

**RESOLUCIÓN N°: 661/06**

**ASUNTO:** Acreditar con compromisos de mejoramiento la carrera de Ingeniería Metalúrgica de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional por un período de tres años.

Buenos Aires, 19 de diciembre de 2006

**Expte. N°: 804-325/05**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Metalúrgica de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, y demás constancias del expediente, y lo dispuesto por la Ley N° 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos Reglamentarios N° 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y N° 499/95, la Resolución MECyT N° 1610/04), las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N° 368/05, N° 962/05, N° 963/05, N° 026/06 y

**CONSIDERANDO:**

## 1. El procedimiento.

La carrera de Ingeniería Metalúrgica de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional quedó comprendida en la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU según las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N° 368/05, N° 962/05, N° 963/05 y N° 026/06 en cumplimiento de lo establecido en la Resolución MECyT N° 1610/04. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado el 29 de junio de 2005. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades que culminaron en un informe en el que se incluyen un diagnóstico de la presente situación 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. La visita a la unidad académica fue realizada los días 8 a 12 de mayo de 2006. 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. Durante los días 7, 8 y 9 de junio de 2006, 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 31 de julio de 2006 corrió vista a la institución en conformidad con el artículo 6° de la Ordenanza N°032-CONEAU-02. Dado que la situación actual de la carrera no reúne las características exigidas por los estándares, el Comité de Pares resolvió no proponer la acreditación por 6 años. También señaló que las mejoras previstas en el Informe de Autoevaluación no permitirían alcanzar el perfil de carrera establecido en la Resolución MECyT N° 1610/04 y que por lo tanto, tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. En este marco, el Comité de Pares no encontró elementos suficientes para aconsejar la acreditación o la no acreditación y, difiriendo ese pronunciamiento, formuló 13 requerimientos.

En fecha 18 de setiembre de 2006 la institución contestó la vista y, respondiendo a los requerimientos formulados, presentó una serie de planes de mejoras que juzga 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-02, 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. La capacidad para educar de la unidad académica

La Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional dicta las carreras de Ingeniería Civil (reconocimiento oficial R.M. N° 1732/88), Ingeniería Electrónica (reconocimiento oficial R.M. N° 1423/83), Ingeniería Eléctrica (reconocimiento oficial R.M. N° 1423/83), Ingeniería Mecánica (reconocimiento oficial R.M. N° 1423/83) e Ingeniería Química (reconocimiento oficial R.M. N° 423/83), acreditadas por el término de 3 años por Resoluciones CONEAU N° 69/05, N° 370/05, N° 371/05, N° 372/05, N° 373/05. En las mencionadas resoluciones la unidad académica se comprometió a realizar una serie de

mejoras para que las carreras alcancen los estándares de calidad fijados en la Resolución ME N°1232/01.

Respecto a la formación de posgrado de los docentes, la institución informa que el 36% de los docentes (320 sobre un total de 896) iniciaron en el último año actividades de posgrado en la institución, de los cuales la mayoría (246) lo hizo en la especialización en docencia universitaria.

En relación a los concursos docentes, la institución informa que en la actualidad el 34% de los docentes tiene su cargo por concurso. Este porcentaje era del 22% en 2001.

Respecto al desarrollo de actividades de investigación, la unidad académica informa que de los 12 proyectos existentes a principios del año 2002 se pasó a tener 36 en la actualidad. Los proyectos se encuentran radicados en la estructura de Investigación y Desarrollo de la facultad, correspondiendo el 56% a los centros de investigación y el 44% a los departamentos académicos. En la actualidad la institución cuenta con 5 docentes con categoría I, 11 con categoría II, 28 con categoría III, 40 con categoría IV y 36 con categoría V del Programa de Incentivos del Ministerio de Educación.

La institución informa acciones encaradas para mejorar las estrategias de apoyo a los estudiantes recursantes, a fin de reducir la deserción en los primeros años de las carreras. En este sentido, señala que se implementaron comisiones semipresenciales para los recursantes de algunas asignaturas y comisiones en cuatrimestres diferentes del cursado normal. Además, destaca que a los alumnos con problema de estudio se los deriva al Gabinete Psicopedagógico de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles a fin de brindarles el apoyo necesario.

Respecto a la mejora del sistema de ingreso, la unidad académica informa que se establecieron dos sistemas, uno presencial y otro semipresencial, en dos etapas que inician en agosto y enero de cada año. Además, informa que se creó un sitio especial en el portal de la facultad para la difusión de las actividades correspondientes al ingreso a la universidad así como para resolver consultas de alumnos en modalidad semipresencial. Asimismo, señala que se incorporó un módulo de Química a partir del curso introductorio de 2006.

Respecto al seguimiento de los alumnos, la unidad académica informa que en 2005 implementó un programa de tutorías. El programa constituye una estrategia de acompañamiento y apoyo docente, el cual posibilita al estudiante una mejor comprensión de los problemas que enfrenta respecto de su desempeño, formación y logro de objetivos

académicos. La institución informa que actualmente el programa cuenta con 12 tutores, los cuales fueron seleccionados a partir de concurso de antecedentes.

En relación a la actualización del registro de los antecedentes de los docentes, la institución informa que está desarrollando un sistema para el registro de los antecedentes académicos y profesionales de todo el personal docente de la facultad.

Respecto al compromiso de realizar mejoras edilicias en el edificio de la facultad, la institución informa una serie de mejoras realizadas en los últimos años. Entre ellos se incluyen modificaciones en el área de oficinas, de recepción, de la sala de reuniones del Consejo Académico y de la biblioteca. Además, informa que se finalizó la planta baja del edificio de servicios generales, donde se trasladaron algunos departamentos, se realizaron mejoras en la extensión áulica Punilla y se construyó un nuevo edificio para el Laboratorio de Metrología. Además, destaca que está en construcción un nuevo edificio para laboratorios.

En relación con las mejoras en la biblioteca, la institución informa que entre 2004 y 2005 se incorporaron 1419 volúmenes al acervo bibliográfico de la biblioteca central de la facultad. Además, se prevé incrementar sustancialmente este acervo con los aportes del PROMEI. Asimismo, señala que se firmó un convenio con las bibliotecas de otras universidades de la Provincia de Córdoba para poder utilizar de forma conjunta los servicios de cada una de ellas y permitir a los estudiantes solicitar libros en cualquier biblioteca universitaria.

#### Actividades curriculares comunes

Las actividades curriculares comunes están reunidas en un bloque denominado Bloque de Materias Homogéneas. La presencia de este bloque es común en todo el ámbito académico de la Universidad Tecnológica Nacional. En el caso de la Facultad Regional Córdoba, el bloque incluye materias que se dictan mayoritariamente en los tres primeros años de todas las carreras de ingeniería de la facultad y pertenecen a las siguientes siete áreas:

- Área de Matemática: Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II y Probabilidad y Estadística
- Área de Física: Física I y Física II
- Área de Química: Química General
- Área de Sistemas de Representación e Informática: Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática
- Área de Cultura: Ingeniería y Sociedad

- Área de Gestión: Economía General y Legislación
- Área de Idiomas: Inglés Técnico I e Inglés Técnico II

La coordinación general está mayoritariamente a cargo del Departamento de Ciencias Básicas y es adecuada para el objetivo del bloque. La asignatura Química General depende del Departamento de Química, la asignatura Sistemas de Representación está coordinada desde el Departamento de Mecánica y la asignatura de informática por el Departamento de Informática. Cada departamento involucrado coordina la actividad docente respectiva y la distribución de los alumnos en cursos y comisiones.

Los programas de las asignaturas comunes son idénticos para todas las carreras. Si bien los alumnos se inscriben en una carrera de su elección –lo que redundaría en una optimización de los recursos humanos, de infraestructura y logísticos de la unidad académica– el mantenimiento de programas comunes tiende a facilitar la movilidad de los alumnos de una carrera a otra.

De la revisión de las fichas curriculares se observa que las materias comunes de Ciencias Básicas tienen incorporados en sus programas a todos los contenidos curriculares básicos de la Resolución MECyT N°1610/04. La distribución de contenidos por área y materias es la siguiente:

- Área de Física: Los contenidos de mecánica, electricidad, magnetismo, óptica, termometría y calorimetría, están distribuidos en las materias Física I y Física II, de primero y segundo año, respectivamente, ambas anuales de 120 horas cada una.
- Área de Matemática: Los contenidos de álgebra lineal y geometría están en Álgebra y Geometría Analítica, materia anual de primer año, de 120 horas; los de cálculo diferencial e integral en una variable, en Análisis Matemático I, de primer año, anual y de 120 horas; los de cálculo en dos variables y ecuaciones diferenciales, en Análisis Matemático II, de segundo año, anual y de 120 horas; los contenidos de probabilidades y estadística, en la materia anual Probabilidad y Estadística, de 72 horas.
- Área de Química: La materia Química General, materia anual de primer año que se dicta en 120 horas, contiene a los contenidos básicos estructura de la materia, equilibrio químico, metales y no metales y cinética básica.

Disciplina	Carga horaria Res. MECyT N° 1610/04	Carga horaria
Matemática	400	432
Física	225	240
Química	50	120
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75	144
Total	750	936

Del cuadro se observa que la distribución de carga horaria por disciplina satisface los requerimientos de la Resolución MECyT N°1610/04 en cuanto a la distribución de tiempos de las materias básicas.

Se observa que las materias de las Áreas de Física y Matemática han adaptado ajustadamente sus cargas horarias a las de la resolución ministerial, mientras que las materias de las áreas de Química y de Sistemas de Representación e Informática presentan cargas horarias que están por encima de las mínimas requeridas, en un 140% y 92%, respectivamente. Se interpreta que las asignaturas de Química deben su exceso de horas a la necesidad de garantizar un contacto adecuado, y quizá por única vez en las carreras (con la excepción de Ingeniería Química), con aquellos temas básicos de la disciplina. A su vez, en vista de la necesidad actual de acercar a los alumnos de ingeniería a las herramientas y técnicas informáticas prevalecientes, se considera justificada la expansión horaria en el área de informática. En síntesis, del análisis precedente se concluye que las actividades curriculares comunes que incluyen materias de las ciencias básicas presentan cargas horarias bien distribuidas y con un exceso de horas justificado, cercano al 25% en total.

Del análisis de información presentada se aprecia que los contenidos son globalmente adecuados a las necesidades de las distintas carreras.

En general, las asignaturas de Física tratan de manera satisfactoria los contenidos del área, pero se presenta una excepción con el ordenamiento de los contenidos de óptica. Estos contenidos han sido disgregados: los temas de óptica geométrica se dictan al inicio del curso de Física I y los de óptica física, al final de Física II. De este modo, temas afines, que requieren un tratamiento común y en contexto, están temporalmente bastante alejados. De las

entrevistas con los docentes del Área de Física no ha quedado clara la razón de la separación de estos temas. Asimismo, en el Informe de Autoevaluación la institución reconoce como debilidad adicional la falta de profundidad del tratamiento de esos temas. La observación de las guías de trabajos prácticos ciertamente indica que el número de problemas de óptica que se realizan es insuficiente, especialmente en Física I. Por lo expuesto, es necesario un cambio en la modalidad de enseñanza de los temas de óptica junto a su agrupamiento dentro de la misma materia, preferentemente en Física II. La carrera presenta un plan de mejora, el cual es adecuado.

Los contenidos de matemática están bien distribuidos y pueden dar adecuado respaldo a las asignaturas de Física. Sin embargo, en las guías de trabajos prácticos se observa una preeminencia de ejercicios a resolver, sin la inclusión de problemas que validen a la matemática como herramienta heurística y de modelado. En cambio, vale la pena notar que en la materia Probabilidad y Estadística las guías contienen numerosos problemas que atañen a situaciones realistas del dominio de la ingeniería, lo que constituye una fortaleza de su modalidad de enseñanza. En reuniones con graduados, éstos han destacado la utilidad de esta modalidad que conduce a beneficios en la formación del ingeniero, y que bien podría extenderse a otras materias del área. Por lo tanto, se recomienda el agregado de problemas de matemática en las guías de trabajos prácticos que traten preferentemente temas de física que requieran de modelado, en especial en las materias Análisis Matemático I y Análisis Matemático II.

En cuanto a las ventajas que significa el uso de herramientas informáticas para favorecer la enseñanza de la física y la matemática, en ambas áreas no se están cumpliendo las previsiones docentes para el uso de software educativo. Las fichas de las materias manifiestan que el uso de software es parte de las actividades curriculares, pero de la lectura del Informe de Autoevaluación institucional y de las reuniones con los docentes surge que existe una carencia de software específico para estas materias. A esto se suman las dificultades de las materias con mayor cantidad de alumnos para obtener turnos de trabajo en las salas de informática. Mientras lo primero sólo es remediable con la compra de software adecuado para los propósitos docentes, lo segundo responde a mejoras de la administración de los espacios comunes de la unidad académica. El Departamento de Ciencias Básicas tiene proyectada la compra del software faltante, por medio de fondos del Programa para la Mejora de la Enseñanza de la Ingeniería (PROMEI). Las previsiones incluyen la incorporación de software

educativo y de física interactiva, a usarse en un nuevo laboratorio multimedia de uso común, lo que daría por superada la actual debilidad. Finalmente, se recomienda avanzar sobre una conveniente planificación del uso de las salas de informática de modo que las materias básicas puedan disponer de suficientes turnos de práctica.

Las fichas curriculares mencionan la adaptación de los trabajos prácticos de las materias a las necesidades específicas de formación de los alumnos de cada rama de la ingeniería. Sin embargo, de la lectura de los trabajos prácticos y exámenes se infiere que todos los alumnos toman el mismo curso, sin variantes temáticas de acuerdo a las distintas especialidades. Si bien esta falta de especificidad no constituye una debilidad sustantiva –aunque la inclusión puede contribuir a complementar la enseñanza de las ciencias básicas en las carreras de ingeniería–, merece la pena notar que la unidad académica presenta una propuesta para incluir en las materias básicas problemas propios de la profesión de cada una de las carreras que se dictan. La institución presenta un plan de mejora donde se establecen las acciones a seguir, empezando con la capacitación de docentes de las ciencias básicas en la resolución de problemas básicos de ingeniería y la elaboración de material didáctico que incorporen problemas de la ingeniería. Estas acciones de interés institucional se consideran viables. Se recomienda su implementación para resolver en el mediano plazo esta situación descubierta por propio diagnóstico.

La bibliografía prevista para las distintas actividades curriculares comunes está correctamente elegida e incluye libros actualizados de cada disciplina. No obstante, hay déficit de acervo bibliográfico disponible en la biblioteca de la unidad académica, que no alcanza a cubrir las necesidades de consulta del gran número de alumnos de los primeros años. En 2005 ha habido un incremento relativo de cerca del 20% de los volúmenes de la biblioteca, pero este incremento no es suficiente para sostener la demanda, especialmente en las materias de física y matemática, las que tienen el mayor número de alumnos. Para la ampliación de la bibliografía, la unidad académica tiene prevista la compra de alrededor de 100 ejemplares de física y matemática en los próximos dos años, en el marco del PROMEI, con una inversión aproximada de \$30.000. Esta previsión y alcance de la compra (títulos de los libros y número de ejemplares) se consideran satisfactorios para mejorar la consulta de libros básicos.

La observación de las guías de trabajos prácticos lleva a inferir que en la mayoría de los cursos se trata la totalidad de los temas declarados en los programas. Los docentes certifican que los programas pueden cumplirse dentro de los tiempos asignados para cada materia.

Sin embargo, se debe mencionar el caso de Análisis Matemático II, que no incluye en las guías de trabajos prácticos ejercitación ni problemas de los temas más avanzados de su programa como, por ejemplo, transformada de Fourier. Asimismo, de la observación de exámenes parciales y finales de las materias de física y matemática se infiere que no todos los temas impartidos se evalúan. Llama la atención que aquellos temas de mayor complejidad, que en general requieren síntesis de conocimientos, no se evalúen. Como contraparte, el resto de los temas recibe un examen de mediana exigencia. Por ejemplo, en los parciales de Física II no se proponen problemas que requieran de cálculo integral, mientras que tales herramientas matemáticas son imprescindibles para una completa comprensión de los fenómenos electromagnéticos. De la misma manera, en la materia Análisis Matemático II los temas de los capítulos finales tampoco son examinados, ni se cumple el propósito docente declarado en las fichas de acompañar el aprendizaje con prácticas que impliquen computación numérica y simbólica.

Por lo precedente, se requiere para las materias de física y matemática: a) la inclusión en los exámenes de todos los temas impartidos, b) un aumento de las exigencias de los problemas propuestos tanto en el desarrollo de las materias como en los exámenes y c) el dictado de todos los temas de los programas.

En cuanto a la asignatura Química General, los trabajos prácticos y exámenes son adecuados para los objetivos de formación general que imparte la materia. En la materia Sistemas de Representación, las prácticas de AutoCAD son las mínimas necesarias para que los alumnos aprendan a representar gráficamente, por ejemplo, piezas mecánicas, bajo normas reconocidas. Las modalidades de enseñanza y evaluación de las materias de las Áreas de Gestión y de Cultura son también adecuadas para la formación de los alumnos de todas las carreras. Las materias de estas últimas áreas contribuyen a que los alumnos adquieran habilidades para el análisis crítico de textos y la comunicación oral y por escrito.

Las actividades experimentales del Bloque de Materias Homogéneas están concentradas en las materias Química General, Física I y Física II.

La asignatura Química General usa un laboratorio recientemente inaugurado del Departamento de Química. El laboratorio es espacioso y apto para el trabajo de unos 30

alumnos, está bien iluminado y cuenta con las medidas de seguridad apropiadas para el tipo de trabajo que en él se desarrolla (matafuegos, campanas de extracción de gases, ducha de emergencia y lavaojos). Los alumnos son instruidos en las normas de seguridad mediante un texto incluido en las guías de trabajos prácticos, que incluye una descripción de riesgos, normas de protección ambiental, símbolos de peligrosidad y recomendaciones generales. El equipamiento del laboratorio es moderno y su provisión responde a las necesidades de la materia. El número y tipo de experimentos que se realizan en Química General son adecuados para asegurar la formación experimental en la disciplina en el marco de los objetivos docentes planteados.

Las asignaturas Física I y Física II comparten dos laboratorios de aproximadamente 70 m<sup>2</sup> y 50 m<sup>2</sup>, ambos aptos para el desarrollo de las actividades experimentales. Cada laboratorio tiene capacidad para el trabajo simultáneo de unos 25 alumnos, en 5 mesas de trabajo. El equipamiento es de antigüedad variada, pero está bien mantenido. Las últimas compras han permitido disponer de un sistema de toma de datos por computadora y un conjunto de sensores y transductores de diversas variables físicas. Este único sistema de adquisición de datos es insuficiente, dado el número de alumnos que las materias de física atienden, y por ello sólo está usándose para demostraciones realizadas por los docentes. El estado general del resto del equipamiento es bueno, muchos diseños son propios, aunque les falta variedad. El laboratorio espera ampliar su equipamiento dentro de plazos razonables en el marco de su adhesión al PROMEI, con una inversión cercana a \$1.000.000. El equipamiento solicitado incluye nuevos sistemas de toma de datos por computadora y sensores, de manera que el uso de esta nueva tecnología podrá ser accesible a todos los alumnos.

En cuanto a las guías de trabajos prácticos de las asignaturas de Física preparadas por los docentes, éstas presentan un buen diseño, en formato de libro, y debe notarse que hacen referencia a un mayor número de experimentos que los que efectivamente se hacen. A su vez, algunos de esos experimentos requieren una pronta innovación para un mejor aprovechamiento, como es el caso, por ejemplo, de los experimentos con péndulos físicos y volantes. La presente modalidad de enseñanza no contempla el análisis exhaustivo de datos experimentales, que capacite a los alumnos en la valoración de los alcances y limitaciones de teorías y modelos. Por tanto, se recomienda reexaminar las consignas referidas al análisis de datos y que se incentive la presentación de éstos en gráficas pertinentes, para facilitar y

profundizar el análisis gráfico, la observación de tendencias y correlaciones y la práctica de ajustes numéricos.

En síntesis, la infraestructura de los laboratorios es en general suficiente para las actividades de formación previstas, aunque se esperan prontas mejoras en el Laboratorio de Física con la incorporación de nuevo instrumental que permita ampliar el lote de experimentos disponibles y el uso de nuevas tecnologías. Asimismo, como resultado de la interacción con los docentes se puede asegurar que tanto la asiduidad de la práctica experimental como las exigencias para la aprobación (presentación periódica de informes escritos) son adecuadas. Como se explicó, sólo es observable la modalidad del desarrollo de algunas prácticas de física, para las que es necesario una mayor innovación.

El Bloque de Materias Homogéneas atiende alrededor de 2000 alumnos de primer año de todas las carreras de ingeniería. Recae sobre el bloque la misión de uniformar el saber de alumnos de diferentes procedencias, extracción social, intereses y aspiraciones, y de hacerles llevadera la transición de la escuela secundaria a la universidad. Las mayores dificultades para el logro de su misión se observan en el primer año de estudio. Las materias de matemática, física y química "no son fáciles" para los alumnos y tienen el mayor número de fracasos. Por ejemplo, de 2220 alumnos que cursaron Análisis Matemático I en 2004, sólo el 39% aprobó la cursada; de los 984 alumnos de Física I, sólo aprobó el 58%; en Química General, de 1063 alumnos aprobó el 50%. Es decir, no hay un área o disciplina que muestre debilidades pronunciadas frente a otras. Estos números marcan la realidad actual del sistema, realidad que ciertamente es reconocida por la unidad académica.

Para mitigar estas debilidades de la promoción de alumnos que lleva al mayor desgranamiento de los primeros años, los docentes del bloque participan activamente en la búsqueda de soluciones. Por ejemplo, un grupo de ocho tutores trabaja actualmente con algunos grupos de alumnos, a quienes acompañan en su incursión universitaria, brindándoles orientación para que mejoren sus métodos de estudio, incrementen sus horas de atención a las materias, entre otros. Esta acción, destinada a facilitar la inserción de los alumnos en la universidad y reducir los índices de desgranamiento y deserción, tiene prevista la ampliación del número de docentes involucrados en las tutorías, dentro de un proyecto a desarrollarse en el marco del PROMEI. Los docentes de Ciencias Básicas también están integrados a un programa de interacción entre docentes de la secundaria y de la universidad, ofreciendo charlas y capacitación a lo largo de todo el año lectivo, en el marco de un programa del

Ministerio de Educación de Córdoba. En conjunto, todas estas acciones institucionales se consideran necesarias y están bien encaminadas para mejorar los índices de promoción y retención.

Las materias del Área de Física son dictadas por 4 profesores titulares, 8 asociados y 10 adjuntos. Completan el plantel docente 16 jefes de trabajos prácticos y 2 ayudantes graduados. Todos estos docentes tienen formación universitaria en ingeniería y el 35% de ellos tiene título de posgrado (especialistas o magísteres). Es notable que la totalidad de los cargos son interinos. La mayoría de las dedicaciones (55%) corresponden a la franja de baja dedicación, con menos que 9 horas semanales, y sólo un 18% de los docentes tiene dedicación de más de 20 horas semanales. No hay docentes con dedicación de más de 40 horas por semana.

En el Área de Matemática el cuerpo docente está formado por 12 profesores titulares (7 regulares y 5 interinos), 7 asociados (5 regulares y 2 interinos) y 35 adjuntos (28 interinos); 27 jefes de trabajos prácticos, 2 ayudantes graduados y 11 Ayudantes no graduados. El 33% de los docentes tiene título de postgrado (19 especialistas, 1 magíster y 1 doctor). A diferencia del Área de Física, la distribución de dedicaciones en esta área es relativamente más uniforme: 33% de los docentes tienen dedicación de menos de 9 horas semanales, 27% tiene dedicación entre 10 y 19 horas, el 15% entre 20 y 29 horas, y solo el 8% de los docentes dedicación mayor que 40 horas semanales.

Es llamativo que ningún docente de esta área tenga título afín a la materia que dicta, puesto que todos provienen de la ingeniería. Cabe observar que en el Informe de Autoevaluación se enuncia esta última particularidad como una fortaleza, pero esto contradice la visión institucional de la necesidad de capacitar a los docentes para que incluyan problemas de ingeniería en los cursos básicos.

En el Área de Química, el plantel se compone de 25 docentes: 3 profesores titulares (1 regular, 2 interinos), 4 asociados (3 y 1), 9 adjuntos regulares, 8 jefes de trabajos prácticos (7 regulares) y 1 ayudante no graduado. El 44% del plantel tiene título de posgrado (6 especialistas, 4 magísteres y 1 doctor). La mayoría de los docentes (52%) trabaja en régimen de dedicación simple, con cargos de menos de 9 horas semanales, mientras que el resto lo hace con mayores dedicaciones: 20% en la franja entre las 10 y las 19 horas, 12% en la 20 a 39 horas, y los restantes en las de mayor dedicación demás de 40 horas por semana.

En síntesis, tomado en conjunto el plantel docente de las materias de las Ciencias Básicas se caracteriza por la baja dedicación horaria y, salvo el caso del Área de Química, por

la preeminencia de interinatos por sobre los cargos regulares. Sin embargo, en las condiciones actuales el número de docentes es suficiente para las actividades docentes, aunque se presentan algunas restricciones para la atención de los alumnos en los primeros meses de los cursos, cuando éstos reciben a la totalidad de los inscriptos. El desgranamiento de alumnos al promediar los cursos lleva a mejorar los índices docente-alumno, pero los bajos índices iniciales pueden ser una de las causas posibles del desgranamiento. Cabe mencionar que cada comisión está atendida por no menos de dos docentes (profesor y jefe de trabajos prácticos) y las comisiones, en algunos casos, exceden los 60 alumnos. De la misma manera, las bajas dedicaciones pueden estar siendo una de las causas para la demora en mantener un lote de experimentos con mayor variedad didáctica en los laboratorios de física. Se recomienda aumentar las dedicaciones del cuerpo docente afectado al dictado de las asignaturas del bloque.

En cuanto a las actividades de investigación y transferencia que involucran a docentes de estas áreas, aunque los proyectos son escasos –lo que está en correspondencia con las bajas dedicaciones–, se concentran en algunos temas de interés de las cátedras y pueden contribuir a la formación de los docentes y a la derivación de resultados al aula o laboratorio, tal es el caso de los proyectos “Desarrollo de un sistema de efecto Hall en placas metálicas”, “Teoría de cáscaras” y “Catalizadores y procesos para la producción de químicos finos”.

## 2.2. La calidad académica de la carrera

### Plan de estudios

La carrera de Ingeniería Industrial (reconocimiento oficial R.M. N° 1412/95) comenzó a dictarse en el año 1960. El plan de estudios en vigencia es el denominado Plan 1995 adecuado. Este fue adecuado a la Resolución MECyT N° 1610/04 mediante la Ordenanza de la UTN N°1058 del 12/05/05.

El plan vigente concuerda con lo requerido por la Resolución MECyT N°1610/04 en lo referente a contenidos generales, denominación del título y sus alcances.

La carrera no contempla orientaciones.

Los contenidos curriculares básicos definidos en la Resolución MECyT N° 1610/04 están totalmente incluidos en la currícula vigente. Las falencias del plan anterior (Plan 1995) fueron corregidas, incluyendo asignaturas como Cálculo Numérico, Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática. Se ha incluido la realización del Trabajo Final y se ha reglamentado la realización de la Práctica Supervisada (200 horas). Sin embargo,

debido a la presentación de información incompleta, quedan dudas respecto de las asignaturas Proyecto Final y Cálculo Numérico. La carrera cuenta con un plan de transición que permite a los alumnos acceder a las mejoras del “Plan 95-Adecuado” en forma razonable.

El Plan de Estudios da cumplimiento a la Ordenanza N°815 de la UTN respecto a la exigencia del dominio básico de un idioma extranjero (inglés). Para esto se han establecido dos niveles académicos (I – Lecto comprensión y II – Conversación), que brindan una formación satisfactoria.

El tratamiento de los contenidos curriculares básicos en las distintas asignaturas es en general satisfactorio, aunque se observan deficiencias en la formación práctica y en la actualización de la bibliografía empleada, que serán tratadas en detalle más adelante.

Los contenidos de Ciencias Sociales están mayormente incluidos en las asignaturas “Ingeniería y Sociedad” y “Economía y Legislación”. Estas asignaturas confieren al alumno de una formación en Ciencias Sociales y Humanidades satisfactoria. El desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita es también satisfactorio.

La tabla siguiente reporta la carga horaria dedicada a cada bloque curricular. Debe tenerse en cuenta que la carga horaria reportada por la carrera en fichas consigna horas de 45 minutos, mientras que los valores listados en la tabla han sido convertidos a horas de 60 minutos. Se observa que en todos los bloques se cumple con los mínimos requeridos.

Bloque curricular	Carga horaria Resolución MECyT N°1610/04	Carga horaria de la carrera
Ciencias Básicas	750 horas	936 horas
Tecnologías Básicas	575 horas	1176 horas
Tecnologías Aplicadas	575 horas	1248 horas
Complementarias	175 horas	528 horas

Al incluir la Práctica Profesional Supervisada (200 horas), la carga horaria total de la carrera asciende a 4088 horas. Sin embargo, la carrera no incluye en fichas la carga horaria de la asignatura Proyecto Final. Su inclusión debería conducir a número mayor de horas. Adicionalmente, en las fichas no se encuentra información sobre la asignatura Análisis Numérico y Cálculo Avanzado, a pesar de que en la visita se informó sobre su existencia en el plan de estudios y se entrevistó al docente a cargo del dictado de la misma. En conclusión, la información incluida en fichas es incompleta y contradictoria en lo referente a la sumatoria de

horas por bloque curricular y por modalidad de dictado. Por lo tanto, se requiere que la carrera complete la información sobre las actividades curriculares, de manera de poder determinar con claridad la carga horaria total del plan de estudios y de cada bloque curricular.

Los contenidos curriculares se integran adecuadamente en el plan de estudios en forma horizontal y vertical. Se dispone de una materia integradora por cada año del plan de estudio. Estas son Ingeniería Metalúrgica I, Ingeniería Metalúrgica II, Ingeniería Metalúrgica III, Metalurgia Física IV y Proyecto Final. Las materias integradoras de cada año cumplen un rol integrador horizontal. La secuenciación de los conocimientos impartidos cumple con la necesaria integración vertical. Se considera que el plan de estudios es estructuralmente satisfactorio.

El plan de estudios puede cumplirse en el tiempo previsto. Los problemas de retraso por parte de algunos alumnos no deben atribuirse a la excesiva carga del plan, sino a las características generales del alumnado. La carrera se dicta principalmente en horario nocturno, para permitir la asistencia a clase de alumnos que trabajan durante el día. En efecto, una mayoritaria proporción de alumnos trabaja durante el cursado de la carrera, por lo que en general las demoras provienen de las limitaciones de tiempo de estudio disponible, y no de problemas estructurales del plan de estudio o del régimen de enseñanza.

Las asignaturas del bloque de Complementarias presentan una buena correspondencia entre objetivos y bibliografía. La bibliografía es en general relativamente reciente y actualizada, empleándose muchos textos de la última década.

En cambio, en los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas, existen numerosas asignaturas donde se verifica una marcada carencia de bibliografía actualizada. Este efecto es particularmente notable en las asignaturas de raíz metalúrgica, que constituyen la esencia de la carrera. En muchos casos los libros empleados corresponden a ediciones de más de treinta años (Avner, González Palazón, Apraiz Barreiro, etc). En cambio, la ciencia y la tecnología han evidenciado importantes avances en estos campos, que se reflejan claramente en textos más recientes, cuya utilización permitiría al docente realizar una cobertura de estos temas más eficiente, y al alumno acceder a conocimientos científicos y tecnológicos actualizados. La carrera reconoce la debilidad y plantea un plan de mejoras. Sin embargo el plan no es satisfactorio, por cuanto fue presentado a la CONEAU durante la visita (mayo de 2006), y contiene un plan de tareas que debió haber comenzado en el cuarto trimestre de 2005, no habiéndose informado sobre el avance de este plan. Además, el plan carece de un detalle de

los libros a incorporar. Es necesario que el plan de mejoras incluya un detalle de los aspectos temáticos que deben ser abordados por la bibliografía a incorporar, y una planificación de la cantidad de obras a incorporar. De igual manera, el plan de mejoras sugiere que el departamento de carrera procura crear su propio centro de documentación. Sin embargo, el mismo carece de estructura de gestión formal, por lo que no se considera recomendable, en las presentes circunstancias, promover la formación de un centro de documentación de la carrera.

No se realizan actividades curriculares fuera del ámbito de la unidad académica. La carrera plantea que existen actividades de visitas a plantas fabriles y asistencia a congresos que podrían asimilarse a actividades curriculares. Sin embargo en la visita se verificó que estas actividades no poseen una planificación académica formal, por lo que no puede aceptarse su validez.

Aun cuando la carga horaria total destinada a la formación práctica supera el mínimo establecido en la resolución ministerial, se observa que la formación experimental es deficitaria. Los alumnos acceden a laboratorios desactualizados, caracterizados por equipamiento escaso y obsoleto. Las horas dedicadas a formación experimental de laboratorio, taller y/o campo que involucran operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados son insuficientes. La carrera reconoce esta debilidad y plantea planes de mejoras, los cuales no son satisfactorios, dado que sus alcances están limitados a la adquisición de computadoras, a la reparación de los durómetros, al establecimiento de un plan de mantenimiento de equipos y al establecimiento de la utilización de software didáctico, sin hacer referencia expresa a los objetivos específicos de este último caso. No se hace referencia a la progresiva adquisición de nuevos equipamientos que permitan una ampliación en los alcances de la formación práctica, o al establecimiento de convenios que permitan el acceso de los estudiantes a laboratorios actualizados. Por lo tanto, se requiere la implementación de acciones tendientes a mejorar el equipamiento de los laboratorios de la carrera, de manera que se cuente con equipos actualizados y en número suficiente para los alumnos. Asimismo, se requiere un aumento de la carga horaria destinada a la formación experimental que involucre operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

La carrera informa que la carga horaria destinada a la resolución de problemas abiertos de ingeniería es de 139,5 horas. Sin embargo, 76,5 horas se adjudican a las asignaturas Física I y Física II, correspondientes al Ciclo Básico. La resolución ministerial indica que la

resolución de problemas abiertos de la ingeniería debe realizarse en asignaturas de los bloques tecnológicos básicas y aplicadas. Descontando las horas atribuidas a esta modalidad de formación prácticas en las asignaturas de Física, la carga horaria destinada a la resolución de problemas abiertos de ingeniería es de 63 horas. Esta carga horaria es inferior a la mínima establecida en la resolución ministerial. Por lo tanto, es necesario un aumento de la carga horaria destinada a la resolución de problemas abiertos de ingeniería donde se apliquen conocimientos de las ciencias básicas y tecnologías. La carga horaria adicional debe estar asignada en actividades curriculares de los bloques de las Tecnologías Básicas y Aplicadas.

La formación en proyecto y diseño se concentraría mayormente en la realización del proyecto final. Sin embargo, al no haberse concretado aun ningún proyecto, ni existir información formal respecto de la carga horaria asignada, no es posible evaluar la eficacia de la formación en este aspecto ni la suficiencia de la carga horaria estipulada. Adicionalmente, como resultado de la no inclusión del proyecto final en los cómputos, aparece un déficit horario en proyecto y diseño. La carrera debe presentar la información correspondiente de manera de asegurar el cumplimiento, como mínimo, de 200 horas de actividades de proyecto y diseño.

No se han concretado aún prácticas profesionales supervisadas. Sin embargo, la fluida relación de la carrera con empresas del medio hace prever que la realización de las mismas por la totalidad de los alumnos es factible. No obstante, se recomienda avanzar en la formalización de convenios específicos para práctica profesional supervisada. Existen suficientes convenios para la realización de pasantías, pero los mismos u otros deben extenderse a la realización de práctica profesional supervisada.

Modalidad de formación práctica	Carga horaria Resolución MECyT N°1610/04	Carga horaria de la carrera
Formación experimental	200 horas	564
Resolución de problemas abiertos de ingeniería	150 horas	63
Actividades de proyecto y diseño	200 horas	55,5
PPS	200 horas	200
Total	750 horas	920

Cuerpo docente

La planta docente del Departamento Ingeniería Metalúrgica asciende a 41 miembros, incluyendo profesores y auxiliares. Entre ellos se encuentran 14 Profesores Titulares, 4 Profesores Asociados, 9 Profesores Adjuntos, 9 Jefes de Trabajos Prácticos, 1 Ayudante Graduado y 1 Ayudante no Graduado. De este número, el 65,8 % (27) tiene dedicación semanal inferior a 10 horas; 14,6 % (6) tiene dedicación semanal entre 10 – 19 horas; 7,3 % (3) tiene dedicación semanal de 20 – 29 horas; 7,3 % (3) tiene dedicación semanal de 30 – 39 horas y el 4,8 % (2) tiene dedicación semanal superior a 40 horas. De esta planta docente 28 revisten como interinos y 10 son regulares. Todos los docentes a cargo de cátedras poseen dedicación semanal menor a 10 horas.

Cargo	Cantidad de cargos
Profesor Titular	14
Profesor Asociado	4
Profesor Adjunto	9
Jefe de Trabajos Prácticos	12
Ayudante Graduado	1

Esta planta docente es mínimamente satisfactoria para hacer frente al dictado de las asignaturas de la carrera en su modalidad actual, en particular teniendo en cuenta la baja matrícula. Existen casos de cátedras unipersonales, en las que el profesor no tiene colaboradores. Sin embargo, la necesaria mejora en las realización de actividades prácticas y en la radicación de actividades de investigación y vinculación, hacen imprescindible el crecimiento de la planta docente y el aumento en la dedicación de los mismos. El plan de mejora debe contener un detalle de la cantidad de dedicaciones a incrementar, un cronograma preciso de ejecución y estar debidamente presupuestado.

Además, debe estipularse un progresivo aumento en la proporción de designaciones regulares, ya que el 73% (31) de los docentes posee designación interina. La institución reconoce esta debilidad y propone un plan de mejora para solucionarla. Sin embargo, el plan es poco preciso en sus metas y acciones y no plantea un cronograma detallado de ejecución de las acciones propuestas. Por lo tanto, es necesario que la institución reformule el plan de mejora propuesto, estableciendo metas y acciones concretas y un cronograma detallado para

aumentar significativamente la cantidad de docentes concursados en los próximos años. El plan debe asegurar que la distribución de docentes concursados sea equilibrada por bloque curricular.

Adicionalmente es pertinente mencionar que existe una alta proporción de docentes de la carrera que superan o están próximos a la edad jubilatoria. Al contarse con cátedras de pocos miembros y no disponerse de una política de formación de recursos humanos, quedan dudas respecto de la posibilidad de la carrera de reemplazar estos docentes en el mediano plazo. Se recomienda formular un plan en este sentido, donde se instrumenten acciones para estimular la incorporación de docentes jóvenes al cuerpo académico de la carrera.

La totalidad de los docentes departamentales posee formación universitaria. Del total de docentes dependientes del Departamento de Ingeniería Metalúrgica, el 68,4 % (26 docentes) tiene grado universitario, y de ese total 25 lo obtuvo en ramas de la ingeniería; el 23,6% (9 docentes) tiene título de especialista en ramas de la ingeniería; el 2,63 % (1 docente) tiene título de magíster en ramas de la ingeniería; el 7,89 % (3 docentes) tienen título de doctor, 1 de ellos en ramas de la ingeniería. Se observa favorablemente que la formación es mayoritariamente en ramas de la ingeniería. Sin embargo, debe mencionarse la baja proporción de docentes con formación de posgrado. En efecto, la política de perfeccionamiento del cuerpo docente es reciente, y las actividades de perfeccionamiento son muy escasas. La carrera reconoce esta debilidad, pero centrada en la formación pedagógica de sus docentes, para lo cuál propicia condiciones para que los mismos cursen la maestría en docencia universitaria. Sin embargo, este aspecto no cubre las necesidades de perfeccionamiento docente en las facetas tecnológicas y científicas, ni su perfeccionamiento en posgrados tecnológicos. Dos docentes de la carrera han iniciado recientemente programas doctorales. Sin embargo, los mismos no se desarrollan en posgrados acreditados, y están dentro de la misma institución (UTN). Es recomendable que la carrera apunte a la formación de sus docentes en posgrados acreditados y prestigiosos. En consecuencia, se requiere la formulación de un plan de mejora para aumentar la cantidad de docentes con formación de posgrado, especialmente en posgrados tecnológicos, de manera que estén en condiciones de desarrollar actividades de investigación relacionadas con las temáticas propias de la carrera.

Una elevada proporción de docentes posee experiencia profesional en el ámbito de la producción de bienes y servicios. Muchos de los docentes están actualmente, o han estado en el pasado, vinculados con industrias metalmecánicas de la zona. Esto brinda a los alumnos

excelentes posibilidades de ingreso a estas empresas, y un fluido contacto con la actividad industrial de la zona. Este aspecto constituye una fortaleza de la carrera.

Sólo un docente a cargo de actividades curriculares del departamento dirige proyectos de investigación. Tres docentes de la carrera figuran como involucrados en actividades de investigación en el ámbito de la carrera de acuerdo a lo reportado en fichas. Durante la visita se constató que dos nuevos integrantes se han unido al grupo de investigación, y se encuentran realizando su tesis doctoral en un programa de la UTN.

Existe un grupo de investigación en la carrera, que desarrolla un proyecto con dos sub-proyectos. El tema de trabajo es la recuperación de metales incluidos en baterías y virutas metálicas. El proyecto involucra seis docentes de la carrera (desde marzo 2006) y tiene una financiación de \$6000 para dos años. El grupo de trabajo posee proyectos acreditados ante la UTN en forma continuada desde 1996. La producción del proyecto desde 1996 a 2005 consiste en la publicación de 8 artículos en las Jornadas de la Asociación Argentina de Materiales (SAM). Otros dos docentes realizan tareas de investigación en temas no afines a la carrera. La calidad de la actividad desarrollada es satisfactoria. Sin embargo, la cantidad de acciones llevadas adelante en el ámbito de la carrera es escasa. De igual manera, el grupo de trabajo no ha logrado obtener financiación externa a la UTN para subsidiar trabajos en desarrollo ni para colaborar con la formación de recursos humanos. La carrera reconoce una debilidad en este aspecto, y propone un plan de mejoras para establecer una política de investigación a nivel departamental. Sin embargo, el plan no es satisfactorio ya que no plantea un cronograma preciso de incorporación de investigadores ni de puesta en marcha de nuevos proyectos. Además, carece de precisiones en cuanto a la cantidad de proyectos a desarrollar. Por lo tanto, es necesaria una reformulación del plan de mejora donde se contemplen las debilidades mencionadas y se asegure la realización de actividades de investigación relacionadas con temáticas de la carrera. El plan de mejora debe contener un detalle de la cantidad de proyectos a desarrollar, los recursos (humanos, físicos y financieros) necesarios y un cronograma preciso de ejecución.

Sólo un docente de la carrera realiza actividades de vinculación. La proporción es consecuentemente muy baja. Además se desarrolla en el área de electrotecnia y sistemas de control, sin guardar una relación troncal con los contenidos de la carrera. La carrera reconoce esta debilidad y propone un plan de mejoras, que se basa en la obtención de mayores dedicaciones para los docentes departamentales. Este plan resulta inadecuado por cuanto sus

metas son poco precisas y no está presupuestado. En consecuencia, se requiere a la carrera que formule un plan adecuado para el incremento de las actividades de vinculación en temáticas relacionadas con la carrera. El plan de mejora debe contener un detalle de la cantidad de proyectos a desarrollar, los recursos (humanos, físicos y financieros) necesarios y un cronograma preciso de ejecución.

No se realizan actividades de cooperación interinstitucional. La carrera reporta actividades de cooperación dentro de la misma unidad académica, que no son aplicables a este punto.

#### Alumnos

El número total de alumnos cursando la carrera en 2005 asciende a 67. La carrera no establece un número de vacantes de ingreso. Durante el período 1997-2005 el número promedio de postulantes a ingresar fue 35,1 personas. El mínimo de aspirantes, 23, se registró en 2004. De estos postulantes, aproximadamente el 50% ingresó efectivamente. El número máximo de ingresantes se registró en 1998 y fue de 27 alumnos. El mínimo se observó en 2004 con 9 alumnos.

Los recursos edilicios y humanos son satisfactorios para la baja cantidad de alumnos en la carrera. En cambio, los recursos destinados a las actividades experimentales son escasos y deficientes en calidad y grado de actualización.

La información provista muestra que sólo el 10% de los ingresantes en el período 1997-2000 llegó al último año de la carrera. Para las cohortes ingresadas a partir de 2001 se observa una mejora en la regularidad, verificándose que aproximadamente el 40% de los alumnos lleva su carrera al día. El desgranamiento se manifiesta principalmente en los dos primeros años de la carrera. La unidad académica ha implementado un plan de tutorías que procura resolver estos inconvenientes.

El desgranamiento disminuye a medida que los alumnos avanzan en la carrera, observándose tasas de aprobación elevadas en las asignaturas del bloque tecnologías aplicadas.

Desde el comienzo de la vigencia del plan 1995, egresaron 5 ingenieros metalúrgicos; 4 de ellos en el año 2002 y 1 en el año 2004. La tasa de egreso para el primer caso es de 20 % y para el segundo 5,55 %. La duración de la carrera para estos casos fue la siguiente: 2 entre 5 y 6 años; 1 entre 6 y 7 años; 1 entre 7 y 8 años y 1 en 10 años o más. Debe notarse que cuando

se realiza un promedio de los últimos cinco años el valor de la tasa de egreso disminuye notablemente, al existir años sin egresados.

La carrera atribuye los problemas de deserción y cronicidad a la mala preparación inicial de los alumnos y a su necesidad de trabajar, lo que les impide realizar una dedicación completa al estudio. Se concuerda con la carrera en el diagnóstico de los causales.

Un análisis estadístico preparado por la carrera muestra que, para las materias dependientes del departamento, el promedio de las notas en exámenes finales en el período 1997-2004 para el primer año es de 5,83; para el segundo año es 6,69; para el tercer año es 6,77; para el cuarto año es 7,80 y para el quinto es 8,11. La mejora en el rendimiento de los alumnos concuerda con la baja en la deserción observada al progresar el alumno en su carrera.

El nivel de los trabajos realizados por los alumnos, juzgado en base a la observación de exámenes finales y parciales, es satisfactorio. No ha sido posible evaluar trabajos finales por no haberse realizado ninguno aún. Tampoco se ha presentado material que permita constatar el nivel y la intensidad de la formación práctica, lo que refuerza lo dicho anteriormente respecto de la debilidad en esta área.

El plan de estudios permite alcanzar las competencias y los conocimientos esperables en el Ingeniero Metalúrgico.

La carrera no posee un sistema de apoyo a los estudiantes. Si, en cambio, existe un plan de tutorías de la UTN que alcanza a las asignaturas del ciclo básico. La carrera reconoce esta debilidad y plantea un plan de mejoras que prevé el establecimiento de mecanismos de apoyo en el nivel de la carrera para 2007. El plan es satisfactorio y es necesaria su implementación para aumentar la tasa de egreso de la carrera.

La carrera reporta que sólo un 5% de los alumnos está involucrado en tareas de investigación o vinculación. Sin embargo, cuando este cálculo se refiere a los alumnos en los dos últimos años, la proporción resulta significativamente mayor. Debe destacarse que cada proyecto de investigación ha involucrado a dos o tres alumnos de grado. En otras palabras, si bien la actividad de investigación tiene poco desarrollo en la carrera, la baja cantidad de alumnos en los últimos años hace que la proporción de los mismos incorporados a los proyectos de investigación sea aceptable.

Los escasos graduados tienen una inserción excelente en el medio productivo. En particular, la marcada recuperación de la actividad metalmecánica de la zona hace que exista un déficit marcado de profesionales de la especialidad. Más aún, la empresa ha presionado

sobre los alumnos de últimos años, ofreciéndoles trabajos bien remunerados antes de que se reciban. Este hecho ha demorado efectivamente la carrera de varios de los estudiantes de últimos años entrevistados. La opinión de los empleadores es favorable.

El seguimiento y contacto de la carrera con sus graduados es deficiente. La carrera reconoce esta debilidad y propone un plan de mejoras (2006-2008) para fomentar la integración de los graduados en las actividades del departamento, específicamente en el área de extensión. Por ejemplo se realizarán reuniones con los representantes del claustro de graduados, se designará un grupo de enlace para detectar necesidades de capacitación y se establecerán canales permanentes de comunicación. Se considera que el plan es satisfactorio y permitirá superar la situación actual.

#### Infraestructura y equipamiento

Los espacios físicos y las instalaciones presentan deficiencias en iluminación, insonorización y ventilación. Estas debilidades fueron detectadas por la carrera y presenta un plan de mejoras (2006-2007) para adecuar los espacios destinados a las aulas y dotarlas de la correcta iluminación y ventilación y realizar la insonorización de las aulas. Se considera que el plan es satisfactorio.

Los requisitos de seguridad en los laboratorios dependientes de la carrera están satisfechos sólo de manera parcial. La carrera reconoce la debilidad y presenta un plan de mejoras (2006-2008) a través del cual se realizará la evaluación integral de la situación de seguridad del laboratorio por parte de consultores expertos, se relevará el estado de carga de los matafuegos correspondientes al departamento, se evaluará la funcionalidad de los componentes del tablero eléctrico y se demarcarán las salidas de emergencia y puntos de encuentro. Además, el personal docente, auxiliares y alumnos serán informados del plan de evacuación propuesto. Se considera que el plan resulta satisfactorio.

Asimismo, el equipamiento informático destinado al departamento para actividades de gestión, docencia e investigación es muy escaso. La carrera presenta un plan (2006-2007) para incorporar equipos informáticos (6 computadoras nuevas y 2 impresoras) y actualizar los existentes (incorporar grabadoras de CD) para destinarlos al uso administrativo, de educación y soporte de investigación. Se considera que el plan de mejoras es satisfactorio.

La gestión del uso de espacios físicos es adecuada.

La carrera no posee un centro de documentación propia formalmente constituido. Existe una colección de obras de distinto origen que se pone a disposición de docentes y alumnos.

### Gobierno y gestión

Los recursos financieros son satisfactorios para mantener el funcionamiento actual.

La coordinación y planificación de la carrera están a cargo del Director del Departamento, que es elegido por votación del Consejo Departamental y se renueva cada 4 años. Participa también un Secretario Departamental, como así un personal de apoyo administrativo. Además se cuenta con un Jefe de Laboratorio que se encarga de organizar y ejecutar los distintos trabajos prácticos. La formación y experiencia del Director de Departamento y el Secretario son acordes con las responsabilidades que deben asumir. Adicionalmente no existe un mecanismo formalizado de revisión periódica y sistemática del plan de estudios. La carrera detecta la debilidad y plantea un plan de mejoras, el cual no es satisfactorio dado que no abarca la revisión periódica del plan de estudios, y la formalización de los procedimientos.

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

La carrera comenzó a dictarse en el año 1960. El plan de estudios en vigencia es el denominado Plan 1995 adecuado. En esta dimensión plan de estudio, existen problemas de organización en algunas asignaturas (Óptica, Física y Matemática), y de actualización bibliográfica en las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas y Aplicadas. La carga horaria del plan supera lo establecido por la Resolución N° 1640/04, sin embargo no aparece especificada con claridad la carga horaria correspondiente a las actividades de Proyectos y Diseño y a la PPS. Tampoco aparece especificada la carga horaria destinada a la formación experimental.

El Cuerpo Docente está conformado por 38 docentes (28 Profesores y 10 Auxiliares) del los cuáles el 73% son docentes interinos. La formación de postgrado es escasa y la participación en actividades de investigación y extensión como de vinculación es escasa.

Con respecto a la dimensión Alumnos y Graduados, la carrera cuenta con un número escaso de alumnos (67) derivado del bajo número de ingresantes, se suma a esto que sólo el 10% de los ingresantes termina la carrera, existiendo un elevado desgranamiento en los primeros años de la carrera.

No existe un sistema de apoyo académico de los alumnos en el nivel del ciclo específico de la especialidad y la comunicación con los escasos graduados es deficiente, aunque la inserción de éstos en el medio productivo se logra con facilidad.

La institución ha presentado planes de mejora para favorecer la comunicación con alumnos y graduados y un seguimiento efectivo.

En la dimensión Infraestructura y Equipamiento la carrera cuenta con recursos financieros suficientes para el desarrollo de las actividades y la gestión de los espacios físicos es adecuada. Sin embargo presenta deficiencias en la ambientación de los espacios físicos y en el equipamiento y la seguridad de los laboratorios, habiendo presentado planes de mejoramiento para subsanar estas debilidades. Por otra parte, el equipamiento informático es escaso y no se posee un centro de documentación formalmente constituido.

Dado que en algunos casos no se presentaron los planes de mejoras destinados a subsanar las debilidades existentes o los planes de mejoras presentados carecían del grado suficiente de detalle, se formularon los requerimientos consignados en el punto 5.

#### 4. Compromisos

De los planes de mejoramiento evaluados satisfactoriamente por el Comité de Pares antes de que tuviera lugar la vista del dictamen, se deducen los siguientes compromisos:

I. Según el plan de mejora presentado (año de inicio: 2007), implementar mecanismos de apoyo académico para los alumnos del ciclo de la especialidad de la carrera.

II. Según el plan de mejoras presentado (año de finalización: 2008), contar un registro de graduados para su seguimiento y realizar todas aquellas otras acciones tendientes a implementar el funcionamiento efectivo de los mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de los graduados.

III. Según el cronograma presentado (año de finalización: 2007), implementar las mejoras previstas de los recintos destinados a aulas de la especialidad (ventilación, iluminación e insonorización).

IV. Según el plan de mejoras presentado (año de finalización: 2007), adquirir seis computadoras y dos impresoras y actualizar los equipos informáticos existentes a los efectos de satisfacer las necesidades administrativas, pedagógicas y de investigación de la carrera.

V. Según lo establecido en el plan de mejoras correspondiente (año de finalización: 2008), asegurar la vigencia plena de las condiciones de seguridad en el laboratorio del departamento.

#### 5. Requerimientos y recomendaciones

Como ya fue señalado precedentemente, dado que los planes de mejoramiento presentados en el Informe de Autoevaluación no resultaron suficientes para asegurar que en

un plazo razonable la carrera cumpliera con el perfil previsto en la resolución ministerial, se formularon los siguientes requerimientos:

Requerimiento 1:

Reorganizar el dictado de los contenidos de óptica.

Requerimiento 2:

En las asignaturas de las áreas de Física y Matemática:

- a) incluir en los exámenes todos los temas impartidos;
- b) aumentar la exigencia de los problemas propuestos, tanto en el desarrollo de las materias como en los exámenes;
- c) asegurar el dictado de todos los temas de los programas.

Requerimiento 3:

Completar la información sobre las actividades curriculares de la carrera, de manera de poder determinar con claridad la carga horaria total del plan de estudios y de cada bloque curricular.

Requerimiento 4:

Asegurar el cumplimiento, como mínimo, de 200 horas de actividades de proyecto y diseño.

Requerimiento 5:

Incrementar y actualizar la bibliografía de las asignaturas de los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas.

Requerimiento 6:

Mejorar el equipamiento de los laboratorios de la carrera, de manera que se cuente con equipos actualizados y en número suficiente para los alumnos.

Requerimiento 7:

Aumentar la carga horaria destinada a la formación experimental que involucre operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Requerimiento 8:

Aumentar la carga horaria destinada a la resolución de problemas abiertos de ingeniería donde se apliquen conocimientos de las ciencias básicas y tecnologías. La carga horaria adicional debe estar asignada en actividades curriculares de los bloques de las Tecnologías Básicas y Aplicadas.

Requerimiento 9:

Aumentar la cantidad de docentes de la carrera, especialmente en aquellas asignaturas donde sea necesaria la intensificación de la formación práctica.

Requerimiento 10:

Aumentar las dedicaciones horarias del cuerpo docente de manera que puedan desarrollar actividades de investigación y de vinculación en temáticas relacionadas con la misma.

Requerimiento 11:

Aumentar la cantidad de docentes con formación de posgrado, especialmente en posgrados tecnológicos, de manera que estén en condiciones de desarrollar actividades de investigación relacionadas con las temáticas propias de la carrera.

Requerimiento 12:

Aumentar significativamente la cantidad de docentes de la carrera designados por concurso.

Requerimiento 13:

Implementar mecanismos de seguimiento y revisión periódica del plan de estudios. Los procedimientos correspondientes deben estar debidamente formalizados.

Requerimiento 14:

Incrementar la cantidad de actividades de investigación y de vinculación en temáticas relacionadas con la carrera.

Asimismo, el Comité de Pares formuló las siguientes recomendaciones:

1. Realizar una conveniente planificación del uso de las salas de informática de modo que las materias básicas puedan disponer de suficientes turnos de práctica
2. Reexaminar las consignas referidas al análisis de datos. Incentivar la presentación de éstos en gráficas pertinentes, para facilitar y profundizar el análisis gráfico, la observación de tendencias y correlaciones y la práctica de ajustes numéricos.
3. Incluir en las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas problemas propios de la profesión de cada una de las carreras que se dictan.
4. Aumentar las dedicaciones del cuerpo docente afectado al dictado de las asignaturas del bloque de Ciencias Básicas.
5. Avanzar en la formalización de convenios específicos para PPS.
6. Estimular la incorporación de docentes jóvenes al cuerpo académico de la carrera.
6. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera

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

Con respecto al requerimiento 1, la institución presenta un plan de reorganización que tiene como objetivo general lograr una mayor profundidad en el tratamiento de estos temas e incrementar la ejercitación y las prácticas de óptica. Las acciones descritas apuntan a realizar reuniones con los docentes de Física I y II para reorganizar la Óptica en Física II; analizar el impacto de agregar Óptica Geométrica en Física II en función de la carga horaria asignada para la asignatura; reorganizar y adecuar el material didáctico teórico-práctico y de laboratorio que esté relacionado con el dictado de la óptica y reorganizar las experiencias de laboratorio y los temas de exámenes de acuerdo a las modificaciones producidas.

Se planea equipar el laboratorio para realizar experiencias de óptica. Los recursos humanos que participarán son el Director del área de Física (responsable), los Jefes de Laboratorio y los docentes de Física I y Física II.

Las acciones se llevarán a cabo entre el tercer cuatrimestre de 2006 y el primer y segundo cuatrimestre 2007.

Se considera que los elementos presentados en el plan para mejorar la enseñanza de Óptica son suficientes para su evaluación. El plan se adapta enteramente a los requerimientos realizados y se lo considera adecuado.

Con respecto al requerimiento 2, la institución presenta un plan donde explicita el objetivo general reorganizar el dictado de las asignaturas de Física y Matemática y los objetivos específicos referidos a metodologías de control, ampliación de base de datos, promoción de la utilización del software educativo en esas asignaturas, incrementar el equipamiento para adquisición de datos en experiencias físicas haciéndola accesible para todos los alumnos, lograr la capacitación de los docentes de Física y Matemática en la resolución de problemas relacionados con la ingeniería, incluir todos los temas del programa en las evaluaciones, disponer de experiencias físicas más innovativas, que contemplen el análisis de datos experimentales y la valoración de las limitaciones que presentan las teorías físicas y los modelos y lograr un incremento en el número de docentes de Física con dedicación de más de 40 horas semanales y contar con una mayor cantidad de docentes de Matemática con título afín a la materia que dictan.

Las acciones a desarrollar apuntan a requerir a las cátedras informes periódicos sobre el control y el avance del desarrollo de las planificaciones de las planificaciones de las asignaturas, adquirir software e instalar multimedia de uso común para Física y Matemática, incluyendo la instalación de una sala informática y organizar diversos turnos de trabajo,

reorganizar y ampliar el material didáctico incorporando a las guías de ejercicios temas relacionados con la ingeniería, capacitar a los docentes y auxiliares docentes en la utilización de software educativo. Además, se adquirirá equipamiento para la adquisición de datos en experiencias de Física, realizar experiencias con péndulos y volantes y ampliar requerimientos para que los alumnos confeccionen graficaciones de los resultados, analicen tendencias, correlaciones y ajustes numéricos. Se incorporarán 4 profesores titulares ordinarios con título de doctores en Física y se les otorgará dedicación exclusiva.

Los recursos físicos para guías de trabajos prácticos y de laboratorio, equipamiento de laboratorio y salas de informática alcanzan una inversión total de \$ 1.289.400.

Los recursos humanos comprenden el Director del área de Física, los Jefes de Laboratorio y los docentes de Física I y Física II. Los responsables serán los directores de las áreas de Matemática, Física y el Departamento de Ciencias Básicas.

Se establecen indicadores de desempeño y se fija un cronograma que abarca desde el último cuatrimestre de 2006 hasta el año 2009.

Se considera que los elementos presentados son suficientes para evaluar el nuevo plan de mejoras. Este nuevo plan responde a la totalidad de los requerimientos realizados para las áreas de Física y Matemática y se considera aceptable.

Con respecto al requerimiento 3, la institución presenta información sobre las actividades curriculares de la carrera que incluyen el plan de estudios (Plan 95- Adecuado) organizado por bloques curriculares y estableciendo la carga horaria semanal y anual y total por bloque. Se establece una carga horaria total del plan en 3888 horas más 200 horas de PPS.

Se considera que los elementos presentados satisfacen lo solicitado. La carga horaria de la carrera en los distintos bloques cumple con lo solicitado por la Resolución MECyT N° 1610/04.

Con respecto al requerimiento 4, la institución menciona que hubo un error en el registro de los datos y presenta la descripción de las actividades de Proyecto y Diseño contenidas en las fichas de actividades curriculares correspondientes a las asignaturas del Plan '95-Adecuado especificado por bloque. Las horas totales alcanzan una carga horaria anual de 262,5 horas.

Se considera que los elementos presentados satisfacen lo solicitado. La carga horaria de la carrera en actividades de Proyecto y Diseño es adecuada y cumple con lo establecido por la Resolución MECyT N° 1610/04.

Con respecto al requerimiento 5, la institución presenta una grilla con la cantidad de volúmenes por título, donde consta autor, Editorial, precio unitario y precio total por bloque y para ambos bloques (\$ 6.500). La partida asignada para la compra de libros y suscripción a publicaciones internacionales es de \$ 10.000 y los fondos tienen origen en los aportes del Rectorado de la UTN y/o la Facultad Regional de Córdoba. El cronograma de compra abarca desde el tercer cuatrimestre 2006 hasta el año 2008.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras satisfactorio y se acepta el compromiso de la institución para su desarrollo.

Con respecto al requerimiento 6, la institución presenta un plan de actualización y reparación de equipos de laboratorios destinados al uso de cátedras de la especialidad en los bloques Tecnologías Básicas y Aplicadas del Departamento de Ingeniería Metalúrgica. Se planea por ejemplo mejorar la confiabilidad de los hornos eléctricos (muflas) empleados para trabajos prácticos de investigación; aumentar las prestaciones del microscopio óptico; acceder al uso de cámaras de envejecimiento ambiental y de niebla salina para evaluación de degradaciones en piezas metálicas y no metálicas; acceder al uso de equipos de ensayos no destructivos (corrientes inducidas, ultrasonido y tintas penetrantes) y acceder al uso de equipos modernos de análisis químico (ICP: Inductively Coupled Plasma). Se detallan pormenorizadamente una serie de acciones y se definen como recursos físicos a incluir el equipamiento e instalaciones propias del laboratorio (termocuplas, durómetros y microscopio óptico) y el equipamiento e instalaciones propiedad de la empresa privada, todo por un costo de \$ 20.000, con origen en fondos del rectorado y/o la Facultad Regional. Los recursos humanos comprenden el Director del Departamento, los Jefes de Laboratorio y los becarios de servicio del Laboratorio. El responsable será el Director de Departamento. Se establecen indicadores de avance y cronograma para el período 2006-2008.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras aceptable para solucionar en forma progresiva la debilidad mencionada.

Con respecto al requerimiento 7, la institución menciona que hubo un error en el registro de los datos que resumen la carga horaria de las actividades de formación experimental y presenta una grilla con la carga horaria por bloques curriculares para la formación experimental contenidas en las fichas de actividades curriculares correspondientes a las asignaturas del Plan '95-Adecuado. El total de horas alcanza a 429 horas (aplicando factor de corrección 0,75) que duplica la carga horaria mínima establecida por la resolución

MECyT N° 1610/04. El 58% asignado al bloque de Tecnologías Básicas y el 42% al bloque de Tecnologías Aplicadas.

Se considera que los elementos presentados junto con el plan de mejoras para el requerimiento 7, constituyen un plan adecuado para subsanar la debilidad señalada. Se considera adecuada la carga horaria destinada a la formación experimental.

Con respecto al requerimiento 8, la institución menciona que originalmente hubo un registro indebido de datos y presenta una grilla con la carga horaria para la resolución de problemas de ingeniería. El Plan '95-Adecuado comprende un total de 172,5 horas que superan las 150 horas establecidas por la Resolución MECyT N° 1610/04.

Se considera que los elementos presentados brindan nueva información que complementa el plan de estudios vigente, cumpliendo en consecuencia con lo establecido por la Resolución MECyT N° 1610/04.

Con respecto al requerimiento 9, la institución presenta un plan para optimizar las actividades de formación experimental mediante la incorporación de Ayudantes de Primera y Ayudantes de Segunda con dedicación simple a las cátedras de la especialidad de acuerdo a las necesidades de carga horaria y contenido. Se designarán 4 Ayudantes de Segunda y 2 Ayudantes de Primera para las cátedras de Ingeniería Metalúrgica I de 1° Año; Técnicas de Análisis del 2° Año; Ingeniería Metalúrgica III e Ingeniería Ambiental de 3° Año; Corrosión y Recubrimiento de los Metales del 4° Año y Conformación Plástica y Proyecto final en 5° Año. Como recursos físicos se utilizará el equipamiento propio del Laboratorio del Departamento de Ingeniería Metalúrgica (microscopio óptico, durómetros y microdurómetro, cámara de niebla salina, máquina de ensayo de impacto, cortadora metalográfica, pulidoras, máquinas de ensayo Jominy, mufla eléctrica e implementos de corte mecánico. El costo estimado es de \$ 25.000 en el período indicado por el cronograma, fondos que tienen origen en el Rectorado de la UTN y/o en la Facultad Regional Córdoba. Los recursos humanos comprenden Directores de Departamento y personal administrativo. El cronograma establece que las acciones se llevarán a cabo en el 1° y 2° cuatrimestre de los años 2007 a 2009.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras viable y se acepta el compromiso de la institución para su desarrollo.

Con respecto al requerimiento 10, la institución presenta un plan para aumentar las dedicaciones exclusivas y semiexclusivas del cuerpo docente para consolidar la línea de investigación del Departamento en el área de reciclado de metales no ferrosos; crear una

nueva línea de investigación en el área de aleaciones biocompatibles, incrementar la participación en las actividades de extensión hacia las empresas del medio y realizar transferencia tecnológica a partir de la provisión de servicios profesionales y el dictado de cursos de capacitación. Las acciones a implementar consisten en la conversión de cargos auxiliares y cargos de profesores, ya existentes brindándoles mayor dedicación, resultando la siguiente tabla:

Cargos existentes	Cargos convertidos
3 Ayudantes de 1º con dedicación Simple	3 Jefes de Trabajos Prácticos con dedicación Semiexclusiva
1 Jefe de Trabajos Prácticos con dedicación Simple.	1 Jefe de Trabajos Prácticos con dedicación exclusiva.
1 Profesor Adjunto con dedicación Simple	1 Profesor Adjunto con dedicación Exclusiva.
1 Profesor Titular con dedicación Simple.	1 Profesor Titular con dedicación Exclusiva.

Además se realizarán reuniones con docentes del Departamento para fijar criterios de calidad en la provisión de servicios profesionales y su naturaleza en las áreas de análisis metalográfico de aleaciones ferrosas y no ferrosas; ensayos de dureza Rockwell y Brinell; ensayo de microdureza Vickers; ensayos de impacto; determinación de contenido de carbono en aceros y fundiciones de hierro; ensayo de templabilidad (Jominy) de aceros; ensayos de resistencia a la corrosión en cámara de niebla salina de recubrimientos metálicos y no metálicos y análisis de falla a piezas metálicas. También se realizará un reunión con el personal de la Unidad de Vinculación Tecnológica de la unidad académica al efecto de fijar una estrategia para la oferta de servicios tecnológicos. Para el equipamiento e instalaciones se prevé una inversión de \$ 70.000 para el período 2006-2008.

Los recursos humanos comprendidos son los correspondientes a la Unidad de Vinculación Tecnológica de la unidad académica; los profesionales del Centro de Investigación y Tecnología Química (CITEQ) de la unidad académica; el personal administrativo de la Facultad Regional; Director y docentes del Departamento; becarios de Servicio y becarios de investigación del Departamento.

Se establecen indicadores de avance y cronograma para el desarrollo de las acciones planificadas (2006-2008).

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras aceptable y se acepta el compromiso. Se recomienda articular este plan con el presentado para responder al requerimiento 12.

Con respecto al requerimiento 11, la institución presenta como objetivo general la jerarquización del cuerpo docente propiciando la formación de postgrado en el ámbito tecnológico con el objeto de conformar un cuerpo propio de investigadores. También prevé promover el concepto de educación permanente y propiciar la formación de doctores en Ingeniería con mención en Materiales (3) que sean capaces de diseñar líneas de investigación tecnológica del departamento e incorporar un profesional postgraduado con título de Magister en Ingeniería Ambiental para actuar en proyectos de investigación del área de Reciclado de Metales.

Se realizarán acciones de difusión entre el cuerpo docente, seguimiento y apoyo a los planes de tesis y la incorporación gradual de los egresados del programa de doctorado para el desarrollo de nuevas líneas de investigación. La inversión prevista es de \$ 250.000 para el período comprendido entre 2005 y 2010. Los profesionales para el programa de doctorado ya fueron seleccionados y están desarrollando el programa. El postulante a incorporarse como Magister en Ingeniería Ambiental presentará su plan de tesis en el primer semestre del año 2007. Los primeros resultados se esperan para el año 2009.

Para aumentar significativamente la cantidad de docentes de la carrera designados por concurso, la institución presenta un plan para normalizar la conformación del plantel docente del departamento a través de las designaciones. Actualmente sólo el 24% tiene el estatus de profesor ordinario. Se establecen tres etapas para llamar a concursos públicos de títulos, antecedentes y oposición de cargos de tipo abierto: Adjunto, Asociado o Titular. En la primera etapa se prevé elevar a 36% los docentes que revistan con carácter de ordinarios (5 profesores para Cálculo Numérico, Termodinámica Química, Técnicas de Análisis, Ingeniería Metalúrgica III y Proyecto Final). En la segunda etapa se prevé elevar a 50% del plantel docente el número de profesores ordinarios (6 profesores para Fundamentos de Informática, Química Orgánica e Inorgánica, Mecánica de Fluidos, Electrotecnia y Sistemas de Control, Ingeniería Ambiental y Gestión de la Calidad). En la tercera etapa se prevé elevar a 69% el porcentaje de docentes ordinarios (9 profesores para Sistemas de Representación, Ingeniería Metalúrgica II, Mineralogía y Tratamiento de los Minerales, Termotecnia, Ensayo de los Materiales, Corrosión y Recubrimiento de los Metales, Elementos de Ingeniería Industrial y Mercadotecnia.

Durante el desarrollo de la segunda y tercera etapa también se llamará a concurso público para cubrir cargos de auxiliares docentes (JTP), 5 docentes auxiliares en una primera tanda (Mineralogía y Tratamiento de los Minerales, Metalurgia Física I, Mecánica de los Fluidos, Estabilidad y Resistencia de Materiales y Termotecnia) y 6 JTP en la segunda tanda (Ensayo de Materiales, Metalurgia Extractiva de los Metales No Ferrosos, Soldadura, Fundición de Metales Ferrosos y No Ferrosos, Conformación Plástica de Metales y Procesos de Reducción y Aceración). Con los concursos de estas dos tandas se elevaría el porcentaje de docentes ordinarios a 97%.

El responsable es el Director del Departamento. Se establece como indicadores de avance el número de concursos efectivamente realizados y se fija un cronograma para el período 2006-2008.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras viable y se acepta el compromiso. Se recomienda estimular la realización de carreras de posgrado dictadas en otras universidades.

Con respecto al requerimiento N°12, la institución presenta un plan para normalizar la conformación del plantel docente del departamento a través de las designaciones. Actualmente sólo el 24% tiene el estatus de profesor ordinario. Se establecen tres etapas para llamar a concursos públicos de títulos, antecedentes y oposición de cargos de tipo abierto: Adjunto, Asociado o Titular. En la primera etapa se elevaría a 36% los docentes que revistan con carácter de ordinarios (5 profesores para Cálculo Numérico, Termodinámica Química, Técnicas de Análisis, Ingeniería Metalúrgica III y Proyecto Final). En la segunda etapa se elevaría a 50% del plantel docente el número de profesores ordinarios (6 profesores para Fundamentos de Informática, Química Orgánica e Inorgánica, Mecánica de Fluidos, Electrotecnia y Sistemas de Control, Ingeniería Ambiental y Gestión de la Calidad). En la tercera etapa se elevaría a 69% el porcentaje de docentes ordinarios (9 profesores para Sistemas de Representación, Ingeniería Metalúrgica II, Mineralogía y Tratamiento de los Minerales, Termotecnia, Ensayo de los Materiales, Corrosión y Recubrimiento de los Metales, Elementos de Ingeniería Industrial y Mercadotecnia).

Durante el desarrollo de la segunda y tercera etapa también se llamará a concurso público para cubrir cargos de auxiliares docentes (JTP), 5 docentes auxiliares en una primera tanda (Mineralogía y Tratamiento de los Minerales, Metalurgia Física I, Mecánica de los Fluidos, Estabilidad y Resistencia de Materiales y Termotecnia) y 6 JTP en la segunda tanda (Ensayo de

Materiales, Metalurgia Extractiva de los Metales No Ferrosos, Soldadura, Fundición de Metales Ferrosos y No Ferrosos, Conformación Plástica de Metales y Procesos de Reducción y Aceración). Con los concursos de estas dos tandas se elevaría el porcentaje de docentes ordinarios a 97%.

La institución no estima costos considerando que involucra aquellos derivados de la constitución de los tribunales. El responsable es el Director del Departamento. Se establece como indicadores de avance el número de concursos efectivamente realizados y se fija un cronograma para el período 2006-2008.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras satisfactorio y se acepta el compromiso.

Con respecto al requerimiento 13, la institución presenta un sistema de gestión académica para la coordinación de los diferentes equipos docentes, asegurando la vinculación transversal de las cátedras del departamento. El costo estimado es de \$ 25.000 para el período que fija el cronograma (2006-2008 y un período de revisión que abarca 2008-2010). La institución presenta además, la descripción de los mecanismos de seguimiento.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras satisfactorio y se acepta el compromiso de la institución.

Con respecto al requerimiento 14, la institución presenta un plan para crear nuevas líneas de investigación y consolidar las existentes. En la línea de investigación de Reciclado de Metales, donde se desarrolla el proyecto "Aprovechamiento de residuos Metálicos.." se incorporará un nuevo proyecto de Reciclado de Metales No Ferrosos. Además, se incorpora como nueva línea de investigación del departamento, la Simulación Matemática de Transformaciones de Fase donde se llevará a cabo el proyecto "Modelado matemático aplicado al cambio de fases en fundiciones nodulares". Estos proyectos se desarrollarán en el marco de la realización de las tesis de Maestría y Doctorado de sus responsable.

La institución estima una inversión total de \$ 350.000 para la compra de equipamiento del laboratorio, cuyo detalle presenta. Estos recursos tendrán origen en el Rectorado de la UTN y en la Facultad Regional Córdoba.

Los indicadores de desempeño son el número de proyectos ejecutados y los cronogramas que presentan abarcan el período 2006-2012 de acuerdo con las diferentes acciones a desarrollar.

Se considera que los elementos presentados constituyen un plan de mejoras aceptable para subsanar la debilidad existente.

Como se lo ha señalado precedentemente, los nuevos planes de mejoramiento presentados por la institución en su respuesta a los requerimientos efectuados por el Comité de Pares son suficientemente detallados y cuentan con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados, estrategias precisas y una estimación correcta de sus costos. Todo esto 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.

Además, la institución ha atendido adecuadamente las recomendaciones oportunamente efectuadas.

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

VI. Implementar el plan de reorganización del dictado de Óptica (fecha de finalización: 2007), con el objeto de lograr una mayor profundización en el tratamiento de los temas e incrementar la ejercitación y las prácticas de la asignatura.

VII. Según lo consignado en la respuesta a la vista, implementar el plan de reorganización del dictado de las asignaturas de Física y Matemática (fecha de finalización: 2009), que contempla entre otras acciones el incremento del número de docentes del área de Física con una dedicación exclusiva (4) y de docentes de Matemática con título afín al área de la asignatura que dictan y la adquisición de todo el equipamiento didáctico correspondiente.

VIII. Incrementar el número de docentes involucrados en tutorías, según el plan de mejora presentado.

IX. Implementar la incorporación de ayudantes de primera (2) y ayudantes de segunda (4) con dedicación simple durante el período 2007-2009, con el objeto de intensificar la formación práctica de acuerdo a las necesidades de las cátedras de la especialidad.

X. De acuerdo con el plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), aumentar las dedicaciones exclusivas y semiexclusivas del cuerpo docente mediante la conversión de cargos auxiliares y cargos de profesores para consolidar las líneas de investigación en curso, para incrementar las actividades de extensión hacia las empresas del medio y transferencia tecnológica a partir de la provisión de servicios profesionales y el dictado de cursos de capacitación.

XI. Implementar el plan de jerarquización docente a través de la promoción de la formación de postgrado en el ámbito tecnológico entre los docentes a partir del primer semestre del año 2007, propiciando la formación de tres doctores en Ingeniería con mención en Materiales y la

incorporación de un magister en Ingeniería Ambiental para actuar en los proyectos de investigación del área de Reciclado de Metales.

XII. Según lo establecido en el plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar el plan de regularización de la planta docente del departamento a través del llamado a concursos para profesores titulares, asociados y adjuntos (20 cargos) y los cargos de auxiliares docentes (11 JTP), a los efectos de alcanzar en 2008 un 97% de docentes regulares.

XIII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar el Sistema de Gestión Académica para la coordinación de los diferentes equipos docentes a los efectos de asegurar la vinculación transversal de las cátedras del departamento.

XIV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2012), implementar el plan de creación de nuevas líneas de investigación y consolidación de las existentes.

XV. Según lo establecido en el cronograma de los planes de mejoras presentados (fecha de finalización: 2008), incrementar el acervo bibliográfico correspondiente a las asignaturas de los bloques de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas.

XVI. Implementar el plan de actualización y reparación de equipos de laboratorios destinados a las asignaturas de Tecnologías Básicas y Aplicadas del Departamento de Ingeniería Metalúrgica (fecha de finalización: 2008).

Asimismo, el Comité de Pares formula nuevas recomendaciones:

1. Articular el plan de aumento de las dedicaciones exclusivas y semiexclusivas del cuerpo docentes con el plan de regularización de cargos docentes del departamento.
2. Estimular a los docentes para que cursen carreras de posgrado dictadas en otras universidades.

#### 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. Asimismo, 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 adecuados, precisos y bien presupuestados. De este modo, se llega a la conclusión de que la institución conoce ahora los problemas de la carrera, identifica los instrumentos para resolverlos en forma concreta y sabe qué inversiones requerirá este proceso de mejoramiento. La elaboración de las estrategias de mejoras traducidas en los compromisos antes consignados 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 MECyT N° 1610/04). En consecuencia, se estima procedente otorgar la acreditación por el término de 3 años.

Por ello,

LA COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y  
ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Acreditar la carrera de Metalúrgica de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional por un período de tres (3) años con los compromisos que se consignan en el artículo 2° y con las recomendaciones que se establecen en el artículo 3°.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecidos los siguientes compromisos específicos de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera:

I. Según el plan de mejora presentado (año de inicio: 2007), implementar mecanismos de apoyo académico para los alumnos del ciclo de la especialidad de la carrera.

II. Según el plan de mejoras presentado (año de finalización: 2008), contar un registro de graduados para su seguimiento y realizar todas aquellas otras acciones tendientes a implementar el funcionamiento efectivo de los mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de los graduados.

III. Según el cronograma presentado (año de finalización: 2007), implementar las mejoras previstas de los recintos destinados a aulas de la especialidad (ventilación, iluminación e insonorización).

IV. Según el plan de mejoras presentado (año de finalización: 2007), adquirir seis computadoras y dos impresoras y actualizar los equipos informáticos existentes a los efectos de satisfacer las necesidades administrativas, pedagógicas y de investigación de la carrera.

V. Según lo establecido en el plan de mejoras correspondiente (año de finalización: 2008), asegurar la vigencia plena de las condiciones de seguridad en el laboratorio del departamento.

VI. Implementar el plan de reorganización del dictado de Óptica (fecha de finalización: 2007), con el objeto de lograr una mayor profundización en el tratamiento de los temas e incrementar la ejercitación y las prácticas de la asignatura.

VII. Según lo consignado en la respuesta a la vista, implementar el plan de reorganización del dictado de las asignaturas de Física y Matemática (fecha de finalización: 2009), que contempla entre otras acciones el incremento del número de docentes del área de Física con una dedicación exclusiva (4) y de docentes de Matemática con título afín al área de la asignatura que dictan y la adquisición de todo el equipamiento didáctico correspondiente.

VIII. Incrementar el número de docentes involucrados en tutorías, según el plan de mejora presentado.

IX. Implementar la incorporación de ayudantes de primera (2) y ayudantes de segunda (4) con dedicación simple durante el período 2007-2009, con el objeto de intensificar la formación práctica de acuerdo a las necesidades de las cátedras de la especialidad.

X. De acuerdo con el plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), aumentar las dedicaciones exclusivas y semiexclusivas del cuerpo docente mediante la conversión de cargos auxiliares y cargos de profesores para consolidar las líneas de investigación en curso, para incrementar las actividades de extensión hacia las empresas del medio y transferencia tecnológica a partir de la provisión de servicios profesionales y el dictado de cursos de capacitación.

XI. Implementar el plan de jerarquización docente a través de la promoción de la formación de postgrado en el ámbito tecnológico entre los docentes a partir del primer semestre del año 2007, propiciando la formación de tres doctores en Ingeniería con mención en Materiales y la incorporación de un magister en Ingeniería Ambiental para actuar en los proyectos de investigación del área de Reciclado de Metales.

XII. Según lo establecido en el plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar el plan de regularización de la planta docente del departamento a través del llamado a concursos para profesores titulares, asociados y adjuntos (20 cargos) y los cargos de auxiliares docentes (11 JTP), a los efectos de alcanzar en 2008 un 97% de docentes regulares.

XIII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar el Sistema de Gestión Académica para la coordinación de los diferentes equipos docentes a los efectos de asegurar la vinculación transversal de las cátedras del departamento.

XIV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2012), implementar el plan de creación de nuevas líneas de investigación y consolidación de las existentes.

XV. Según lo establecido en el cronograma de los planes de mejoras presentados (fecha de finalización: 2008), incrementar el acervo bibliográfico correspondiente a las asignaturas de los bloques de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas.

XVI. Implementar el plan de actualización y reparación de equipos de laboratorios destinados a las asignaturas de Tecnologías Básicas y Aplicadas del Departamento de Ingeniería Metalúrgica (fecha de finalización: 2008).

ARTÍCULO 3º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Articular el plan de aumento de las dedicaciones exclusivas y semiexclusivas del cuerpo docentes con el plan de regularización de cargos docentes del departamento.
2. Estimular a los docentes para que cursen carreras de posgrado dictadas en otras universidades.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 661 - CONEAU - 06