recursos propios, son del orden de los \$ 400.000 anuales, y han permitido el funcionamiento de la institución en períodos en que el estado nacional no hubo girado los fondos asignados. Son además los que permiten afrontar gastos menores de las carreras y mantenimiento de los edificios. Los fondos provenientes de aranceles y matrículas corresponden a ingresos en cursos de postgrado y perfeccionamiento y son aplicados a esas actividades, por lo que tienen poco impacto en las carreras de grado.

El aporte de la UTN se ha mantenido casi constante, pero los otros ingresos se vienen reduciendo en gran medida desde el año 2000 al 2002. La elaboración del

presupuesto se efectúa en el rectorado con muy poca injerencia local. Las únicas erogaciones importantes que se realizan en la actualidad son los sueldos, representando el no docente un 25 % de sueldos y el docente el 75 %, particularidad causada por las bajas dedicaciones del docente. Se indica que gracias a los recursos propios, se pueden cubrir los gastos de funcionamiento, como electricidad, teléfono, gas, etc. Se pone de manifiesto que los ingresos para equipos, edificios, etc. fueron grandemente reducidos a partir del año 2000, a niveles que a la fecha son prácticamente cero.

La calidad académica de las actividades curriculares comunes

La Universidad Tecnológica Nacional no contempla, en sus diseños curriculares, la existencia de un ciclo común. Pero las carreras comprenden actividades curriculares, en los bloques de Ciencias Básicas y Complementarias, denominadas asignaturas homogéneas, que homogeneizan sus contenidos teóricos, aunque contemplando la posibilidad de que los contenidos prácticos se adapten a las necesidades de cada especialidad. Este enfoque de estructura curricular es compartido en general por las diferentes Regionales de la Universidad Tecnológica Nacional y se orienta, según expresa la U.A., a optimizar la utilización de recursos humanos, físicos, equipamiento, instrumental e insumos correspondientes a cada actividad curricular, facilitando además el sistema de equivalencias para el pasaje de los alumnos de una a otra carrera.

En la UTN Facultad Regional Tucumán, las asignaturas homogéneas son: Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Álgebra y Geometría Analítica, Probabilidades y Estadística, Física I, Física II, Química General, Legislación, Economía, Ingeniería y Sociedad. Recientemente, se han incorporado como asignaturas obligatorias Fundamentos de Informática y Sistemas de Representación. Las mismas se imparten desde el Departamento de Ciencias Básicas, quien coordina su desarrollo, llevando adelante tareas de seguimiento y homogeneización de métodos de enseñanza y formas de evaluación. Cabe destacar que, a pesar de la similitud en contenidos, se observan diferencias en las carreras en cuanto a la carga horaria, régimen de dictado y ubicación de las actividades curriculares mencionadas. Se observa, por ejemplo, que Análisis

Matemático I y II se dictan con régimen cuatrimestral en primer año en Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica, mientras que en Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica el régimen es anual, estando Análisis Matemático I ubicada en primer año y Análisis Matemático II en segundo. Por su parte, Física I es cuatrimestral (segundo cuatrimestre de primer año), en Civil, Eléctrica y Electrónica, y anual en Mecánica.

Las carreras que se presentan a acreditación cumplen, en general, con las cargas horarias totales mínimas indicadas para el bloque de Ciencias Básicas. Cabe destacar, sin embargo, que las horas destinadas a Matemática en Ingeniería Civil están en el límite mínimo establecido en la Resolución ME N°1232/01, y las destinadas a Física, por debajo de dicho límite.

Las asignaturas homogéneas cubren gran parte de los contenidos correspondientes al bloque de Ciencias Básicas establecidos en la Resolución ME N° 1232/01, incluyendo álgebra lineal, geometría analítica, cálculo diferencial e integral en una y dos variables, ecuaciones diferenciales y probabilidad y estadística, mecánica, termodinámica, electricidad y magnetismo, equilibrio químico, metales y no metales, cinética básica, sistemas de representación.

Los contenidos de Fundamentos de Informática se incluyen en Informática I en Ingeniería Electrónica y en Computación Aplicada (electiva) en Ingeniería Mecánica. Estos contenidos no estaban presentes en Ingeniería Civil ni en Ingeniería Eléctrica, pero se han incluido recientemente al incorporar la asignatura Fundamentos de Informática.

En relación con los contenidos de estructura de la materia, los mismos están presentes en la actividad curricular Física III, en Ingeniería Electrónica, Mecánica y Eléctrica. Esta asignatura no es cursada por los alumnos de Ingeniería Civil. En esa carrera, algunos elementos de estructura de la materia se incorporan en Química General. Sin embargo, dado que la misma se desarrolla en primer año, el nivel de esos contenidos es, naturalmente, una primera aproximación que requeriría una profundización más adecuada. Una visión contemporánea de estructura de la materia supone elementos básicos de física moderna. Respecto de la carrera Ingeniería Electrónica, los conocimientos de estructura de

la materia deberían orientarse hacia la física de los conductores y semiconductores, incluyendo elementos de física electrónica (teoría de bandas). Los conocimientos generales aportados por la actividad curricular Física III son necesarios, pero no suficientes para esta carrera.

Los contenidos de cálculo avanzado se cubren en la actividad curricular Fundamentos de Informática para el Análisis de Señales en Ingeniería Eléctrica y en Análisis de Señales y Sistemas en Ingeniería Electrónica. Sin embargo, no se observan contenidos de cálculo avanzado en Ingeniería Civil ni en Ingeniería Mecánica. Por otra parte, los contenidos de análisis numérico no se encuentran cubiertos en ninguna de las carreras que se presentan a acreditación. A su vez, los contenidos de electromagnetismo y óptica están presentes en la asignatura Física III en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, pero no se contemplan en las otras dos carreras. Considerando que cálculo avanzado, análisis numérico, electromagnetismo y óptica contemplados en la Resolución ME N°1232/01 para todas las carreras, se requiere realizar las modificaciones necesarias en los planes de estudio para incluirlos. En la autoevaluación, las carreras reconocen la ausencia de algunos de los contenidos mencionados y proponen incorporarlos en sus planes de mejora. Se recomienda, sin embargo, que esto se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

En términos generales, las actividades curriculares comunes se desarrollan siguiendo métodos de enseñanza y evaluación tradicionales. En algunas asignaturas se están realizando experiencias que buscan innovar las prácticas de enseñanza, como por ejemplo la utilización de software de matemática para el análisis de varias variables o la implementación de actividades de diseño asistido por computadora, en Sistemas de Representación. Estas experiencias son interesantes, y se recomienda avanzar en ese

sentido. Se observa, en general, correspondencia entre objetivos y contenidos y la bibliografía propuesta es adecuada, aunque la disponibilidad de la misma para los alumnos es limitada. La Biblioteca de la U.A. cuenta con bibliografía para el área de Matemática, aunque no suficientemente actualizada. Para el área Física, la bibliografía disponible es muy reducida, y en el caso de Química, casi inexistente, según se desprende de la información volcada por los docentes en las fichas de actividades curriculares.

Recientemente, el Rectorado de la UTN ha dispuesto una partida especial para la compra de libros, y la Facultad Regional Tucumán tiene asignado un monto específico dentro de esta partida. Se recomienda contemplar adecuadamente, en la utilización de dicha partida, las necesidades de Ciencias Básicas. Si bien este aspecto está contemplado dentro de los planes de mejora de la U.A., en los mismos no se especifican los textos a adquirir. Se requiere una mayor descripción del plan de mejora, especificando un listado de las obras a incorporar a la biblioteca, su cantidad, las asignaturas que los emplean, una fundamentación de la necesidad, un presupuesto aproximado y el origen previsto de los fondos.

Las actividades curriculares del bloque de Ciencias Básicas contribuyen a la formación práctica a través del desarrollo de actividades experimentales correspondientes a las áreas Física y Química y de la realización de prácticas en el laboratorio de Informática. En Química se realizan prácticas de laboratorio, completando en esa actividad 32 horas. Vinculado a las diferentes cargas horarias que tienen las asignaturas de Física en cada carrera, las horas destinadas al laboratorio en ese área difieren de una a otra. Se destinan 47 horas en Ingeniería Civil, 52 en Eléctrica, 60 en Mecánica y en Electrónica. Teniendo en cuenta el carácter formativo básico de estas prácticas, la U.A. debería establecer un criterio común a todas las carreras, en cuanto al tiempo asignado a la actividad experimental.

Las actividades experimentales se realizan en los laboratorios de Física y de Química de la U.A.. El laboratorio de Física tiene una amplitud razonable, aunque el espacio físico requiere acondicionamiento para optimizar su utilización. El equipamiento disponible para las prácticas es adecuado, aunque escaso. Se observa además que gran

parte del mismo fue adquirido hace cuarenta años, estando su renovación y ampliación limitada a muy pocos equipos. El laboratorio de Química General dispone del equipamiento mínimo para llevar adelante las prácticas correspondientes pero no posee las condiciones de infraestructura necesarias. Se requiere acondicionar el espacio físico del laboratorio incorporando mesadas con la correspondiente distribución de gas, agua y electricidad. La U.A. ha implementado un plan de mejoras para los laboratorios de Física y Química que busca superar problemas de infraestructura y equipamiento detectados. Dicho plan está debidamente orientado a la resolución de las debilidades, en los aspectos referidos a infraestructura, pero no contempla la ampliación y actualización de equipamiento. Se requiere a la U.A. un plan destinado a mejorar gradualmente este aspecto, que contemple un detalle de equipamiento a adquirir y los montos destinados al mismo.

Las evaluaciones que se realizan en las asignaturas comprenden exámenes parciales escritos y examen final. Del análisis de los exámenes parciales y finales de Matemática y Física surge que los alumnos que logran aprobarlas tienen un nivel conceptual aceptable y capacidad operatoria en los temas, que son impartidos por docentes idóneos. Se observa, sin embargo, que en los primeros años son pocos los alumnos que rinden las asignaturas. Los cuadros de alumnos evidencian dificultades de los estudiantes en primero y segundo año, con un número de alumnos que aprueban las asignaturas, del orden del 15 al 30 %.

Los Informes de Autoevaluación de la U.A. y de las carreras reconocen como problemático el bajo rendimiento de los estudiantes en los primeros años, y el considerable desgranamiento en ese período. Tanto en la información adjuntada por la institución como en el Informes de Autoevaluación se suele mencionar como fuente de las dificultades la deficiente formación que traen los estudiantes del nivel secundario. La U.A. viene realizando acciones para tratar de atenuar estos problemas a través de la implementación de cursos de nivelación.

Si bien este aspecto es importante, y se destaca el esfuerzo y esmero puesto en la organización de ingreso por parte de los docentes que participan en ese proyecto, son muchos los estudiantes que, habiendo aprobado satisfactoriamente los módulos de nivelación, encuentran dificultades en el cursado de las asignaturas en primero y segundo año. Es evidente la necesidad de continuar profundizando las actividades orientadas a favorecer la inserción del alumno recién ingresado a la facultad, a nivelar contenidos y a desarrollar las competencias básicas requeridas para llevar adelante un cursado normal de las asignaturas de primer año. Sin embargo, la U.A. debería hacer esfuerzos por profundizar el diagnóstico, considerando el impacto que producen en el rendimiento inicial de los alumnos otros factores internos, relacionados con la manera como se trabaja con los estudiantes en los primeros cuatrimestres.

El análisis de los datos de alumnos que se informan en la información adjuntada por la institución muestra, por ejemplo, que los rendimientos de los estudiantes de las diferentes carreras no son parejos. Se advierte en general un menor rendimiento en los estudiantes de Ingeniería Civil. En esta carrera el número de alumnos cae de alrededor de 60 alumnos en primer año, a aproximadamente 20 en segundo y 10 a 15 en tercero. En Algebra, Análisis II, Física I y Química General, el porcentaje de alumnos que aprueban las asignaturas se ubica entre el 15 y el 20 %. Ingeniería Electrónica muestra dificultades importantes en Química General y Análisis II. En Ingeniería Mecánica las mayores dificultades se observan en Algebra (aprueban del orden del 15%), mientras que el rendimiento en Análisis I y Análisis II es razonable. En cuanto a Ingeniería Eléctrica, los porcentajes de aprobación se ubican en el orden del 30 %, mostrando la mayor cantidad porcentual (del orden del 40 %) de aprobados en Análisis I.

Puede apreciarse una correlación entre el rendimiento de los alumnos de cada carrera en las actividades curriculares y las características de las mismas, en cuanto a modalidad de cursado, carga horaria y nivel de dificultad de contenidos. Se advierte que los contenidos de primer año para los ingresantes de Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica están muy concentrados. Así, por ejemplo, los contenidos propuestos en

Análisis Matemático para primer año en estas carreras comprenden el análisis de una y varias variables, lo cual supone que un alumno que en marzo no maneja ni siquiera las reglas algebraicas elementales, transcurrido medio año debe estar en condiciones de trabajar el análisis diferencial e integral de varias variables. Situaciones similares se observan en Algebra Lineal y Geometría Analítica, Física I y Física II.

La diversidad de cargas horarias y modalidades adoptadas por las diferentes carreras no parece adecuada para lograr una formación básica homogénea. Por otra parte, sería conveniente evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento. Deben atenderse además, específicamente, los casos indicados anteriormente en los que la carga horaria asignada a las diferentes áreas de Ciencias Básicas está por debajo del mínimo indicado en la resolución ministerial. Una revisión global de toda esta situación, a fin de establecer una mayor unificación, adecuada a las pautas de la Resolución ME N°1232/01, sería beneficiosa para la institución y para el desarrollo de las carreras. Se recomienda, en función de ello a la U.A. que contemple, en sus planes de mejora, la adecuación de los planes de estudio de las carreras de modo de superar las debilidades indicadas en el presente informe, buscando al mismo tiempo una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias de las diferentes actividades curriculares pertenecientes al bloque de Ciencias Básicas.

En general, los alumnos se organizan en comisiones por carrera, estando cada comisión a cargo de un profesor y un jefe de trabajos prácticos o un auxiliar. De la descripción de las actividades curriculares se observa poca integración entre profesores y jefes de trabajos prácticos y auxiliares. En muchos casos, las tareas están claramente divididas, quedando la resolución de problemas y el laboratorio en manos de los JTP y auxiliares. Esta modalidad dificulta una adecuada integración teoría - práctica, por lo que se recomienda al Departamento de Ciencias Básicas analizar las situaciones en que esto ocurre y buscar alternativas de trabajo superadoras. Por otra parte, algunas actividades



curriculares mencionan la necesidad de incorporar docentes, especialmente destinados a las actividades prácticas. Respecto de esta situación, los planes de mejora de las carreras incluyen entre sus metas la incorporación de docentes para las actividades de laboratorio, aunque no se mencionan asignaturas específicas. Se recomienda a la U.A. que la mejora en este aspecto contemple particularmente la situación de las asignaturas de ciencias básicas, teniendo en cuenta que en ellas se presenta la mayor densidad de alumnos y, al mismo tiempo, las mayores dificultades de aprendizaje.

Los docentes que trabajan en el Departamento de Ciencias Básicas muestran en general, antecedentes acordes con las asignaturas en que se desempeñan, con diversidades de formación que incluyen las disciplinares específicas y las ingenierías. Sin embargo, se considera deseable intensificar las oportunidades para que los docentes emprendan actividades de postgrado, así como atender a la ampliación de las dedicaciones de los docentes, con objeto de favorecer una mayor participación de los mismos en investigación y / o extensión.

#### Política y gestión académica

El gobierno de la unidad académica es ejercido por el Consejo Académico. El responsable ejecutivo de la unidad académica es el Decano. El Decano es miembro del Consejo Superior Universitario lo cual permite una interacción eficiente entre las estructuras ejecutivas de la facultad y la universidad. Existen distintas comisiones: Comisión de Enseñanza, Interpretación y Reglamento, Presupuesto y de Planeamiento (Estructura estándar de gobierno). Existe una Subsecretaría de Asuntos Estudiantiles, con Áreas Médica y de Deportes.

La misión institucional se especifica en la Ley 13.229 de creación de la UTN, en su artículo 9. Sin duda el desarrollo actual se encuentra bastante relegado de los objetivos plasmados en las normativas, en lo que se refiere a investigación, nivel del docente, equipamiento, etc. Entre los objetivos y misión de la UTN se expresa claramente el interés en fomentar la investigación pura y aplicada. Existe la Ordenanza N° 873 del 9/10/98 sobre “Reglamento del Investigador en la UTN”.

Se dispone de sistemas informáticos SYSACAD Sistema Académico, SYSPER Sistema de Gestión de Personal, SIPEFO Sistema Presupuestario, Financiero y Contable, y por último SYSNET Sistema de red Internet. Indicando la existencia de todavía algunos problemas por incompatibilidad entre ellos. Se tomó una prueba testigo respecto a un examen de un alumno, solicitando la información en papel, la que fue mostrada en tiempo y forma siendo coincidente con el dato informático.

Los proyectos de investigación de los últimos años han sido: 3 en 1999, 6 en 2000, 8 en 2001 y 7 en 2002. Los proyectos de investigación vigentes (7) poseen financiamiento de la UTN y uno de ellos además de la Provincia de Tucumán. Los montos son importantes, lo que pone de manifiesto el esfuerzo realizado por la UTN en este sentido: van entre \$10.000 y \$46.000 para la duración de los mismos (3 años). El proyecto co-financiado por la provincia posee un presupuesto de \$108.000. No está claro que porcentajes de los mencionados subsidios han sido realmente entregados.

Hay 37 docentes categorizados en el programa de incentivos, 4 en categoría II, 6 en III, 7 en IV y 20 en V, cuenta con 16 becarios alumnos de investigación, uno por proyecto vigente.

Poseen su propia revista “Ciencia Tecnología y Medio Ambiente”, iniciada en el año 2002. El número de publicaciones de la unidad académica en la revista mencionada fue en el año 1999 de 17; en 2000, 43; en 2001, 83; y en 2002, 23 (parcial). Registran además participación en numerosas reuniones científicas, mayormente locales y en algunos casos zonales. Sólo uno de ellos posee publicaciones en revistas internacionales. Los grupos de investigación no han participado en convocatorias de programas nacionales de Ciencia y Tecnología.

Debe mencionarse que algunas actividades designadas como investigación y desarrollo, en realidad representan actividades de transferencia de tecnología o de servicios técnicos.

El plan de mejoras propone una serie de acciones tendientes a remediar las falencias existentes en investigación y desarrollo. El paquete de acciones propuesto es

importante como cambio de actitud frente a esto, pero adolece aún de ciertas falencias. Por ejemplo, no se prevé concretamente cargos de dedicación exclusiva para permitir el desarrollo de estas actividades, o la incorporación de investigadores formados o en formación como jóvenes docentes con postgrado, o el incentivo para lograr que los proyectos tengan financiación externa y sean evaluados por organismo externos a la universidad.

La Política de la institución es tendiente a fomentar los convenios entre instituciones del País y del exterior. Existen Convenios Interinstitucionales, como los convenios con la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Defensoría del Pueblo, Gobierno de la Provincia de Tucumán (radiación telefonía celular), etc. fundamentalmente para servicios y pasantías. Prácticamente no hay investigación conjunta. Se informan dos convenios con las Universidades Españolas, de Burgos y de Gerona, pero no se han iniciado las actividades.

Con respecto a la gestión de los recursos humanos, al poseer la mayoría de los docentes dedicación simple o semi-exclusiva y además un bajo porcentaje de ellos con título de postgrado, la gestión de docentes incluye un plan de perfeccionamiento que consiste en:

- a) Cursos de actualización y especialización
- b) Ciclos de conferencias, disertaciones y seminarios

Se destacan cursos sobre: Operador PC (inicial y avanzado), Idiomas Inglés (nivel I, II y III) y Portugués, Programación en Excel, Fox, Basic, Reparador de PC (inicial y avanzado), Pedagogía, Internet y página WEB, Instalador domiciliario, Redes celulares, Microcontroladores, Marketing, Geología Aplicada a Presas, GNU/LINUX, Autocad 2D y 3D. Sin embargo, la asistencia a los cursos es muy reducida, excepto los de Operador y Reparador de PC, que quizás iguala al número de la totalidad de asistentes a los restantes cursos. Hay cursos con uno o dos asistentes. Las conferencias y seminarios son mucho más concurridas. Es primordial la capacitación del docente, por lo tanto es un requerimiento el disponer de cursos de nivel acorde, no solo de actualización o difusión como la mayoría de

los realizados durante los años informados, sino realmente formativos. La capacitación se efectúa en gran medida por iniciativa y con la estructura del gremio docente.

Existen reglamentos para la designación por concursos de auxiliares y profesores, con una duración de 3 y 7 años respectivamente. Los cargos nuevos se cubren por concurso y los cargos existentes se renuevan por medio de una evaluación del desempeño docente en sus tareas habituales. Existe un plan de mejoramiento en el cual se propone una nueva metodología de Carrera Docente basada en evaluaciones de desempeño con un importante componente externa a la regional.

## 2.2 La calidad académica de la carrera

### Plan de estudios

La Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional dicta la carrera de Ingeniería Civil (originalmente Ingeniería en Construcciones) desde 1954. El plan de estudios vigente corresponde al del año 1994. La carrera está estructurada en 41 asignaturas semestrales más un “proyecto integrador”, resultando una carrera de 5 ½ años de duración. Diez de las 41 actividades curriculares son denominadas Electivas pero esta terminología es aplicada en el sentido de que han sido elegidas por la facultad regional entre un menú propuesto por la universidad, pero son de carácter obligatorio para los alumnos dado que no se ofrecen alternativas a ellas. Además de las actividades curriculares mencionadas, hay dos talleres (Idiomas e Informática) que se realizan fuera del horario de dictado de clases y son optativos. El resto de las asignaturas es de cursado obligatorio.

Los contenidos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la facultad regional corresponden a la denominación del título y a los alcances de la Resolución ME N°1232/01. La estructura del plan de estudios es coherente con los objetivos de la carrera y el perfil del egresado.

En lo que respecta a Tecnologías Básicas, los contenidos curriculares básicos definidos en el Anexo I de la Resolución ME N°1232/01 no cubren totalmente los aspectos de Hidrología, en tanto que en lo que respecta a Tecnologías Aplicadas no está cubierta completamente la temática de Obras Hidráulicas e Ingeniería Sanitaria. En el plan de

mejoras, la unidad académica reconoce estas debilidades y propone incorporar al plan de estudios una asignatura llamada Hidrología y Obras Hidráulicas, y activar el dictado de Ingeniería Sanitaria. Por su parte, en las Complementarias no aparecen explícitamente los contenidos de gestión ambiental y seguridad del trabajo. Esto es detectado por la unidad académica que en su plan de mejoras propone incorporar gestión ambiental y seguridad en el trabajo como unidades temáticas en las siguientes asignaturas: Proyecto Integrador, Hidrología y Obras Hidráulicas, Vías de Comunicaciones y Gestión Empresarial.

Hay en el plan de estudios una actividad curricular denominada Ingeniería y Sociedad que acerca algunos contenidos de ciencias sociales y humanidades, así como el desarrollo de la comunicación oral y escrita (esta habilidad se desarrolla también en las diversas modalidades de evaluación). El idioma inglés se da en Taller de Idiomas I y II de 2° y 3° año.

La carga horaria por bloque curricular, descontando las horas de los Talleres de Informática y de Inglés ya que las mismas no son de cursado obligatorio, es la siguiente (cabe aclarar aquí que en la documentación presentada por la unidad académica las horas consignadas son horas cátedra de 45 minutos, a los efectos de verificar el cumplimiento de las cargas horarias se han multiplicado los valores suministrados por 0.75 para llevar las horas a 60 minutos):

	Carrera	Res. ME N°1232/01
Ciencias Básicas	780 hs	750 hs
Tecnológicas Básicas	741 hs	575 hs
Tecnológicas Aplicadas	1392 hs	575 hs
Complementarias	576 hs	175 hs

Es decir que la carga horaria supera en todos los bloques los requisitos mínimos establecidos por la Resolución ME N°1232/01, por un margen muy amplio en las Tecnológicas Aplicadas y en las asignaturas Complementarias. Esto implica un sesgo de la carrera hacia las Tecnologías Aplicadas en contraposición a las ciencias y tecnologías básicas.

A su vez, la distribución de las Ciencias Básicas es la siguiente:

	Carrera	Res. ME N°1232/01
Matemáticas	396 hs	400 hs
Física	192 hs	225 hs
Química	120 hs	50 hs
Sist. Representación e Inf.	72 hs(cursado optativo)	75 hs

Se observa que cuando se convierten las horas de 45 a 60 minutos y se descuenta el Taller de Informática no se cumplen por estrecho margen las horas mínimas en Matemáticas, Física e Informática. Teniendo en cuenta la holgura en Tecnologías Aplicadas y asignaturas Complementarias sería conveniente reducir algunas horas en estas últimas para destinarlas a las Ciencias Básicas.

El plan de estudios está diagramado de manera adecuada para ir introduciendo los contenidos y competencias en un orden de complejidad creciente. La integración horizontal y vertical se da a través de materias integradoras: Ingeniería Civil I, Ingeniería Civil II, Tecnología de la Construcción, Diseño Arquitectónico y Planeamiento I, Organización y Conducción de Obras y Proyecto Integrador.

Los objetivos y contenidos de las actividades curriculares son concordantes. La bibliografía utilizada también lo es y está accesible a los alumnos.

El plan de estudios incluye actividades curriculares comunes a todas las carreras de ingeniería. Estas son las asignaturas de formación básica: Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y II, Probabilidad y Estadísticas, Física I y II, Química General, Ingeniería y Sociedad, Economía y Legislación. Las mismas son adecuadas a la formación básica de todo ingeniero.

De los informes de la carrera de Ingeniería Civil no se desprende que estén previstas actividades curriculares fuera de la unidad académica. Estas actividades son necesarias para la adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada.

Con respecto a la intensidad de la formación práctica, puede apreciarse que la carga horaria (corregida respecto a lo informado para pasar de horas cátedra a horas de 60 minutos) es la siguiente:

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

	Carrera	Res. ME N°1232/01
Formación Experimental	256 hs	200 hs
Resolución de Problemas	573 hs	150 hs
Proyecto y Diseño	218 hs	200 hs
Practica Profesional Supervisada	105,75 hs	200hs

Como puede apreciarse se satisfacen los mínimos establecidos en la resolución con excepción de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) que, no solamente no está instrumentada en la actualidad en forma compatible con lo definido por la Resolución ME N°1232/01 sino que tampoco tiene asignada el número mínimo de horas establecidos en la Resolución.

Según se ha podido constatar, del análisis de los trabajos prácticos, de las entrevistas con profesores y alumnos, y de las visitas realizadas a laboratorios, las actividades de práctica experimental se ajustan a lo requerido en la Resolución ME N°1232/01 pudiendo, en líneas generales, ser realizados en los laboratorios de la unidad académica. Los ensayos de tracción se están llevando a cabo en laboratorios de una ex Escuela Nacional de Educación Técnica.

Del análisis de los trabajos prácticos de materias claves como Estructuras de Hormigón Armado se desprende que para encarar la resolución de los problemas planteados se requiere que los estudiantes apliquen adecuadamente los conocimientos de las ciencias y tecnologías básicas. Como consecuencia, los problemas resultan adecuados para que posteriormente los estudiantes estén en condiciones, a su vez, de aplicar las habilidades adquiridas al desarrollo de diseños y proyectos.

La mayor cantidad de horas de formación en Proyecto y Diseño se encuentran concentrada en la asignatura Proyecto Integrador. Del análisis de los proyectos realizados por los estudiantes en dicha asignatura se desprende que la misma contempla la aplicación integrada de conceptos de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Aplicadas, economía y gerenciamiento, e impacto ambiental.

Se asignan 105,75 horas reloj a Práctica Profesional Supervisada, todas ellas desarrolladas dentro de la institución y distribuidas entre varias asignaturas, con una mayoría de horas asignadas a la asignatura Proyecto Integrador. Sin embargo, en todos los casos los trabajos realizados por los estudiantes, no responden a lo establece en la Resolución ME N°1232/01 por Práctica Profesional Supervisada ya que no implican la participación de los estudiantes en trabajos “reales” en la producción de bienes y servicios (aunque estos puedan ser más modestos que los proyectos que se desarrollan, por ejemplo, en la materia Proyecto Integrador). En este sentido se recomienda que en el plan de mejoras, que incluye la elaboración de nuevos planes de estudio, se incluya específicamente la necesidad de introducir la Práctica Profesional Supervisada, preferentemente como una asignatura específica. Esto requerirá también mayores esfuerzos en la realización de convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes. Ciertas falencias en la Práctica Profesional Supervisada son reconocidas en los planes de mejoras pero debería clarificarse la diferencia de concepción entre la unidad académica y la Resolución ME N°1232/01 con respecto a aspectos de su implementación.

En función del análisis realizado precedentemente se desprende que las actividades previstas en el plan de estudios requieren, para asegurar la formación práctica, la implementación adecuada de la PPS.

#### Cuerpo Académico

La cantidad de docentes es elevada si se considera que existen 186 cursantes en la carrera de Ingeniería Civil en el año 2001 y 62 docentes. Es decir una relación cursantes/docentes igual a 3.0.

El número total de docentes con dedicación entre 10 y 19 hs semanales se mantuvo en 62. El número total de docentes con dedicación menor de 9 hs aumentó de 9 a 15 entre el año 1997 y el 2001. La mayor parte de los docentes tienen dedicación horaria entre 10 y 19 hs, con muy pocos docentes con dedicaciones mayores. Teniendo en cuenta la modalidad de dictado y la cantidad total de docentes, que es elevada, las dedicaciones



son adecuadas para la enseñanza aunque dificultan alcanzar niveles adecuados en tareas de investigación. El único cambio significativo en la composición fue la cantidad de Jefes de Trabajos Prácticos que se incrementó de 15 a 22 a expensas de los Ayudantes Graduados que disminuyeron de 14 a 7.

De 82 cargos docentes, 32 son regulares y 50 son interinos, lo que indica la conveniencia de instrumentar los concursos para regularizar un número significativo de docentes. Esto es reconocido por la UA que en su plan de mejoras menciona el de continuar mejorando la relación porcentual docentes regulares / docentes interinos.

De 50 docentes con formación universitaria en ingeniería solamente hay 7 con grado de Especialista, 3 con grado de Magister y ninguno con grado de Doctor. De donde se deduce la necesidad, especialmente cuando se analiza la capacidad para realizar actividades de investigación, de incrementar el número de docentes de la carrera con maestrías y doctorados. En los planes de mejoras se propone mejorar la formación en postgrado de la especialidad de docentes de grado e implementar investigación sistemática dentro de la carrera.

Los docentes con formación universitaria en ingeniería y en otras disciplinas se distribuyen de la siguiente forma:

	Grado en Ingeniería	Grado en otras disciplinas
Ciencias Básicas	5	1
Tecnologías Básicas	15	1
Tecnologías Aplicadas	22	2
Complementarias	8	5

La distribución es adecuada considerando en Ciencias Básicas la existencia de una cantidad similar de docentes con grado en Ingeniería complementados con otros tantos docentes con grado en Ciencias Exactas.

De los docentes a cargo de actividades en Ciencias Básicas, 2 participan en actividades de investigación y 2 realizan actividades profesionales. De los docentes a cargo en Tecnologías Básicas ninguno participa en actividades de investigación y 6 realizan actividades profesionales. De los docentes a cargo en Tecnologías Aplicadas 1 participa en

actividades de investigación y 10 realizan actividades profesionales. De los docentes a cargo en materias Complementarias, ninguno participa en actividades de investigación y 3 realizan actividades profesionales.

Del análisis de estos números surge que el número de docentes con experiencia profesional en la producción de bienes y servicios es adecuado en relación con las responsabilidades docentes respectivas, lo cual se vio reflejado en el nivel de actualización de las actividades curriculares asignadas. Por el contrario, solamente un docente a cargo realiza actividades de investigación en las tecnologías y en las asignaturas Complementarias, reflejando la escasa actividad de investigación en la carrera de Ingeniería Civil que tiene actualmente la unidad académica.

De las fichas correspondientes se desprende que en la actualidad las tareas de investigación en la carrera de Ingeniería Civil son prácticamente nulas.

Respecto de las actividades de vinculación en el área de Ingeniería Civil, la misma se encuentra actualmente también en niveles muy bajos de actividad. En los últimos tres años solamente se han generado unos \$5.000 de matrículas y aranceles. Surge del análisis de la información que la cantidad de convenios para pasantías, y de servicios a terceros realizados parecen tener un grado de desarrollo inferior al posible si se tienen en cuenta la vinculación de los docentes de las materias de los últimos años con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región.

La adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada requerirá mayores esfuerzos en la realización de convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes.

#### Alumnos y graduados

De la información presentada por la carrera se observa que el número de vacantes para la carrera se mantuvo en 60 entre 1995 y 1997, bajando a aproximadamente 50 entre 1998 y 2002. El número de postulantes, por su parte osciló alrededor de 45 entre 1995 y 1998, subiendo a aproximadamente 65 entre los años 1999 y 2002. El número de

ingresantes, en tanto, fue igual al de postulantes entre los años 1995 y 1998 cuando no existían restricciones al ingreso. A partir del año 1999, con la implementación del Seminario de Ingreso Universitario que debe cursarse y aprobarse en forma obligatoria como requisito para el ingreso a las carreras, el número de ingresantes respecto de postulantes tuvo los siguientes valores: 52% (1999), 50% (2000), 57% (2001) y 62% (2002). Por lo tanto, el número de ingresantes se estabilizó en alrededor de 35 a partir de la implementación del Seminario de Ingreso Universitario obligatorio. A juzgar por los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, el sistema de ingreso no funcionaba bien. En 2002 se modificó la forma de dictado de ese seminario, pero no se posee mayores datos sobre el mismo. Por lo tanto se recomienda un seguimiento de los resultados del sistema de ingreso.

Los índices de permanencia de alumnos que ingresaron en los años 1995 a 1998 fueron respectivamente los siguientes: 76%, 54%, 44%, y 37%. La cantidad de egresados en los años 1999 a 2002 fue respectivamente: 13, 3, 7 y 1. La cantidad de ingresantes es de aproximadamente 35. A partir de segundo año los inscriptos en las distintas materias son aproximadamente 15, y luego se mantiene alrededor de 10. En general la deserción mayor se produce en el primer año. Posteriormente la deserción es relativamente baja. En el año 2002, la carrera tiene un total de 173 estudiantes e ingresaron en el mismo año 37 estudiantes.

En cuanto a la duración de la carrera, considerando alumnos ingresados con posterioridad al año 1988 se graduaron un total de 10 estudiantes en los siguientes lapsos: 5 años o menos (20%), 5 a 6 años (0%), 6 a 7 años (30%), 7 a 8 años (20%), 8 a 9 años (30%). Es decir que la mayor parte de los estudiantes emplean un tiempo considerablemente mayor a los 5.5 años teóricos de duración.

La carrera presenta un plan de mejoras con el objetivo de mejorar la permanencia en la carrera, el rendimiento, la ambientación en la vida académica y el apoyo a los alumnos mediante la implementación de un sistema de tutorías. También consideran que este plan evitará la deserción y acortará la duración real de las carreras. Si bien esta

estrategia puede contribuir a mejorar la situación, sería conveniente que también se prestase atención a otras causas que parecen estar influyendo en los índices de deserción y desgranamiento que no se resuelven con un sistema de tutorías: formación previa de los alumnos y sistema de ingreso; modalidades de enseñanza en las primeras asignaturas de las carreras, etc.

De la información presentada por la carrera en lo que respecta a las actividades curriculares se desprende que el rendimiento de los alumnos que superan el primer año es adecuado ya que a partir de allí el porcentaje de alumnos inscriptos que aprueban las materias es muy elevado (90%). El rendimiento de los alumnos presenta algunas dificultades en las materias básicas del primer año. El grado de aprobación en el año 2001 de las materias básicas fue el siguiente: 31% en Química, 24% en Física I, 36% en Análisis I y 40% en Álgebra, lo que parece indicar que al ingresar a la carrera existen todavía falencias de formación especialmente en Física y Química.

Por otra parte, en cuanto a la formación en Proyecto y Diseño, del análisis de los proyectos realizados por los estudiantes en la asignatura “Proyecto Integrador” se desprende que en dicha asignatura se contempla adecuadamente la aplicación integrada de conceptos de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Aplicadas, economía y gerenciamiento, e impacto ambiental.

Del análisis de los resultados del ACCEDE (Análisis de Contenidos y Competencias que Efectivamente Disponen los Estudiantes) se observa que solo 5 de los 25 alumnos en condiciones de hacerlo rindieron el examen, lo que representa un 20%. Esta proporción es baja, y la cantidad de estudiantes que realizaron la prueba es muy pequeña para poder darle valor estadístico. En los problemas relacionados con la asignatura Estabilidad, los resultados fueron buenos en los temas solicitaciones por cargas gravitatorias y malos en los temas método de las fuerzas, solicitaciones y efectos térmicos. En Mecánica de Suelos, los resultados fueron buenos en todos los subproblemas con excepción del correspondiente a escurrimiento en medios porosos. En Materiales, los resultados fueron malos en los subproblemas relacionados con ensayos de hormigón y

regulares en los relacionados con ensayos de tracción en acero. En Hidráulica, Topografía e Hidrología los resultados fueron malos.

La participación de los alumnos en tareas de investigación y desarrollo, o vinculación con el medio es nula o muy pequeña. Este déficit es reconocido por la UA que en sus planes de mejoras propone durante el período 2003 desarrollar acciones tendientes a incluir la participación de los estudiantes en tareas de investigación y extensión, aumentar el índice de egresados, y disponer de datos socio-económicos actualizados como elementos centrales de una política de mejoras hacia los alumnos. Se carece de encuestas a los graduados y en general de un adecuado seguimiento y relación orgánica con los mismos. Este hecho es reconocido por la UA que en sus planes de mejoras propone realizar una efectiva integración de los graduados a las actividades de la carrera y una adecuada detección de sus necesidades en temas de especialización.

Por otro lado, a partir de las entrevistas con graduados y con docentes de la carrera se puede concluir que la mayoría se incorpora al medio productivo sin dificultades.

#### Infraestructura y equipamiento

Además de los laboratorios de las Ciencias Básicas, Ingeniería Civil hace uso de su Laboratorio de Ensayo de Materiales, que de acuerdo al informe de constatación presenta una infraestructura insuficiente debiendo mejorarse las condiciones de trabajo y seguridad, y de su Laboratorio de Mecánica de Suelos, que tiene un equipamiento un tanto antiguo pero en buen estado de funcionamiento. Las debilidades de estos laboratorios es reconocida por la UA que en su plan de mejoras propone: completar el mantenimiento de algunos equipos e incorporar algunos instrumentos para los laboratorios de Materiales y Suelos en el mediano y largo plazo y reestructurarlo. Como se menciona anteriormente, los ensayos de tracción se están llevando a cabo en laboratorios de una ex Escuela Nacional de Educación Técnica. La Facultad Regional cuenta con una máquina de ensayos de tracción donada por una empresa, cuya instalación falta completar, por lo que las prácticas mencionadas podrán realizarse en un futuro en la misma institución. La unidad académica no cuenta con un Laboratorio de Estructuras ni con un Laboratorio para demostraciones en

el área de Hidráulica y Mecánica de Fluidos. En este sentido sería conveniente la implementación de convenios con la Universidad Nacional de Tucumán.

Las instalaciones de la biblioteca central son nuevas y cuentan con equipamiento informático y software de consulta y control. Sin embargo, la biblioteca de la unidad académica precisa actualizar e incrementar su acervo bibliográfico. Esto es reconocido en la autoevaluación. La misma falencia se da en la bibliotecas del departamento, que cuenta con una cantidad mínima de libros y catálogos. En este año se ha puesto en marcha un sistema de búsqueda, accesible por internet, para el material de la biblioteca de la facultad y de cada departamento. Posee también una sala dotada de computadoras para consulta bibliográfica y acceso a internet. Pero falta aún completar el equipamiento informático de ésta. En los planes de mejoras la UA propone adaptar el software de administración de base de datos y control de alta y baja de libros actual a normas de uso en bibliotecas estandarizadas y también la adquisición de ejemplares de bibliografía básica y específica. Sin embargo, se considera que se deben precisar incluyendo un listado de las obras, su cantidad, las asignaturas que los emplean, una fundamentación de la necesidad y un presupuesto aproximado.

#### La Gestión Curricular

La estructura de gobierno de la carrera está en manos del Consejo de Departamento de Ingeniería, integrado de la siguiente forma: 10 docentes del Departamento de Ingeniería Civil (5 Consejeros Titulares + 5 Consejeros Suplentes), 6 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil (3 Consejeros Titulares + 3 Consejeros Suplentes) y 4 graduados de la Carrera de Ingeniería Civil (2 Consejeros Titulares + 2 Consejeros Suplentes). El Director de Departamento convoca y preside al Consejo de Departamento.

En el Consejo Departamental existen las comisiones de seguimiento curricular, evaluación de docentes, concursos, planta docente, planificación académica. La comisión de planificación académica tiene a su cargo el análisis de: el desempeño docente; el diseño curricular y el plan de estudios; los contenidos de asignaturas; el régimen de

correlativas; los cursos a dictar; la propuesta de jurados para concursos; la incorporación a la docencia; la planificación de asignaturas; la organización de laboratorios; el pase por equivalencias; las becas; las licencias docentes; la planta docente anual y la comisión de autoevaluación institucional.

La normativa y estructura de la carrera es congruente con la misión institucional. Sin embargo, la falta de actividades de investigación y desarrollo en la carrera indica cierta debilidad en cuanto al objetivo de formar profesionales capaces de producir innovaciones a través de actividades de investigación y desarrollo.

El mecanismo para la revisión periódica y sistemática del plan de estudios es propio de la carrera a través de la Comisión del Consejo Departamental. Entre sus acciones figura la actualización de contenidos de asignaturas, análisis de régimen de correlativas, planificación de asignaturas.

Con respecto a la gestión docente, los cargos se cubren por concurso público de títulos, antecedentes y oposición. Los auxiliares docentes duran 3 años en el cargo y los profesores 7. La carrera docente especifica los requisitos para pasar de un cargo a otro. Asimismo, se indica que son evaluados periódicamente a través de un mecanismo de evaluación que incluye el control de actividades en clases, laboratorios, horarios, relación docente-alumno.

Mediante un sistema informático de gestión y documentación de las actividades académicas (SYSACAD), se cuenta con un registro de antecedentes académicos y profesionales del personal docente.

### 3. Conclusiones acerca de la situación actual de la carrera

La unidad académica posee una planta docente con baja dedicación y bajo porcentaje de docentes con título de postgrado. La mayoría de los docentes realizan actividades profesionales fuera del ámbito académico.

Los laboratorios de Física y Química presentan deficiencias en infraestructura, el espacio físico es reducido. Los equipamientos en el laboratorio de Física son escasos y

obsoletos (gran parte del equipamiento fue adquirido hace cuarenta años) y en el laboratorio de Química el equipamiento disponible es el mínimo necesario.

La biblioteca cuenta con acceso a internet para los alumnos, además cuenta con página web y una base de datos para búsqueda y administración de bibliografía. El acervo bibliográfico disponible en la biblioteca central es reducido, especialmente en las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, y no existen revistas técnicas relacionadas con las carreras de ingeniería.

Las aulas y espacios comunes son suficientes para el desarrollo de actividades frente a los alumnos y son adecuados para las condiciones actuales. No obstante, hace falta espacio para salas de profesores, para bibliotecas o laboratorios en algunos departamentos, y para docentes con dedicaciones altas que realicen tareas de investigación o vinculación además de las tareas académicas.

La unidad académica no contempla, en su diseño curricular, la existencia de un ciclo común. Pero las carreras comprenden actividades curriculares, en los bloques de Ciencias Básicas y Complementarias, denominadas asignaturas homogéneas. Los contenidos teóricos de estas asignaturas son iguales pero los contenidos prácticos son adaptados a las necesidades de cada especialidad. Las carreras que se presentan a acreditación cumplen, en general, con las cargas horarias totales mínimas indicadas para el bloque de Ciencias Básicas. Las asignaturas “homogéneas” no cubren todos los contenidos mínimos correspondiente al bloque de Ciencias Básicas establecido en la Resolución ME N°1232/01, los contenidos de análisis numérico no se dictan en ninguna de las carreras que se presentan a acreditación.

El rendimiento de los estudiantes es bajo en los primeros años y es considerable el desgranamiento en estos años. Existe una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres.

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil tiene una buena articulación vertical y horizontal de los contenidos curriculares. En lo que respecta a Tecnologías Básicas, los contenidos curriculares básicos definidos en la Resolución ME



N°1232/01 no cubren totalmente los aspectos de Hidrología, en tanto que en lo que respecta a Tecnologías Aplicadas no está cubierta completamente la temática de Obras Hidráulicas e Ingeniería Sanitaria. Se cumple con la carga horaria mínima requerida por la Resolución ME N°1232/01, sin embargo, no se cumple con la carga horaria mínima de las asignaturas de Sistemas de Representación e Información. El plan de estudios contempla la Práctica Profesional Supervisada pero no cumple con los requisitos de la Resolución ME N°1232/01.

Con respecto al cuerpo académico, la carrera posee una elevada cantidad de docentes, favoreciendo la relación docente/alumno. La mitad de los docentes tienen cargos interinos y la mayoría de los docentes con título de ingeniero no tienen título de postgrado. El número de docentes con experiencia profesional en la producción de bienes y servicios es adecuado, en cambio en las actividades de investigación el número de docentes es muy bajo y la actividad escasa. También ocurre lo mismo respecto de las actividades de vinculación, el nivel de actividad es muy bajo. Los cargos se cubren por concurso público de título, antecedentes y oposición. Existe un mecanismo de evaluación del desempeño docente.

En cuanto a los alumnos, existe una alta tasa de deserción en el primer año. No tienen un sistema de tutorías. La participación de los alumnos en tareas de investigación y desarrollo, o vinculación con el medio es muy escasa, casi nula. Se carece de un sistema de información y seguimiento de los graduados.

La infraestructura del laboratorio de Ensayo de Materiales es insuficiente y el equipamiento del laboratorio de Mecánica de Suelos son antiguos pero funciona bien. La institución no cuenta con un Laboratorio de Estructuras ni con un Laboratorio para demostraciones en el área de Hidráulica y Mecánica de Fluidos.

Las instalaciones de la biblioteca central son nuevas y cuentan con equipamiento informático y software de consulta y control. Posee también una sala de computadoras para consulta bibliográfica y acceso a internet, pero falta completar el equipamiento informático de ésta. El acervo bibliográfico es escaso y desactualizado.

## 4. Compromisos

De los planes de mejoramiento propuestos se deducen los siguientes compromisos:

Por parte de la unidad académica:

I. Mejorar las condiciones para el ingreso y la adaptación de los alumnos ingresantes a las tareas académicas para el 2003, integrando al Seminario Universitario un nuevo Sistema de Ingreso que sirva de efectivo apoyo a los mismos.

II. Mejorar, a fines de agosto de 2003, integralmente la Biblioteca Central en referencia a: capacitación del personal, mayor disponibilidad de ejemplares; informatización según estándares de bibliotecas; conexión en red interna; conexión en red con Bibliotecas de carreras.

III. Para principios de agosto de 2003 construir 190 m<sup>2</sup> de superficie cubierta nueva y a terminar para: Biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención alumnos para Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y Ciencias Básicas; área funcional de Secretaría de Ciencia y Tecnología, investigación institucional e investigación de carreras de grado.

Por parte de la carrera:

I. Implementar acciones para mejorar la distribución entre la cantidad y proporción de cargo/dedicación/niveles de formación de la planta docente a desarrollar entre los ciclos lectivos de 2003-2004.

II. Incorporar al plan de estudios una nueva asignatura denominada Hidrología y Obras Hidráulicas, la asignatura electiva Ingeniería Sanitaria y las asignaturas de Proyecto Arquitectónico y Planeamiento II, Vías de Comunicación II y Prefabricación a partir del ciclo lectivo 2004.

III. Completar a fines de 2003 la reestructuración y el mantenimiento de los equipos de los laboratorios de Ensayos de Materiales y Mecánica de Suelos mejorando las condiciones de trabajo y seguridad.

IV. Incorporar, en el período 2004 y 2006, la cantidad de instrumentos para los laboratorios de Materiales y Suelos suficientes para satisfacer las necesidades de la carrera.

V. Completar el llamado a concurso de docentes auxiliares y aumentar la cantidad y proporción de los docentes ordinarios para fines de 2003.

VI. Implementar un Programa de formación de postgrado para docentes y graduados a fines de 2003.

VII. Implementar en el 2003 un Sistema de Tutorías como así también otras estrategias para mejorar el rendimiento académico de los alumnos, en especial en los dos primeros años, su permanencia en la carrera, y además para lograr una apreciable mejora en la tasa de graduación y duración real de la carrera.

## 5. Requerimientos y recomendaciones

Dado que los planes de mejoramiento presentados, tal como fueron enunciados en el Informe de Autoevaluación, no resultan suficientes para que a futuro la carrera se encuadre en el perfil previsto por la resolución ministerial, el Comité de Pares considera necesario formular los siguientes requerimientos cuya satisfacción es imprescindible para que la acreditación sea otorgada por un período de tres años, según lo establece el artículo 10 de la Ordenanza 032.

A la unidad académica:

Requerimiento 1. Elaborar un plan para impulsar las actividades de investigación y desarrollo, que incluya:

- a) Promoción de las tareas de investigación y desarrollo en la facultad, estimulando la participación de los alumnos.
- b) Impulso de la incorporación - con dedicaciones exclusivas- de investigadores, o docentes con formación de postgrado (doctorados), o bien estimular la formación de postgrado de jóvenes docentes, para sostener las actividades de investigación.
- c) Impulso de la obtención de fondos externos a la institución, de organismos nacionales de promoción de actividades de investigación y desarrollo, y la publicación de los resultados en medios reconocidos.

Requerimiento 2. Actualizar y ampliar el equipamiento en los Laboratorios de Física y de Química.

Requerimiento 3. Incrementar y/o actualizar el material bibliográfico existente. El plan de mejoras presentado no está suficientemente detallado. Se debe incluir un listado de las obras a incorporar a la biblioteca, su cantidad, las asignaturas que los emplean, una fundamentación de la necesidad y un presupuesto aproximado.

A la carrera:

Requerimiento 4. Adecuar el plan de estudios en los siguientes aspectos:

- a) Incorporar la Práctica Profesional Supervisada, preferentemente como una asignatura específica.
- b) Incorporar 75 horas reloj de cursado obligatorio de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.
- c) Incorporar los contenidos de cálculo avanzado.
- d) Ampliar la carga horaria destinada a Física. Se recomienda extender el dictado de Física a tres cuatrimestres, distribuyendo adecuadamente los contenidos requeridos por los estándares.

Requerimiento 5. Posibilitar la participación de los estudiantes en ensayos de demostración en Laboratorios de Estructuras y de Hidráulica y Mecánica de Fluidos.

Requerimiento 6. Promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

Por otra parte, el Comité de Pares formula las siguientes recomendaciones adicionales conducentes a lograr el mejoramiento de la carrera.

A la unidad académica:

1. Incrementar las actividades de vinculación con el medio. Elaborar un plan que incluya acciones concretas y metas específicas para:

- a) Incrementar los servicios a terceros realizados aprovechando la vinculación de los docentes con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región.
- b) Incrementar los convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes

teniendo en cuenta las necesidades de una adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada.

2. Modificar los planes de estudio de las carreras que se presentan a acreditación buscando una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias en las actividades curriculares de Ciencias Básicas, así como cantidad de horas asignadas a la actividad experimental en las asignaturas de Física y Química
3. Evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento.
4. Procurar que la incorporación en los planes de estudio de los contenidos necesarios para cumplir con la Resolución ME N°1232/01 se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.
5. Asegurar que aquellas actividades curriculares que contengan contenidos básicos requeridos por la Resolución ME N°1232/01 sean de cursado obligatorio para todos los alumnos.
6. Evaluar el nuevo sistema de ingreso.
7. Avanzar, en las asignaturas de Ciencias Básicas hacia alternativas superadoras de la tradicional división teoría – práctica, procurando un trabajo más integrado en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
8. Realizar convenios con otras instituciones de la región para el uso de laboratorios, como en el caso de la Universidad Nacional de Tucumán, para realizar las prácticas que no pueden realizarse en la facultad por falta de equipamiento o facilidades de laboratorios.

A la carrera:

9. Analizar las razones de los bajos resultados del ACCEDE en los temas método de las fuerzas, solicitaciones y efectos térmicos, escurrimiento en medios porosos, ensayos de hormigón y los correspondientes a Hidráulica, Topografía e Hidrología y generar estrategias para superar los problemas que resulten del análisis.

6. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera y nuevos compromisos

En la respuesta a la vista, la institución responde a los requerimientos y recomendaciones realizados, explicitando en el caso de los primeros, metas, plazos, estrategias y recursos comprometidos, de acuerdo con el análisis que se desarrolla a continuación.

Con respecto al requerimiento 1 realizado a la UA, la institución responde que las acciones se desarrollaran conjuntamente con las carreras de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Civil y Mecánica existiendo una combinación de soluciones para el tema de Investigación, Postgrado y Becas así como la financiación de determinados proyectos de investigación a través de la participación a las convocatorias de organismos externos y otros que están dentro de la órbita de la Universidad Tecnológica Nacional.

Una de las formas para dar una cobertura institucional que la Universidad Tecnológica Nacional ha previsto, con el financiamiento correspondiente, es la instrumentación del FAPID - Programa de Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo en los Departamentos de Especialidades, con articulación dentro de la unidad académica y las carreras. Con la implementación de este programa, en un período de 2 años, con opción a extender por otro período equivalente, se beneficiarán un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Todas estas acciones se desarrollarán en las carreras de ingeniería, en las que están incluidos los docentes de Ciencias Básicas.

Para lograr la formación de recursos humanos para investigación, la institución previó la creación durante el año 2004 de una Escuela de Investigadores cuya finalidad básica es la selección y formación de jóvenes docentes graduados y alumnos

destacados en investigación y desarrollo así como la motivación y guía por docentes de las carreras para la realización de postgrados (Maestrías y Doctorados). Se prevé el inicio de actividades en la escuela de investigadores con el ciclo lectivo 2005.

Además, la institución menciona que se destinarán 24 becas de investigación a razón de 6 por carreras y 8 becas de servicio a razón de 2 por carrera; Ciencias Básicas tendría 2 becas de investigación y 2 de servicios; la investigación institucional dispondrá de 21 becas de investigación. A esto se agrega la contribución del FAPID que según línea de acción de becas de investigación para alumnos avanzados, posibilitaría la incorporación de 4 becarios adicionales a las carreras. Esto elevaría a 28 las becas de alumnos para investigación por carrera, a razón de 7 becas de investigación y 2 becas de servicio por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005.

Respecto a los docentes actuales que integran equipos de trabajos para desarrollar los proyectos de investigación y desarrollo por carreras de ingeniería e institución la UA asignará: 24 dedicaciones semiexclusivas a razón de 4 por carrera, 2 por cada proyecto, y 4 para investigación institucional. A esto se agregan 4 becas para jóvenes docentes graduados del FAPID lo que hace un total de 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004 destinadas a las carreras de ingeniería Eléctrica, Electrónica, Civil, Mecánica e institución.

Además, para el año 2005 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a razón de 1 por carrera y 1 por institución y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas adicionales lo que da una distribución total de 5 por carrera y 4 por institución.

Las carreras tienen, actualmente, 8 grupos de trabajos a razón de 2 proyectos de investigación por especialidad con un total de 16 docentes y 24 estudiantes. Estas actividades son consideradas por la UA como iniciales y con fines de promocionar y difundir las actividades de investigación y desarrollo en las carreras de ingeniería.

Con respecto a la cantidad de docentes con categorías altas, la UA menciona que dispone de 4 docentes con categoría II y 9 docentes con categoría III de los cuales 2

docentes con categoría II y 2 con categoría III pasarían a las carreras hasta tanto las mismas conformen su propio cuadro de investigadores en condiciones de dirigir proyectos de investigación. Del conjunto de investigadores que pasarían transitoriamente a las carreras hay 2 con título de Postgrado y Doctorado, y 2 con títulos de Maestría. Asimismo, la UA indica que fortalecerá la disponibilidad actual de docentes investigadores categorizados y con postgrados, por intermedio del sistema cooperativo instrumentado a través del FAPID incorporando de otras regionales de UTN, investigadores con categorías I y II, con postgrados correspondientes.

En lo que respecta a los docentes actuales de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Civil y Mecánica en actividades de investigación y desarrollo la UA prevé un crecimiento para el año 2004 del 14% de los docentes de las mencionadas carreras, incluida Ciencias Básicas, que equivalen a una cantidad de 23 docentes en condiciones de acceder a la categorización y recategorización de investigadores según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004. Se prevé un 10% de crecimiento con una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

Con respecto al requerimiento 2, la institución prevé incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química. Esta propuesta tiene como fecha de finalización el 29 de diciembre de 2006. Con respecto al laboratorio de Física, la inversión total asignada por la institución es de \$ 79.900 y para el laboratorio de Química la inversión total asignada por la institución es de \$ 33.980.

Con respecto al requerimiento 3, la institución adjunta una lista con el detalle de libros a incorporar a la Biblioteca Central y Bibliotecas de carreras de Ingenierías en respuesta a este requerimiento. Para cumplir con éste requerimiento, la institución asignó un presupuesto total de \$44.859 para Facultad Regional Tucumán dentro de las partidas de Rectorado de UTN. En Mecánica se incorporará un total de 60 libros, en Eléctrica un total de 80 libros, en Electrónica, un total de 106 libros, en Civil un total de 101 libros y en las



Ciencias Básicas, un total de 108 libros. A principios del año 2004, la UA incorporó los libros comprados en el 2003 que es de un orden del 86% (\$38.000) del total asignado a Facultad Regional Tucumán.

Con respecto al requerimiento 4, la carrera incorpora la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo requerido por la Resolución ME N°1232/01. A partir del año 2004 la carrera adiciona como asignatura obligatoria las asignaturas de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática, con una carga horaria total de 120 horas reloj, valor superior a las 75 exigidas por la Resolución ME N°1232/01. Además, la carrera incorpora los contenidos de cálculo avanzado en la asignatura de Análisis Matemático II, en la unidades temática N° 10 se incorporará variable compleja; en la unidad temática N° 12 ecuaciones diferenciales lineales; en la unidad temática N° 13 análisis de Fourier; y en la unidad temática N° 14 ecuaciones diferenciales parciales. Así también como los temas de transformada discreta de Fourier y transformada de Laplace, que se los incluye en las asignaturas Análisis Estructural I y III, en la medida que sean aplicados en temas específicos de cálculo estructural.

La carrera también realiza otros cambios en las asignaturas del área de matemática, ya que consideran que son de suma importancia. Se modifica la modalidad de dictado, las asignaturas pasan a ser anuales en vez de cuatrimestrales de tal manera de evitar la concentración de contenidos sobre todo en el primer año. Además, en la asignatura de Álgebra y Geometría Analítica se incorporan los temas de resolución numérica de ecuaciones en la unidad temática N° 8 y en la asignatura Probabilidad y Estadística se incorporan los temas procesos determinísticos y procesos estocásticos.

La carrera incrementará en las asignaturas de Física I y Física II su carga horaria semanal de 4 hs a 5 hs cada una de ellas y la cursada pasa a ser anual.

Con respecto al requerimiento 5, la institución firmó un Acuerdo de Cooperación Técnica - Científica con la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de Universidad Nacional de Tucumán con fecha 16 de febrero de 2004 para posibilitar la

participación de los estudiantes en ensayos de demostración en Laboratorios de Estructuras y de Hidráulica y Mecánica de Fluidos.

Con respecto al requerimiento 6, la carrera de Ingeniería Civil actualmente está en condiciones de desarrollar dos proyectos de investigación en base a necesidades planteadas por Organismos Públicos de la Provincia de Tucumán y como una primera aproximación a esta actividad. Los proyectos son: “Planificación urbana y rural: una política de desarrollo con fines tributarios”, que se desarrollará durante año 2004 y los años 2005-2006. El otro proyecto que ya se encuentra homologado por UTN con el correspondiente financiamiento es “Desarrollo de nuevos métodos de análisis de suelos cohesivos”. Este proyecto está en desarrollo y está previsto su finalización en el año 2005.

La carrera prevé tener, después de 3 años, los primeros resultados en investigación, realizadas carreras de especialización, mayor cantidad de docentes categorizados, experiencia en las convocatorias de organismos externos, publicaciones, etc.

En un período de 2 años, con opción a extender por otro período equivalente, se beneficiará a un total de 32 docentes del programa FAPID (Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) con el objetivo de mejorar en forma consistente la formación en postgrado de los docentes actuales.

La carrera dispone de 7 alumnos con becas de investigación y 2 becas de investigación para jóvenes docentes graduados. La carrera dispone de 4 docentes de la planta actual para los 2 proyectos de investigación.

En actividades de investigación y desarrollo la carrera prevé un crecimiento del cuerpo docente del 14% para el 2004, incluidas Ciencias Básicas, que equivalen a una cantidad de 5 docentes en condiciones de acceder a la categorización y recategorización de investigadores según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004. Se prevé un 10% de crecimiento con una cantidad adicional de 4 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total 9 docentes investigadores en 3 años. Además, la carrera contará en el 2007 con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación.

Como se ha reseñado arriba los nuevos planes de mejoramiento propuestos por la institución en su respuesta a los requerimientos efectuados por el Comité de Pares son, en general, suficientemente detallados, cuentan con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados, estrategias precisas y una estimación correcta de sus costos, lo que permite emitir un juicio positivo acerca de su viabilidad y genera expectativas ciertas y fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras efectivas a medida que avance en su concreción. En su evaluación de los planes de mejora los pares los consideraron, en general, suficientes y apropiados.

En consecuencia, la institución asume ante la CONEAU los siguientes compromisos:

Por parte de la unidad académica:

IV. Implementar el FAPID (Programa de Fortalecimiento de las Actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) a partir de 2004 beneficiando a un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Crear, durante el año 2004, la Escuela de Investigadores con la finalidad de seleccionar y formar jóvenes docentes graduados y alumnos e iniciar, en el ciclo lectivo 2005, las actividades de formación. Destinar 24 becas de investigación, de las cuales se designan 2 becas de investigación y 2 de servicios para Ciencias Básicas; asignar 21 becas de investigación a la investigación institucional, también asignar 28 becas de alumnos para investigación por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005. Otorgar 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004, 5 dedicaciones exclusivas para el año 2005 y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a fin de reforzar las actividades de investigación. Categorizar y recategorizar para el año 2004 una cantidad de 23 docentes, incluido los docentes de Ciencias Básicas, según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004 y una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

V. Incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química a fines de diciembre de 2006.

VI. Adquirir, para fines de 2005, 108 libros para las asignaturas de Ciencias Básicas.

Por parte de la carrera:

VIII. Incorporar la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo requerido por la Resolución ME N°1232/01. Agregar como asignaturas obligatorias, partir del año 2004, las asignaturas del bloque de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática. Además, incorporar los contenidos de cálculo avanzado en la asignatura de Análisis Matemático II. Por otra parte, la carrera se compromete a incrementar en las asignaturas de Física I y Física II su carga horaria semanal de 4 hs a 5 hs cada una de ellas y la cursada pasa a ser anual.

IX. Poner en práctica la participación de los estudiantes en ensayos de demostración en Laboratorios de Estructuras y de Hidráulica y Mecánica de Fluidos en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica - Científica firmado con la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de Universidad Nacional de Tucumán.

X. Desarrollar, al menos, 2 proyectos de investigación que serán autofinanciados por empresas y organismos públicos de la provincia distinguiendo claramente sus líneas de acción orientadas a la investigación y cuyos resultados estarán en los próximos 3 años. Además, la carrera se compromete a aumentar la cantidad de docentes categorizados, estimular la formación de 32 docentes y contar, en el 2007, con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación. Estas son algunas de las acciones que forman parte de la estrategia diseñada por la institución para promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

XI. Adquirir, para fines de 2005, 101 libros para la carrera de Civil.

## 7. Conclusiones de la CONEAU

Se ha realizado un análisis pormenorizado de la situación actual de la carrera que, a pesar de sus calidades, no reúne en su totalidad las características exigidas por los

estándares. Se comprueba que en la respuesta a la vista fue reparada la insuficiencia de los planes de mejora presentados en el informe de autoevaluación con planes, en general, adecuados, precisos y bien presupuestados. Así se llega a la convicción de que la carrera conoce ahora sus problemas, identifica los instrumentos para resolverlos en forma concreta y sabe qué inversiones requerirá este proceso de mejoramiento, lo que permite estimar su viabilidad. Por todo ello se considera que la incorporación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados, junto con otras acciones cuyo desarrollo sea considerado pertinente por la institución, fundamenta la expectativa de que la carrera podrá reunir a futuro las características del perfil de calidad configurado por los estándares establecidos en la Resolución M.E. N° 1232/01, estimándose procedente en consecuencia otorgar la acreditación por el término de tres años.

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y  
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Acreditar la carrera de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Tucumán por un período de tres (3) años con los compromisos que se detallan en los artículos 2° y 3° y las recomendaciones correspondientes al artículo 4°.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecidos los compromisos generales de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de todas las carreras que presentara a esta convocatoria. El cumplimiento de estos compromisos debe ser equilibrado y adecuarse a las necesidades de cada una de ellas, según están detalladas en el cuerpo de la presente resolución.

I. Mejorar las condiciones para el ingreso y la adaptación de los alumnos ingresantes a las tareas académicas para el 2003, integrando al Seminario Universitario un nuevo Sistema de Ingreso que sirva de efectivo apoyo a los mismos.

II. Mejorar, a fines de agosto de 2003, integralmente la Biblioteca Central en referencia a: capacitación del personal, mayor disponibilidad de ejemplares; informatización según estándares de bibliotecas; conexión en red interna; conexión en red con Bibliotecas de carreras.

III. Para principios de agosto de 2003 construir 190 m<sup>2</sup> de superficie cubierta nueva y a terminar para: Biblioteca de Mecánica, áreas docentes y atención alumnos para Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y Ciencias Básicas; área funcional de Secretaría de Ciencia y Tecnología, investigación institucional e investigación de carreras de grado.

IV. Implementar el FAPID (Programa de Fortalecimiento de las actividades de Postgrado y de Investigación y Desarrollo) a partir de 2004 beneficiando a un total de 126 docentes y 4 alumnos avanzados. Crear, durante el año 2004, la Escuela de Investigadores con la finalidad de seleccionar y formar jóvenes docentes graduados y alumnos e iniciar, en el ciclo lectivo 2005, las actividades de formación. Destinar 24 becas de investigación, de las cuales se designan 2 becas de investigación y 2 de servicios para Ciencias Básicas; asignar 21 becas de investigación a la investigación institucional, también asignar 28 becas de alumnos para investigación por carrera. Asimismo, se dispondrán de 8 becas de investigación para docentes jóvenes en el período 2004-2005. Otorgar 28 dedicaciones semiexclusivas para el año 2004, 5 dedicaciones exclusivas para el año 2005 y para el año 2006 se prevé 5 dedicaciones exclusivas a fin de reforzar las actividades de investigación. Categorizar y recategorizar para el año 2004 una cantidad de 23 docentes, incluido los docentes de Ciencias Básicas, según la convocatoria obligatoria a efectuarse a fines del año 2004 y una cantidad adicional de 17 investigadores, para el año 2007 en la convocatoria optativa, lo que haría un total de 40 docentes investigadores en 3 años.

V. Incorporar un total de 34 equipos y elementos nuevos con tecnología actualizada en el laboratorio de Física, y 26 equipos y elementos en el laboratorio de Química a fines de diciembre de 2006.

VI. Adquirir, para fines de 2005, 108 libros para las asignaturas de Ciencias Básicas.

ARTÍCULO 3°.- Dejar establecidos los siguientes compromisos específicos de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera:

I. Implementar acciones para mejorar la distribución entre la cantidad y proporción de cargo/dedicación/niveles de formación de la planta docente a desarrollar entre los ciclos lectivos de 2003-2004.

II. Incorporar al plan de estudios una nueva asignatura denominada Hidrología y Obras Hidráulicas, la asignatura electiva Ingeniería Sanitaria y las asignaturas de Proyecto Arquitectónico y Planeamiento II, Vías de Comunicación II y Prefabricación a partir del ciclo lectivo 2004.

III. Completar a fines del 2003 la reestructuración y el mantenimiento de los equipos de los laboratorios de Ensayos de Materiales y Mecánica de Suelos mejorando las condiciones de trabajo y seguridad.

IV. Incorporar, en el período 2004 y 2006, la cantidad de instrumentos para los laboratorios de Materiales y Suelos suficientes para satisfacer las necesidades de la carrera.

V. Completar el llamado a concurso de docentes auxiliares y aumentar la cantidad y proporción de los docentes ordinarios para fines del 2003.

VI. Implementar un Programa de formación de postgrado para docentes y graduados a fines del 2003.

VII. Implementar en el 2003 un Sistema de Tutorías como así también otras estrategias para mejorar el rendimiento académico de los alumnos, en especial en los dos primeros años, su permanencia en la carrera, y además para lograr una apreciable mejora en la tasa de graduación y duración real de la carrera.

VIII. Incorporar la Práctica Profesional Supervisada al plan de estudios según lo requerido por la Resolución ME N°1232/01. Agregar como asignaturas obligatorias, partir del año

2004, las asignaturas del bloque de Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática. Además, incorporar los contenidos de cálculo avanzado en la asignatura de Análisis Matemático II. Por otra parte, la carrera se compromete a incrementar en las asignaturas de Física I y Física II su carga horaria semanal de 4 hs a 5 hs cada una de ellas y la cursada pasa a ser anual.

IX. Poner en práctica la participación de los estudiantes en ensayos de demostración en Laboratorios de Estructuras y de Hidráulica y Mecánica de Fluidos en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica - Científica firmado con la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de Universidad Nacional de Tucumán.

X. Desarrollar, al menos, 2 proyectos de investigación que serán autofinanciados por empresas y organismos públicos de la provincia distinguiendo claramente sus líneas de acción orientadas a la investigación y cuyos resultados estarán en los próximos 3 años. Además, la carrera se compromete a aumentar la cantidad de docentes categorizados y a estimular la formación de 32 docentes y contar, en el 2007, con 5 dedicaciones semiexclusivas y 2 dedicaciones exclusivas para docencia e investigación.. Estas son algunas de las acciones que forman parte de la estrategia diseñada por la institución para promover actividades de investigación y desarrollo en la temática de la carrera.

XI. Adquirir, para fines del 2005, 101 libros para la carrera de Civil.

ARTÍCULO 4º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

A la unidad académica:

1. Incrementar las actividades de vinculación con el medio. Elaborar un plan que incluya acciones concretas y metas específicas para:

- a) Incrementar los servicios a terceros realizados aprovechando la vinculación de los docentes con la actividad profesional regional y las necesidades de las empresas de la región.
- b) Incrementar los convenios con empresas y organismos públicos y privados que permitan tener una cantidad adecuada de pasantías a disposición de los estudiantes



teniendo en cuenta las necesidades de una adecuada implementación de la Práctica Profesional Supervisada.

2. Modificar los planes de estudio de las carreras que se presentan a acreditación buscando una mayor homogeneización de las modalidades de dictado y cargas horarias en las actividades curriculares de Ciencias Básicas, así como cantidad de horas asignadas a la actividad experimental en las asignaturas de Física y Química
3. Evitar una excesiva concentración de contenidos en los primeros cuatrimestres, incorporando la debida gradualidad en su desarrollo, para facilitar el avance regular de los estudiantes y mejorar los actuales índices de rendimiento.
4. Procurar que la incorporación en los planes de estudio de los contenidos necesarios para cumplir con la Resolución ME N°1232/01 se realice a partir de un análisis cuidadoso, que evite un incremento de la concentración de contenidos en una reducida carga horaria, prestando especial atención a la relación entre carga de contenidos y tiempo asignado a cada actividad curricular, y que contemple la secuenciación de contenidos y su ubicación en el nivel adecuado de modo de favorecer la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes.
5. Asegurar que aquellas actividades curriculares que contengan contenidos básicos requeridos por la Resolución ME N°1232/01 sean de cursado obligatorio para todos los alumnos.
6. Evaluar el nuevo sistema de ingreso.
7. Avanzar, en las asignaturas de Ciencias Básicas hacia alternativas superadoras de la tradicional división teoría – práctica, procurando un trabajo más integrado en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
8. Realizar convenios con otras instituciones de la región para el uso de laboratorios, como en el caso de la Universidad Nacional de Tucumán, para realizar las prácticas que no pueden realizarse en la facultad por falta de equipamiento o facilidades de laboratorios.

A la carrera:

9. Analizar las razones de los bajos resultados del ACCEDE en los temas método de las fuerzas, solicitaciones y efectos térmicos, escurrimiento en medios porosos, ensayos de hormigón y los correspondientes a Hidráulica, Topografía e Hidrología y generar estrategias para superar los problemas que resulten del análisis.

ARTÍCULO 5°.- Antes del vencimiento del término expresado en el artículo 1°, la institución deberá presentarse a la convocatoria correspondiente para solicitar la extensión de la acreditación, en cuya oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y analizará la marcha de la carrera con respecto al perfil de calidad contenido en los estándares y demás normas de acreditación.

ARTÍCULO 6°.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 551 – CONEAU - 04