

**RESOLUCIÓN N°: 205/06**

**ASUNTO:** Acreditar con compromisos de mejoramiento la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, por un período de tres años.

Buenos Aires, 26 de abril de 2006

**Expte. N°: 804-051/04**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, 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°1054/02, las Ordenanzas N°005-CONEAU-99 y N°032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N°028/04, N°123/04, N°071/05, N°072/05, N°412/05 y

**CONSIDERANDO:****1. El procedimiento.**

La carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba quedó comprendida en la convocatoria obligatoria para la acreditación de carreras de Ingeniería Industrial y Agrimensura, realizada por la CONEAU según las Ordenanzas N°005-CONEAU-99 y N°032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N°028/04, N°123/04, N°071/05 y N°072/05, en cumplimiento de lo establecido en la Resolución MECyT N°1054/02. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado el 28 de julio de 2004. 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 9 y 10 de agosto de 2005. 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 29, 30 y 31 de agosto de 2005, 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 20 de octubre de 2005 corrió vista a la institución en conformidad con el artículo 6º 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°1054/02 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 8 requerimientos.

En fecha 9 de diciembre de 2005 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

Las carreras de Ingeniería en Agrimensura (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°2874/85) e Ingeniería Industrial (título reconocido

# CONEAU

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

oficialmente por el MECyT resolución N°0387/99) que se presentan al proceso de acreditación en esta oportunidad, pertenecen a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Esta unidad académica fue recientemente evaluada, como parte del proceso de acreditación de las carreras de Ingeniería Civil (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°0391/99), Aeronáutica (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°0979/97), Mecánica-Electricista (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°2103/94), Electrónica (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°03324/94), Química (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°1614/95) y Mecánica (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°0269/00). Con fecha 9 de noviembre de 2004, se acreditaron las 6 carreras de Ingeniería por tres años con compromisos, por la Resolución CONEAU N°563/04, Resolución CONEAU N°564/04, Resolución CONEAU N°565/04, Resolución CONEAU N°566/04, Resolución CONEAU N°567/04 y la Resolución CONEAU N°219/05.

La Comisión de Autoevaluación ha realizado una actualización del estado de avance de los compromisos, agregando los aspectos específicos de las carreras que participan en este nuevo proceso de acreditación a la luz de la Resolución MECyT N° 1054/02. De dicho informe surge que la situación de la facultad ha mejorado, comparada con la situación al momento de la acreditación de las otras carreras de Ingeniería, con la implementación de dichos planes, alguno de los cuales están en plena marcha y otros más demorados por la complejidad de sus acciones. Esta visión es compartida por el Comité de Pares que mantuvo entrevistas con autoridades, docentes, no docentes, alumnos egresados que en general, comparten esta apreciación.

La institución señala que se están realizando las mejoras propuestas con respecto al acervo bibliográfico. Durante la visita se pudo constatar que se habían incorporado una cantidad importante de libros y se está implementado un sistema de préstamo automatizado. También, durante la visita, se pudo comprobar que ya estaba terminado el nuevo espacio donde estará la biblioteca. Sólo quedaba realizar el traslado y colocar las terminales que permitan a los usuarios realizar búsquedas personales.

Con respecto a la evaluación del desempeño docente, la institución hizo efectiva la evaluación del desempeño docente a través de la implementación del Régimen de Control de la Gestión Docente aprobado por la Res. 65 – 2003 del HCD.

Con respecto a la investigación, la institución presentó anteriormente un plan de mejoras, el plan de mejoras de unidad académica N°1/2004: “Política de Investigación y Desarrollo”. Este plan ha permitido el fortalecimiento de la Secretaría Académica de Investigación y Postgrado (SIP) del área de Ingeniería, asignando mayor espacio, personal de apoyo (2 personas), la designación de un Secretario y un Prosecretario, ambos con cargas anexas a sus dedicaciones exclusivas como Profesores titulares, con categorización II (en el Programa de incentivos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación). Esto ha permitido la atención ininterrumpida al público y en especial a los docentes investigadores.

Se han afianzado, con apoyo desde la Secretaría, las 6 Maestrías en Ciencias de la Ingeniería con distintas menciones. La Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención en Administración (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°0223/00), esta acreditada por la CONEAU, resolución N°982/05, categorizada Cn; la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención en Estructuras y Geotécnica (no tienen título reconocido oficialmente por el MECyT), acreditada por la CONEAU, resolución N°783/05, categorizada Cn; la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención en Recursos Hídricos (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°2446/98), esta en proceso de acreditación; la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención en Telecomunicaciones (título reconocido oficialmente por el MECyT resolución N°0333/00), esta acreditada por la CONEAU, resolución N°247/04, categorizada Cn; la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención en transporte (no tienen título reconocido oficialmente por el MECyT), no fue acreditada por la CONEAU, resolución N°782/05 y la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con mención Aeroespacial (no tienen título reconocido oficialmente por el MECyT), acreditada por la CONEAU, resolución N°981/05, categorizada C. También se encuentran en proceso de implementación dos

Maestrías en Tecnologías Informática y en Tecnologías en Alimentación. Algunas Escuelas de Ingeniería están trabajando en la presentación de proyectos de postgrado en algunas especialidades de las carreras.

La SIP (Secretaría Académica de Investigación y Postgrado) ha ejecutado un Proyecto FOMEC, destinado a mejorar la calidad de la enseñanza de postgrado, obteniendo 150.000 pesos, destinados a la adquisición de material bibliográfico y de laboratorios.

Afianzando la política de aumentar las dedicaciones de docentes en actividades de investigación, en los últimos cuatro años se designaron docentes categorías I y II y jóvenes doctores que regresaron al país (cuatro casos). La institución continúa trabajando en el incremento de las dedicaciones a través de una reestructuración de cargos desde la misma unidad académica y con asignaciones especiales desde el rectorado.

El gran trabajo de consolidar las actividades de investigación en una facultad como la de Ingeniería es pasar de un modelo “profesionalista”, clásico en la Universidad Nacional de Córdoba, a un nuevo modelo de egresado con un perfil más amplio, que intervenga en los procesos de investigación y extensión como parte de su propio proceso de formación. Esto requiere de estrategias a mediano y largo plazo que deben sostenerse, para lograr resultados. Para alcanzar este objetivo, la SIP (Secretaría Académica de Investigación y Postgrado) se ha propuesto acciones concretas que pueden observarse como resultados concretos: 1) ha aumentado el número de docentes categorizados y algunos han mejorado el nivel de sus categorías, 2) se ha presentado al proceso, un 40% más de docentes, 3) han ingresado tres jóvenes investigadores a la carrera de Investigador del CONICET y 4) ha aumentado el número de grupos de investigadores, interesados en participar en las convocatorias para obtener financiamiento. En la convocatoria 2004 del Programa PICTOR II, cofinanciada por SECYT UNC, SECYT Nación y Agencia Córdoba Ciencia principalmente, se presentaron entre 10 y 12 grupos de docentes – investigadores conformando redes.

En cuanto a la necesidad de incrementar el equipamiento científico y mejorar la infraestructura para investigación y postgrado, se han realizado cuatro presentaciones en el 2003 en Informática, Alimentos, Medio Ambiente, Bioingeniería/Salud y se han

conseguido dos créditos del FONTAR por 5 millones, para la adquisición de equipamiento y laboratorios para dos institutos (en Tecnologías de Recursos Hídricos y Alimentos).

Un nuevo programa PPCYTECOR por 1 millón de pesos se ha acordado entre SECYT UNC, SECYT Nación y Agencia Córdoba Ciencia, para aumentar el número de proyectos anuales en nuevas líneas de investigación y áreas de vacancia.

Se han duplicado en los últimos cuatro años las becas de dedicación exclusiva de la UNC para maestrías y doctorados en ingeniería. Asimismo en el año 2004, la UNC ha destinado 1 millón de pesos para mejorar, a través de un incremento de cargos, las actividades de investigación y 2 millones como refuerzo para nuevas carreras o carreras deficitarias.

Además, la institución presenta avances en el Plan de Mejoras sobre “Políticas de Extensión y Vinculación con el Medio”. Este plan que ha sido elaborado en forma conjunta con la Secretaría de Investigación y Postgrado, la Secretaría Administrativa y los Directores de las Escuelas, en el marco del Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Plan de Mejoras de Unidad académica N°9/2004), se propone “Profundizar la Asistencia Técnica (AT) y la Transferencia de Tecnología al Sector productivo local y regional”.

Como consecuencia de este Plan de Mejoras se han incrementado de 10 a 17 Centros de Vinculación (CV) creados en 2004, según el siguiente detalle:

- CV del Dpto. de Hidráulica Res. 470-HCD-04
- CV del Dpto. de Estructuras Res. 299-HCD-04
- CV del Instituto Superior del Transporte Res. 174-HCD-04
- CV del Laboratorio De Geotecnia Res. 234- HCD-04
- CV de la Cátedra de Transporte Vial III – Lab Vial Res. 464-T-04
- CV del Laboratorio de Aeronáutica Res. 206- HCD-04
- CV de la Secretaría de Extensión Res. 175-HCD-04

De la entrevista con el Secretario de Investigación y Postgrado surgió que desde la fecha del informe a la actualidad se han creado varios CV nuevos, llegando en

número actual a 32 centros. Uno de los cuales es el Centro de Vinculación de Estudios Territoriales, creado por Res 394-HCD-04.

La creación de estos CV ha permitido el crecimiento de las prestaciones lo que puede observarse como resultado del significativo aumento del ingreso de fondos originados por esta finalidad.

Además, se han creado tres Programas de Vinculación en el ámbito Social, Cultural y de Capacitación Laboral. El Programa de Acción Comunitaria Acción Suma (Res 282-HCD-04), que permite la participación de la facultad en la solución de problemática sociales de sectores vulnerables y que se articula con otros programas como el de Voluntariado de la Universidad. El Programa Cultural, tiende a promover la difusión del acervo cultural de la facultad. Dentro de él se está trabajando en la puesta en valor del Aula Magna y patio interno del edificio. Se mantiene activa desde el año 1969, la actividad del Coro Vocacional y desde el año 2004 la actuación del grupo Ensamble Vocacional de Cuerdas “Guarnerius” (Res. 785-T-04). En el marco del Programa de Capacitación Laboral se creó la “Escuela de Capacitación Laboral” (Res. 243-HCD-04), que ofrece cursos para 2005, en áreas temáticas como Construcción, Electricidad, Mecánica y Biología. Durante el año 2004, se dictaron cursos de capacitación sobre Instalaciones Sanitarias Domiciliarias para 150 instaladores, de Villa Carlos Paz, que una vez que aprobaron el curso pudieron matricularse para realizar dicha actividad.

Se está trabajando en base a un convenio firmado con la Municipalidad de Córdoba en el Plan Integral de la Promoción del Empleo Local. También se ha firmado con la Gerencia de Empleo y Formación Profesional del Ministerio de la Producción y Trabajo de la Provincia de Córdoba, un convenio que posibilita el acceso al Centro Tecnológico “Amadeo Sabatini”, cuyo equipamiento permitirá fortalecer el desarrollo de actividades curriculares y extracurriculares.

La creación del Campus Virtual EFN (Res. 256-HCD-04), permite sostener el programa de Educación a Distancia, mejorando la oferta de acceso a cursos de capacitación.

En el marco de la cooperación internacional, desde la Secretaría de Extensión se está trabajando con el SENATI de Perú, un programa de capacitación y asesoramiento relacionado con la distribución y normativas para el uso del Gas Natural en ese país. Para ello viajaron dos profesores de esta facultad a Perú a fin de coordinar tareas relacionadas con el programa.

Con respecto al mejoramiento del cuerpo docente, la institución había presentado un plan de mejoras, el Plan de Mejoras de la unidad académica N° 4/2004: “Consolidación del Personal Docente y Estrategias de Mejoramiento de la Enseñanza”, para subsanar la debilidad detectada. La institución menciona que este Plan fue diseñado para fortalecer la capacitación docente en cuanto al uso de recursos y técnicas que favorezcan el proceso de enseñanza – aprendizaje y afianzamiento de la planta docente por medio de designaciones efectivas en cargos ganados por concurso.

A estos efectos, en el año 2003 se substanciaron varios concursos y se realizaron llamados que superaron los indicadores propuestos. Durante el año 2004 se realizaron 5 convocatorias, dos para cubrir 44 cargos docentes auxiliares y tres para cubrir 52 cargos para profesores. En el Departamento de Matemática a la fecha del Informe de Autoevaluación se encuentra en proceso de aprobación al llamado a concurso de 11 cargos de profesores y 27 de docentes auxiliares.

Para mejorar en cuanto al manejo de estrategias didáctico – pedagógicas por parte de los profesores, el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, elaboró un Programa de capacitación, destinado a docentes de grado, postgrado de la unidad académica, de la UNC y de otras universidades de la Región. El éxito en este sentido está medido en los 120 docentes que tomaron estos cursos, entre el segundo semestre del 2003 y el año 2004. De las entrevistas con docentes se advierte un interés por la capacitación continua para mejorar sus habilidades y destrezas como docentes y la relación con sus alumnos.

Además, existe un plan de mejoras complementario presentado por la institución denominado: “Nuevas Dedicaciones para las carreras de Ingeniería en Agrimensura e Ingeniería Industrial” (Complemento del Plan de Mejoras de la unidad

académica N° 4/2004). A través de este plan, la unidad académica se compromete en incrementar el plantel docente en 10 cargos con dedicaciones exclusivas entre el año 2005 y 2010. Cabe señalar, que la institución no especifica que cantidad de cargos beneficiará a cada carrera. Sin embargo, este aumento se considera fundamental para cumplir con las metas en investigación, extensión y vinculación, impactando de este modo en la calidad de la formación de los estudiantes y favoreciendo la capacitación en postgrado de los docentes.

También, la institución había presentado un plan de mejoras, el Plan de Mejoras de la Unidad académica N° 3/2004: “Plan de Mejoramiento para Perfeccionamiento Docente”, donde se preveía mejorar la formación académica de los docentes y en particular incrementar la cantidad de docentes con títulos de postgrado. Como meta se propone el incremento del 10% de los docentes con postulación para fines de 2005, con una tasa de crecimiento del 1 % anual, para los próximos años. En cuanto a las políticas, se promueve la asignación de becas internas y externas a la Institución que cubran el 100% de los costos, para los docentes de la facultad, en particular para cursar Maestrías y Doctorados de la UNC y el otorgamiento de licencias sin goce de sueldo para la realización de postgrados en el exterior. En la actualidad el número de docentes que realizan estudios de postgrado es de 30, lo que resulta razonable.

Con respecto al seguimiento de los alumnos, la institución presentó el Plan de Mejoras de la unidad académica N° 8/2002 Perfeccionado: “Seguimiento, orientación y apoyo del avance académico de los alumnos de la FCEFYN de la UNC”. Este Plan se propone como objetivos: A) la creación de un sistema orgánico que mejore la calidad de la enseñanza, superando las actuales tasas de egreso y disminución de la permanencia de los alumnos en la carrera y B) profundizar el conocimiento que la comunidad educativa de la facultad posee respecto de la complejidad de la formación universitaria, procurando una mayor integración de los actores involucrados. A la fecha del Informe de Autoevaluación se han concretado las siguientes etapas:

Se ha designado la Comisión de Seguimiento de alumnos en agosto de 2004, según resolución 638/04 del HCD. Además, se consultaron antecedentes de años anteriores

como el Anuario de la UNC, Registros de Actas de Exámenes, Fichas de Información de profesores, Centro de Cómputo (Sistema SIU Guaraní), para determinar tiempos promedio por carreras, según edad, sexo, localidades de origen, etc. Con estos datos se realizaron estudios de las cohortes de 1985 a 2004, identificando momentos de aprobación de las materias, regularidad, materias o cuatrimestres más críticos y medidas estadísticas de la marcha de los estudiantes en la carrera. Se concretaron estudios con datos desde 1995 al 2004, de la “efectividad” por asignatura, teniendo en cuenta la incidencia de regímenes de aprobación (promocionalidad, examen final), determinando medidas estadísticas por materia y por carrera, para sugerir correcciones que podrían implementarse.

Considerando que los mayores índices de deserción se producen en los primeros años, se ha puesto en marcha un programa de seguimiento individual de los alumnos de los dos primeros años de cada carrera, identificando aquellos de muy baja actividad académica, para conectarlos con el Gabinete Psicopedagógico o indagar sobre las causas personales socioeconómicas, que estuvieran impidiendo su normal desenvolvimiento en la carrera.

En cuanto al segundo objetivo y con el propósito de conocer las características sociales, culturales, económicas, edad, género, nivel educacional del que provienen, etc., se están cruzando los datos de las bases disponibles para caracterizar la población estudiantil.

Además, la institución había presentado anteriormente el Plan de Mejoras de la Unidad académica N° 6: “Graduados”, en el que se propone realizar un seguimiento de los egresados de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, para determinar sus necesidades de actualización y perfeccionamiento y organizar una oferta de que satisfaga dichos requerimientos. Así realizar un seguimiento de sus egresados para identificar el campo laboral que los contiene y las nuevas demandas del trabajo profesional. Para cumplir con estos objetivos la facultad ha designado un Consejo Asesor Consultivo, con representantes de instituciones del medio vinculadas con las actividades de los egresados, tales como Colegios Profesionales, Consejos, etc., donde se discuten políticas que orientan el accionar de la Unidad académica en relación con sus graduados.

Esta actividad está bajo la responsabilidad del Secretario General y del Decano y su gestión a cargo de un Secretario de Graduados, recientemente designado, con el apoyo de un pasante. De las entrevistas realizadas en ocasión de la visita surge que se encuentran trabajando intensamente en la formulación de nuevos cursos y la implementación de un relevamiento de la localización geográfica de los egresados conformando una base de datos con las referencias de cada uno de ellos y las actividades que se encuentran realizando, a la fecha de la encuesta. Este trabajo está a punto de finalizarse y constituye un soporte de información fundamental para mantener el contacto permanente con los egresados.

## 2.2. La calidad académica de la carrera

La carrera de Ingeniería Industrial de la UNC, pertenece al grupo de las ingenierías de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y se comenzó a dictar en 1998.

El plan de estudios actualmente vigente correspondiente a la carrera de Ingeniería Industrial y es del año 1998. Pero se debe tener en cuenta que se ha propuesto un nuevo plan de estudios que comenzó a regir a partir del presente año (plan de estudios 2005). Siendo la modificación más relevante la inclusión en 5° año de la carrera la actividad curricular denominada práctica profesional supervisada. El resto de los cambios tiene que ver con la carga horaria y la denominación de algunas asignaturas, como se detalla en la siguiente tabla:

Cambios		Horas de clase		Variación en Horas
Denominación actual	Denominación nueva	Plan 1998	Plan 2005	
Representación gráfica	Representación en Ingeniería	96	72	-24 (25%)
Representación Asistida		72	48	-24 (33%)
Métodos Numéricos		72	60	-12 (17%)
Estructuras Isostáticas		96	72	-24 (25%)
Resistencia de los Materiales	Mecánica de las Estructuras	96	72	-24 (25%)
Informática		72	84	+12 (17%)
Trabajo Final I (Se		24	0	-24 (100%)

elimina)				
Trabajo Final II	Proyecto Integrador	168	120	-48 (29%)
Economía Aplicada	Economía	72	48	-24 (33%)
Mecánica analítica	Mecánica Racional	Sin cambios		
Álgebra y Geometría	Álgebra Lineal	Sin cambios		

Los cambios son los siguientes: en la asignatura Representación Gráficas cambia por el nombre de Representación en Ingeniería con una carga horaria de 72 horas en el nuevo plan de estudios. Otras las asignaturas que cambia su carga horaria es Representación Asistida con una carga horaria de 48hs., Métodos Numéricos con una carga horaria de 60hs., Estructura Isostáticas con una carga horaria de 72hs. e Informática con una carga horaria de 84hs. También existen otras asignaturas que cambian su denominación y su carga horaria, ellas son: Trabajo Final II por Proyecto Integrador (120 hs.), Economía Aplicada por Economía (48 hs.), Resistencia de los Materiales por Mecánica de las Estructuras (72 hs.). Asimismo, la asignatura Mecánica Analítica cambia su denominación por Mecánica Racional y la asignatura Álgebra y Geometría cambia por Álgebra Lineal. Otro de los cambios realizados al nuevo Plan de estudios es que se elimina la asignatura Trabajo Final I.

En el cuadro siguiente se detalla la carga horaria por bloque curricular, tanto para el plan de estudios 1998 vigente como para el nuevo plan de estudios 2005:

Bloque curricular	Carga horaria Res. MECyT N°1054/02	Carga horaria del plan de estudios 1998	Carga horaria del plan de estudios 2005
Ciencias Básicas	750	1152	1092
Tecnologías Básicas	575	744	672
Tecnologías Aplicadas	575	1152	1152
Complementarias	175	884	836

Como puede observarse, los dos planes de estudios cumplen con la carga horaria mínima según lo establece la Resolución MECyT N°1054/02. La carga horaria total del nuevo plan de estudios 2005 es de 3752 horas, casi coincidente con la mínima solicitada por la Resolución MECyT N°1054/02.

Cabe señalar que dentro de las asignaturas Complementarias han sido contempladas Ambientación Universitaria con 12 hs., el Proyecto Integrador con 120 hs., y la práctica profesional supervisada con 200 hs. que se agrega en el nuevo plan de estudios del 2005; con lo cual el total de horas en este caso sería de 836.

Las asignaturas correspondientes al bloque de Tecnologías Básicas son los siguientes: Estructuras Isostáticas, Materiales, Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Mecánica de las Estructuras, Termotermia y Máquinas Térmicas, Economía, Mecanismos y Elementos de Máquina, y Mecánica de los Fluidos.

El bloque de Tecnologías Aplicadas está compuesto por las siguientes asignaturas: Investigación Operativa I, Procesos de Manufactura I, Mercadotecnia, Estudio del Trabajo, Procesos de Manufactura II, Ingeniería legal y Ética, Instalaciones Térmicas y Eléctricas, Relaciones Industriales, Gestión de Calidad, Higiene y Seguridad, Planificación y Control de la Producción, Mantenimiento Industrial, Gestión de la Empresa y Logística.

Con respecto a las asignaturas complementarias el plan de estudios 2005 contempla las siguientes asignaturas: Ambientación Universitaria, Introducción a la Ingeniería, Módulo de Inglés I, Costos Industriales, Módulo de Inglés II, Formulación y Evaluación de Proyectos, Gestión Ambiental, Gestión de Servicios, Selectivas (Optativas), Proyecto Integrador y práctica profesional supervisada.

Además, los contenidos de Trabajo Final I quedan comprendidos en la asignatura Proyecto Integrador. El hecho de incluir la asignatura práctica profesional supervisada, con una carga horaria mínima de 200hs., obliga a reducir en la misma medida otras asignaturas para mantener la extensión de la carrera dentro de los límites previstos, lo cual es aceptable. Cabe mencionar que la carrera no elaboró un plan de transición para que los alumnos del plan de estudios vigente cumplan con la práctica profesional supervisada. Por lo tanto, se requiere formular un plan en el cual se defina la forma en que se les asegurará que las mejoras incluidas en el plan de estudios 2005 sean aplicables a los alumnos del plan 1998.

Con respecto al perfil del Ingeniero Industrial buscado, la carrera lo define como un profesional con visión general. También, propone un egresado que se pueda

adaptar con facilidad a las organizaciones actuales. Como el plan de estudios no tiene asignaturas optativas, se recomienda que se organicen asignaturas optativas a fin de que los alumnos tengan la posibilidad de orientarse, dentro de la carrera, hacia una especialidad.

El plan de estudios de la carrera tiene actividades curriculares comunes con otras carreras de Ingeniería. Las asignaturas del bloque de las Ciencias Básicas que son comunes a otras carreras son las siguientes: Representación Gráfica, Informática, Introducción a la Matemática, Análisis Matemático I, Representación Asistida, Física I, Análisis Matemático II, Álgebra, Física II, Probabilidad y Estadística.

Con respecto a los contenidos curriculares de las asignaturas de Ciencias Básicas, estos están cubiertos en los Ciclos de Nivelación en Matemática y Física que cubren los contenidos básicos del análisis matemático, el álgebra, la física, probabilidad y estadística, sistemas de representación e informática requeridos por la Resolución MECyT N°1054/02.

Además, la carrera de Ingeniería Industrial tiene dos asignaturas más correspondientes al área de Matemática: Métodos Numéricos e Investigación Operativa, y una asignatura del área de Química, Química Aplicada.

Con esto la carrera de Ingeniería Industrial satisface los conocimientos mínimos de química y de análisis numérico requeridos explícitamente en la Resolución MECyT N°1054/02. No ocurre lo mismo con los contenidos de cálculo avanzado, también explicitados en la citada Resolución ministerial para la carrera de Ingeniería Industrial. Por lo tanto, se requiere incorporar temas de matemática tales como matemática discreta, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, u otros que la carrera considere que hacen al perfil del egresado, en el espacio curricular que la Resolución MECyT N°1054/02 reserva bajo el título de “cálculo avanzado”. Y se recomienda evitar la dispersión de contenidos de ciencias básicas (análisis numérico, cálculo avanzado, química) en las tecnologías básicas y aplicadas, generando espacios curriculares específicos para aquellos temas.

Con respecto a la carga horaria, la carrera cumple con la carga horaria correspondiente al bloque de Ciencias Básicas en ambos planes de estudio, según se detalla en el siguiente cuadro:

Disciplina	Carga horaria Resolución N°1054/02	Carga Horaria plan de estudios 1998	Carga Horaria plan de estudios 2005
Matemática	400	516	504
Física	225	312	312
Química	50	72	72
Sistema de Representación y Fundamentos de Informática	75	252	204

Los contenidos de ciencias sociales y humanidades, se contemplan en las siguientes asignaturas: Ambientación Universitaria, Introducción a la Ingeniería, Ingeniería Legal y Ética, Mercadotecnia y Relaciones Industriales.

Respecto al idioma Inglés, si bien se hace énfasis en la parte oral y escrita, contemplando la comprensión de textos y habilidades para hablar este idioma, cabe señalar al respecto que, de acuerdo a la entrevista realizada con los alumnos cursantes de los diferentes niveles, se verificó que un porcentaje bajo (menos del 10%) de ellos manifiesta tener cierto dominio del idioma Inglés, por lo cual se recomienda un adecuado tratamiento para esta asignatura. Cabe señalar, además, que en el plan de estudios de la carrera se incluye como asignatura electiva (Optativa) el idioma Portugués, por el importante intercambio que nuestro país mantiene con el Brasil.

El proyecto Integrador, previsto para la carrera de Ingeniería Industrial, es una asignatura de aplicación integradora tanto vertical como horizontal de todos los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de toda la formación en la unidad académica, así como la práctica profesional supervisada (PPS).

Los contenidos del plan de estudios se cumplen y no existen contenidos excesivos para la formación de un egresado con el perfil propuesto, respetando así con lo solicitado por la Resolución MECyT N°1054/02.

La bibliografía mencionada en los diferentes programas correspondientes a Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementarias está de acuerdo con los temas en ellos tratados. Sin embargo, durante la vista se ha registrado que el acervo bibliográfico de la carrera disponible en la Biblioteca si bien puede considerarse adecuado para las asignaturas de las Ciencias Básicas, resulta insuficiente para las necesidades específicas del bloque temático de las Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicada y Asignaturas Complementarias.

Tanto para la práctica profesional supervisada como para el Proyecto Integrado, la unidad académica dispondrá de la posibilidad de utilización del Centro Sabatini, el cual está en vías de inauguración, para la realización de trabajos prácticos e investigación referentes a diferentes procesos de transformación y laboratorios, que podría cubrir una importante gama de asignaturas pertenecientes a Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas de esta carrera.

Durante la visita al Centro Sabatini se ha podido comprobar la existencia de máquinas herramientas, como tornos, perforadoras y fresas y otras con y sin CNC; también se observó la existencia de hornos para realizar tratamientos térmicos, prensas y balancines, etc. Este centro, como se dijo anteriormente, es de reciente implementación y por lo tanto no se puede verificar el desarrollo de prácticas de la carrera hasta el momento.

Con respecto a la formación práctica, se verifica que es suficiente la formación experimental a través del análisis de las guías de trabajos prácticos. Además, se verificó que la aplicación de los conocimientos de las Ciencias Básicas y de las tecnologías, son adecuados para la resolución de problemas abiertos de Ingeniería.

Con respecto a este punto dicha formación en proyecto y diseño se canaliza a través de las asignaturas de Proyecto Integrador (Trabajo Final), Formulación y Evaluación de Proyectos, y Gestión Ambiental.

Dada la existencia de una importante y continua radicación de empresas de industrias de manufactura (metalmecánica y alimentación) y servicios, de diferentes especialidades y tamaños, los alumnos tendrían la oportunidad de realizar pasantías o prácticas profesionales supervisadas (PPS) acordes con su especialidad.

Con respecto a la implementación de la práctica profesional supervisada, la carrera se encuentra en proceso de mejora a través de un plan presentado por la unidad académica. El objetivo de este plan es que la Secretaría de Extensión de la unidad académica coordine la vinculación con instituciones y empresas, y confeccione los convenios correspondientes. Además existen convenios suscriptos con:

- a) universidades Extranjeras: Birmingham, Bath, Gasgow y Eindhoven.
- b) universidades nacionales: UN Río Cuarto, UTN-FR Santa Fé.
- c) Organismos Técnicos e Instituciones: IRAM, ERSEP, EPEC, DNV, INA, etc.

Por lo tanto, se considera que existen las condiciones para llevar a cabo la práctica profesional supervisada.

Con respecto a la carga horaria de la formación práctica, la carrera cumple adecuadamente. En el siguiente cuadro se detalla el cumplimiento según modalidad de dictado.

Modalidad de formación práctica	Carga horaria según la Resolución MECyT N°1054/02	Carga horaria del plan de estudios 1998	Carga horaria del plan de estudios 2005
Formación experimental	200	381.9	277
Resolución de problemas abiertos de ingeniería	150	1548.6	1166
Actividades de proyecto y diseño	200	200	263
Práctica profesional supervisada	200	0	200
<b>Total</b>	<b>750</b>	<b>2130.5</b>	<b>1906</b>

### Cuerpo Académico

La carrera está compuesta por 186 cargos docentes. De ellos, 24 son profesores titulares, 8 profesores asociados, 72 son profesores adjuntos, 70 jefes de

trabajos prácticos, 1 ayudante graduado y 11 ayudantes no graduados. En el siguiente cuadro de detalla la información:

Cargo	Cantidad de cargos
Profesor titular	24
Profesor asociado	8
Profesor adjunto	72
Jefe de Trabajos Prácticos	70
Ayudante graduado	1
Ayudante no graduado	11
Total	186

En resumen, la composición de la planta docente es de 186 docentes en total, de los cuales, el 4,5% (162) revisten carácter de regulares, el 89,7% (24) de interinos y el 5,8% presta servicios ad honorem.

De total de docentes, el 2% (5) tienen una asignación de mayor o igual 40 horas semanales, 32% (59) una carga horaria de 20 horas, y 66% (122) una dedicación de 10 horas semanales.

Analizando las cargas horarias de los docentes en forma desagregada se concluye que del total de los profesores titulares, el 20% tienen una asignación de 40 horas semanales, 52% una carga de 20 horas semanales, y 28% una dedicación de 10 horas semanales. El 92%, de los profesores titulares con dedicación exclusiva, corresponde a Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas, y el 8% a Tecnologías Aplicadas y Asignaturas Complementarias.

Con respecto a los profesores adjuntos, el 43% (28) tienen una asignación de 20 horas semanales, y el 77% (44) una dedicación de 10 horas semanales y en los docentes auxiliares, el 5% tienen dedicación de 20 horas semanales y el 95% restante, dedicación de 10 horas semanales.

Cabe puntualizar que 33% de los docentes del bloque curricular correspondientes a Tecnologías Aplicadas y Asignaturas Complementarias, son de dedicación simple, y en el caso de las asignaturas del último semestre, existe un profesor único con dedicación simple, a cargo del dictado de los contenidos teóricos y prácticos.

Con referencia a la formación, el 62% (88) de los docentes que están a cargo de las asignaturas de la carrera, tienen título de grado, el 19% (24) de especialista, el 17% (20) de Magister, y sólo el 2% (4) de doctores. En el bloque curricular de Ciencias Básicas, el 60% (50) de los docentes tiene formación de grado, el 12% (10) de Magister, y sólo 5% (4) de doctores. En las asignaturas pertenecientes a los bloques de Tecnologías Básicas y Asignaturas Complementarias, el 67% de los docentes, tienen título de grado, con especialidades relativas a las asignaturas a su cargo.

Salvo en el caso de la asignatura Química Aplicada, los docentes responsables de las asignaturas comunes de Ciencias Básicas tienen títulos de grado de Ingenieros en distintas especialidades, en Matemática y Química los docentes tienen posgrados con grado de doctor o magíster, aparte de algunas especializaciones en gestión. Participan de proyectos de investigación entre los que predominan las líneas de investigación en docencia y enseñanza de las respectivas disciplinas con un par de excepciones en matemática en la que se muestra una incipiente investigación en la disciplina y aplicaciones. En este aspecto se sugiere incorporar recursos jóvenes en el área de Ciencias Básicas propiciando a la vez una mayor diversidad en la formación de los docentes, la formación en el más alto nivel de carreras de posgrado y la inserción en tareas de investigación interdisciplinaria.

El cuerpo docente de los ciclos de Tecnologías Aplicadas, y de las Asignaturas Complementarias, el 74% tienen un marcado perfil tecnológico con inserción en las actividades productivas, más que en las actividades académicas y científicas.

Es también destacable que la mayoría de los docentes (72%) tienen solo formación de grado, con 50 años de edad y 20 años de experiencia en la vida universitaria.

El índice de graduación de posgrado de los docentes es bajo, fundamentalmente en los profesionales de la ingeniería que tienen a su cargo las disciplinas tecnológicas, y que revisten, en la mayoría de los casos, más de veinte años de antigüedad en la docencia universitaria. Además se verificó una escasa participación de docentes con título de grado o posgrado, relacionados con las distintas temáticas de la

Ingeniería Industrial, inserción que resulta conveniente, a las asignaturas específicas de la carrera.

En vista de estas debilidades, la unidad académica incluye un plan de mejoras unidad académica N°3/2004- Plan de Mejoramiento para Perfeccionamiento Docente,- cuyos objetivos específicos son fomentar y estimular a los docentes, a fin de que aumenten su titulación en la formación de posgrado, esperando lograr una tasa de crecimiento de postulados del 1%, anual. Se incluye además, un proyecto de formular un programa de formación de posgrado en disciplinas industriales en la propia unidad académica. Es necesario que se especifiquen las acciones que se llevarán a cabo para que el cuerpo docente de la carrera mejore su formación en carreras de posgrado relacionado con las disciplinas tecnológicas.

Por lo expuesto, se considera que el perfil docente para el dictado de las materias correspondientes a la carrera en términos generales, es el adecuado, considerando que existe un equilibrio entre los docentes con experiencia académica y en investigación, y los docentes con actividad en el sector de la producción de bienes y servicios, lo cual contribuye por su experiencia de manera positiva a la actividad universitaria.

En las asignaturas pertenecientes a los bloques de Tecnologías Básicas los docentes a cargo, son ingenieros con formación en la especialidad a la que pertenecen las asignaturas a su cargo.

El cuerpo docente de los ciclos de Tecnologías Aplicadas, y Asignaturas Complementarias tienen un marcado perfil tecnológico con inserción en las actividades productivas, más que en las actividades académicas y científicas. En general existe correspondencia entre el grado, tipo de formación docente y los contenidos de las asignaturas a cargo. Como varios profesores realizan sus primeras experiencias en la enseñanza desde la creación de esta carrera, se ha planteado el Plan de Mejora N°04 de la unidad académica para mejorar el Perfil Docente.

En resumen, el cuerpo académico de la carrera, resulta adecuado y suficiente para el buen desarrollo de las actividades de enseñanza de las distintas actividades curriculares, en los ciclos correspondientes a las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas,

no así en ciclos de las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas y Complementarias donde existen profesores únicos con dedicación simple.

Cabe señalar también que se observa que la distribución de las dedicaciones resulta inadecuadas para que los docentes puedan desarrollar además de las actividades frente a alumnos, tareas de investigación, extensión o vinculación, y que éstas puedan resultar relevantes para la carrera. Esta situación resiente sin duda, la realización de actividades de este tipo y las posibilidades de formación de posgrado. Por lo tanto, se requiere aumentar la cantidad y dedicación horaria de los grupos de docentes vinculados a las asignaturas de Tecnologías Aplicadas y Complementarias, como requisito inicial para incrementar las actividades de investigación, transferencia y vinculación, especialmente de aquellos docentes que poseen título de doctor o de magister, y que acrediten un excelente desempeño académico y alguna experiencia industrial.

Para involucrar a los profesores en actividades de investigación, se cristalizó el proyecto de adoptar la modalidad ISO 9000, para el funcionamiento de la carrera de Ingeniería Industrial, y durante los años 2003/4, se gestionó ante la Agencia Córdoba Ciencia el reconocimiento de la carrera de Ingeniería Industrial como un grupo de investigación en desarrollo, y la solicitud de apoyo para dicho proyecto.

Otro proyecto de investigación en marcha es: “Toma de decisiones en equipo. Aplicación a la industria”, cuyo objetivo es el desarrollo de métodos que faciliten el trabajo de conjunto de personas, en el cual participan varios profesores formados como docentes-investigadores, pertenecientes al Departamento de Producción.

Además, en el Informe de Autoevaluación que presenta la unidad académica del plan de mejoras N°1/2004 correspondiente a “Política de Investigación y Desarrollo”, la carrera de Ingeniería Industrial presenta dos proyectos: uno correspondiente a Desarrollo de recursos humanos competentes en las áreas de investigación y desarrollo, y el otro correspondiente a la Creación del Laboratorio de Mantenimiento Industrial. Se considera que los proyectos de investigación específicos de la carrera son escasos, además cabe señalar que estos proyectos deberían culminar en aplicaciones tecnológicas o el desarrollo de prototipos, o deberían ser actividades relacionadas con desarrollo y/o innovación

llevadas a cabo en los sectores productivos y/o de servicios por docentes de la carrera y que tengan un impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, las políticas referidas a investigación científica, desarrollo tecnológico y vinculación con el medio no han tenido un impacto importante sobre el desarrollo de la carrera fundamentalmente por la falta de docentes con suficiente dedicaciones horarias y la falta de recursos para su financiamiento. Al respecto, la unidad académica ha formulado un plan para incrementar, en el término de los próximos cinco años, un total de diez profesores titulares con dedicaciones exclusivas, con la intención de cubrir las necesidades de las tareas de docencia, investigación y vinculación con el medio, pero en este plan no se especifica a que bloques curriculares se beneficiará con el aumento de dedicaciones. Por lo tanto, se requiere elaborar un plan para impulsar las actividades de investigación, transferencia de tecnología y vinculación, en temas específicos de la carrera, estimulando la participación de los alumnos.

#### Alumnos y Graduados

La matrícula de la carrera se ha mantenido estable desde su creación. En la siguiente tabla se indica la evolución de los alumnos en los diferentes años:

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Postulantes	85	89	130	101	110	106
Ingresos	74	79	102	79	100	94
Total cursantes	71	118	214	242	296	318
Egresos					1	16

En la siguiente tabla se representa la evolución de las dos primeras cohortes:

	Primera Cohorte	Segunda Cohorte
Ingresan	74	79
Continúan	-	-
1999	69	-
2000	41	75
2001	41	62
2002	41	53
2003	37	53

Como la tasa de egreso no tiene importante historial, en principio no se notan diferencias apreciables entre la duración real y la teórica de la carrera.

A diferencia con otras carreras de la unidad académica, esta presenta menor porcentaje de deserción de casi el 30%, el cual se presenta en los primeros años, donde los puntos críticos están entre el 2º y 3º cuatrimestre debido a una estructura de correlatividades exigentes. Para contemplar esta situación, de parte de la unidad académica se encuentra en estudio una revisión y reformulación del plan, para mejorar esta situación.

Del análisis de los exámenes, los trabajos finales, tesinas, diseños, etc. realizado por los alumnos de diferentes niveles dentro de la carrera, pueden considerarse que están dentro de los parámetros y niveles normales.

Cabe señalar que en todas las asignaturas para su aprobación existe un sistema de calificaciones por promoción, el cual en los primeros años logran aprobar las asignaturas entre el 40 o el 50% de los alumnos, mientras que en los últimos años aprueban mediante esta metodología cerca del 80% de los alumnos. Quedando demostrado que esta metodología favorece así el acortamiento de la carrera.

Mediante la ordenanza N° 1 del año 1999, se dispuso que las carreras de esta unidad académica cuenten con “Asesoría Académica” para informar a los alumnos acerca de la carrera, su currícula, maestrías selectivas, salida laboral, resolver problemas, etc. En la carrera de Ingeniería Industrial, la asesoría la realiza el Director de la carrera y los consejeros docentes.

Para mejorar en este aspecto, en el año 2002, la unidad académica lanza un plan de mejora N° 8 para el Seguimiento, Orientación y Apoyo del Avance Académico de los Alumnos de la unidad académica. La finalidad del plan es el aumento de la tasa de egreso y la calidad de la enseñanza; y lograr un sistema de seguimiento, orientación y apoyo a los alumnos.

Algunos alumnos de 5º año participan del proyecto de la Agencia Córdoba Ciencia, destinado a grupos de investigación y desarrollo para que el sistema de calidad de la enseñanza de la carrera satisfaga los requerimientos de la norma ISO 9000:2000. Otros

alumnos participan en actividades de investigación específica en carácter de ayudantes de la cátedra.

Con respecto a los egresados, la carrera menciona en su Informe de Autoevaluación que, si bien la cantidad de egresados son pocos hasta la fecha, todos actuaron como pasantes al momento de su egreso. Además la carrera menciona en su informe que los comentarios de los empleadores son positivos hasta el momento. Por otro parte, la carrera prevé desarrollar un plan de mejora “Desarrollo de Futuros Recursos Humanos para la Carrera”, para incorporar a los egresados como auxiliares docentes, otorgándoles una beca de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC, equivalente a una dedicación exclusiva. Esta mejora esta prevista para conducir en este aspecto a la carrera hacia un nivel de excelencia.

Las actividades de la FCEF y N se desarrollan en el Pabellón Ingeniería y Geología de la Ciudad Universitaria, donde se concentra la totalidad de las actividades curriculares de la carrera.

En términos generales, los espacios destinados al dictado de clases y desarrollo de las actividades de los docentes son adecuados. Y para el próximo año, se prevé la puesta en funcionamiento de un sistema de calefacción central para brindar mayor confort al desarrollo de las tareas académicas y de investigación.

Los principales problemas de infraestructura se generan en las actividades propias de los primeros años de las carreras, correspondientes a las materias comunes de Ingeniería.

Durante la visita, se recorrieron los gabinetes de computación, Laboratorio de Física, Laboratorio de Química, Laboratorio de Ensayos Mecánicos y Microscopía, y Laboratorio de Ensayo de Motores. Se pudo constatar que el equipamiento de dichos laboratorios que son utilizados por alumnos de todas las carreras es medianamente adecuado, pero mínimo y de cierta antigüedad, resultando necesario la incorporación de nuevos equipos más actualizado que los existentes, a los efectos de hacer posible el dictado de clases prácticas de las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas complementarias. En cuanto a las condiciones ambientales tales como

iluminación, ventilación seguridad, climatización, puede afirmarse que son deficientes, por lo tanto también se requiere mejorar las condiciones ambientales y de seguridad de los laboratorios.

Por otra parte, el equipamiento informático resulta insuficiente, en cantidad de equipos y software. Debe puntualizarse que la carrera no cuenta con laboratorios específicos, por lo que la unidad académica propone implementar un Laboratorio de Mantenimiento Industrial.

Por el momento, para subsanar esta debilidad, la Unidad académica ha suscrito, recientemente un convenio con el Ministerio de Trabajo y Seguridad de la Nación, el Ministerio de Producción y Trabajo de la Provincia de Córdoba, la UOM, y la Cámara de Industriales Metalúrgicos y Componentes de Córdoba, con el objeto de llevar a cabo a través de la Secretaría de Graduados tareas de capacitación por medio de las distintas unidades académicas vinculadas al tema, y de utilización por parte de los alumnos de las carreras de ingeniería de la FCEF y N, talleres para que los alumnos puedan realizar tareas prácticas.

El material bibliográfico de la carrera si bien puede considerarse adecuado para las asignaturas de las Ciencias Básicas, resulta insuficiente para las necesidades específicas del bloque temático de las Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Asignaturas Complementarias, tanto en cantidad, como en diversidad.

La carencia apuntada anteriormente es parcialmente subsanada con la posibilidad que tienen los alumnos de consultar bibliografía de la Facultad de Ciencias Económicas, dado el convenio que existe, entre ambas facultades, que posibilita a los alumnos utilizar la bibliografía de ambas bibliotecas. Por lo expuesto, se plantea la necesidad de hacer frente a esta debilidad, a través de la asignación de partidas especiales y exclusivas para la adquisición de bibliografía específica de la carrera.

Cabe mencionar que se ha construido, en el mismo predio que funciona la facultad, un nuevo edificio para la biblioteca teniendo previsto hacer próximamente el traslado a este nuevo emplazamiento, para dar mayor confort a sus concurrentes.

De la información suministrada por la unidad académica y de la visita realizada, puede concluirse que el funcionamiento de la biblioteca es adecuado en cuanto a sus potencialidades, acceso a redes de datos, sala de lectura, horarios de atención, sistema de registro de libros y préstamos. En la biblioteca se disponen de registros informatizados para su uso y desarrollo con los alumnos, así como para la sala de lectura.

Con respecto al gobierno de la carrera, éste está a cargo de la Escuela de Ingeniería Industrial, conformada por un Director y un Consejo integrado por docentes, alumnos y graduados, que son cargos electivos.

La Escuela, que está presidida por un Director de Carrera, tiene como función básica realizar la planificación, seguimiento y coordinación de las actividades curriculares, relacionadas con la carrera. Concentra las actividades específicas de los docentes, estudia y coordina el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio, y las propuestas de mejoras y/o modificaciones que sean convenientes.

El Director de Carrera, tiene la responsabilidad ejecutiva de las actividades que lleva adelante la escuela e integra el Consejo Asesor de Planificación Académica de la unidad académica, organismo responsable de la coordinación y revisión de los planes de estudios de las distintas carreras. La carrera dispone de un registro actualizado de antecedentes académicos y profesionales del personal docente, que tiene carácter de información pública.

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

Con respecto al plan de estudios, la carrera tiene en vigencia dos planes de estudios, de 1998 y de 2005. Los dos planes de estudios cumplen con la carga horaria y los contenidos mínima según lo establece la Resolución MECyT N°1054/02. Sin embargo, se pudo detectar que el plan de estudios de la carrera no cuenta con los contenidos de cálculo avanzado, también explicitados en la citada Resolución ministerial. Por lo tanto, se requiere incorporar estos contenidos. Además, se recomienda evitar la dispersión de contenidos de ciencias básicas (análisis numérico, cálculo avanzado, química) en las tecnologías básicas y aplicadas, generando espacios curriculares específicos para aquellos temas.

Con respecto a la formación práctica, se verifica que es suficiente la formación experimental a través del análisis de las guías de trabajos prácticos. Además, se verificó que la aplicación de los conocimientos de las Ciencias Básicas y de las tecnologías, son adecuados para la resolución de problemas abiertos de Ingeniería. Con respecto a la carga horaria de la formación práctica, la carrera cumple adecuadamente. No obstante, cabe mencionar que el plan de estudios 1998 no incluía la práctica profesional supervisada y la carrera no elaboró un plan de transición para que los alumnos del plan de estudios vigente cumplan con éste requisito. Por lo tanto, se requiere formular un plan en el cual se defina la forma en que se les asegurará que las mejoras incluidas en el Plan de estudios 2005 sean aplicables a los alumnos del plan 1998.

Con respecto al cuerpo docente, podemos mencionar que resulta adecuado y suficiente para el buen desarrollo de las actividades de enseñanza de las distintas actividades curriculares, en los ciclos correspondientes a las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas, no así en ciclos de las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas y Complementarias donde existen profesores únicos con dedicación simple.

Cabe señalar también que se observa que la distribución de las dedicaciones resulta inadecuada para que los docentes puedan desarrollar además de las actividades frente a alumnos, tareas de investigación, extensión o vinculación, y que éstas puedan resultar relevantes para la carrera. Esta situación resiente sin duda, la realización de actividades de este tipo y las posibilidades de formación de posgrado. Por lo tanto, se requiere aumentar la cantidad y dedicación horaria de los grupos de docentes vinculados a las asignaturas de Tecnologías Aplicadas y Complementarias, como requisito inicial para incrementar las actividades de investigación, transferencia y vinculación, especialmente de aquellos docentes que poseen título de doctor o de magister, y que acrediten un excelente desempeño académico y alguna experiencia industrial.

Con respecto a los alumnos, según la información presentada por la carrera, en los últimos tres años la cantidad de alumnos tanto de postulantes como de ingresantes se ha estabilizado en alrededor de 100 alumnos por año. Casi todos los alumnos que se postulan logran ingresar. También puede observarse que el total de alumnos que cursan

actualmente la carrera es 318 alumnos y que el número de egresados en los últimos dos años fue de 17. No se notan diferencias apreciables entre la duración real y la teórica de la carrera.

En cuanto a la infraestructura y el equipamiento, en los gabinetes de computación, Laboratorio de Física, Laboratorio de Química, Laboratorio de Ensayos Mecánicos y Microscopía, y Laboratorio de Ensayo de Motores se pudo constatar que el equipamiento es medianamente adecuado, pero mínimo y de cierta antigüedad, resultando necesario la incorporación de nuevos equipos más actualizado que los existentes, a los efectos de hacer posible el dictado de clases prácticas de las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas complementarias. En cuanto a las condiciones ambientales tales como iluminación, ventilación seguridad, climatización, puede afirmarse que son deficientes, por lo tanto también se requiere mejorar las condiciones ambientales y de seguridad de los laboratorios. Asimismo, el equipamiento informático resulta insuficiente, en cantidad de equipos y software.

Con respecto al material bibliográfico, podemos decir que la bibliografía mencionada en los diferentes programas correspondientes a Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementarias está de acuerdo con los temas en ellos tratados. Sin embargo, durante la vista se ha registrado que el acervo bibliográfico de la carrera disponible en la Biblioteca si bien puede considerarse adecuado para las asignaturas de las Ciencias Básicas, resulta insuficiente para las necesidades específicas del bloque temático de las Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicada y Asignaturas Complementarias.

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 4.

#### 4. 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:

Elaborar, para los alumnos pertenecientes al plan de estudios anteriores al 2003 de la carrera, un plan de transición que defina la forma en que se les brindará la posibilidad de acceder a la práctica profesional supervisada, según lo establece la Resolución MECyT N°1054/2.

Requerimiento 2:

Incorporar temas de Matemática tales como matemática discreta, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, u otros que la carrera considere que hacen al perfil del egresado, en el espacio curricular que la Resolución MECyT N°1054/02 reserva bajo el título de “cálculo avanzado”.

Requerimiento 3:

Elaborar un plan para impulsar las actividades de investigación, transferencias de tecnología y vinculación, en temas específicos de la carrera, estimulando la participación de los alumnos.

Requerimiento 4:

Aumentar la cantidad y dedicaciones horarias de los grupos de docentes vinculados a las asignaturas de Tecnologías Aplicadas y Complementarias, como requisito inicial para incrementar la actividades de investigación, transferencia y vinculación, especialmente de aquellos docentes que poseen título de doctor o de magister, y que acrediten un excelente desempeño académico y alguna experiencia industrial.

Requerimiento 5:

Promover la participación de docentes de la carrera en actividades curriculares de formación de posgrado en carreras de calidad debidamente reconocida en el caso de tratarse de posgrados que tienen sede en el extranjero o en carreras que funcionan en el país y ya han obtenido su acreditación expedido por la CONEAU, dando prioridad a la producción de tesis en temas específicos de la especialidad en la que se desempeñen los docentes, de modo de asegurar el fortalecimiento del cuerpo académico.

## Requerimiento 6:

Mejorar el acervo bibliográfico de la carrera, mediante la incorporación de material convenientemente actualizado que cubra las necesidades de las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas y Aplicadas y de las asignaturas Complementarias y que incluya además, suscripciones a revistas especializadas y reconocidas en la materia.

## Requerimiento 7:

Mejorar las condiciones ambientales y de seguridad, y actualizar el equipamiento de los laboratorios y gabinetes de la carrera a los efectos de hacer posible el desarrollo de las actividades prácticas correspondientes a los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas Complementarias.

## Requerimiento 8:

Garantizar que los alumnos de la carrera reciban la formación práctica correspondiente a los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas Complementarias.

Por otra parte, el Comité de Pares formuló las siguientes recomendaciones:

1. Evitar la dispersión de contenidos de ciencias básicas (análisis numérico, cálculo avanzado, química) en las tecnologías básicas y aplicadas, generando espacios curriculares específicos para aquellos temas.
2. Reforzar las actividades tendientes a desarrollar las habilidades para la comunicación oral y escrita tanto en idioma español como inglés.
3. Organizar asignaturas optativas, que brinden a los alumnos la posibilidad de orientar su especialización dentro de la carrera.

## 5. 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 carrera prevé implementar un plan de mejoras (Nº1) denominado “Plan de transición para que los alumnos del plan 1998 accedan a la práctica profesional supervisada”, cuyo objetivo general es formular un procedimiento para

que los alumnos de Ingeniería Industrial del plan de estudios de 1998, que no tiene en la currícula la práctica profesional supervisada, puedan acceder a realizar dicha práctica.

Las metas propuestas son que pasado un lapso máximo de 2 años todos los alumnos egresen habiendo realizado la práctica profesional supervisada y que la mayor parte de los alumnos que egresen en ese período de transición de dos años también cumplan con este requisito. A partir del año 2008, todo egresado de la carrera Ingeniería Industrial – Plan 98, deberá haber cursado la Práctica profesional supervisada para adecuarse a la Resolución Ministerial N° 1054/02. Para ello, la Escuela de Ingeniería Industrial elevó al Honorable Consejo Directivo (HCD) de la unidad académica un plan de transición, que fue aprobado por el HCD por Resolución N° 422-HCD-2005 del 5 de agosto de 2005 que se adjunta. Esta resolución permite que los alumnos pertenecientes al plan 1998 puedan pasar “automáticamente” al nuevo plan 2005 que en su currícula incluye la práctica profesional supervisada.

El Comité de pares considera factible, razonable y adecuada la propuesta realizada para satisfacer éste requerimiento.

Con respecto al requerimiento 2, la carrera presentó un plan de mejoras (N°2) denominado “Incorporación de temas de cálculo avanzado al plan de estudios”, con el objetivo de incorporar en la currícula de la carrera temas de Matemática tales como matemática discreta, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, y otros adecuados para la carrera.

Para eso, el Departamento de Producción, Gestión y Medio Ambiente modificará el programa de la asignatura Investigación Operativa. A partir del año 2006 se incluirá en Investigación Operativa una unidad temática orientada al estudio de Procesos Estocásticos. El tema procesos estocásticos, es de aplicación en la determinación de “pronósticos” para las asignaturas “Planificación y Control de la Producción” y “Planificación y Evaluación de Proyectos”. La modificación, señala la carrera, se realizará disminuyendo la extensión de otros temas que se están dictando actualmente, con la finalidad de no tener que aumentar la carga horaria que tiene la materia. Con posterioridad

se elevará al Honorario Consejo Directivo el nuevo programa de Investigación Operativa para su aprobación.

El Comité de Pares considera que las acciones previstas son adecuadas y suficientes y se sugiere profundizar en los temas de matemática discreta.

Con respecto al requerimiento 3, la carrera presento un plan de mejoras (Nº3) denominado “Planes de Investigación, Transferencia de Tecnología y Vinculación”, con el objetivo de impulsar las actividades de investigación, transferencia de tecnología y vinculación, en temas específicos de la carrera, dando especial énfasis a la participación de los alumnos en estas actividades. Para ello, la carrera menciona en la respuesta a la vista que se desarrollarán los siguientes proyectos con la participación de 3 docentes y 5 alumnos, como mínimo, en cada proyecto:

1) El proyecto para el Desarrollo de la Calidad en el Ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba (nº 667768034103 y 099144034204), proyecto financiado por la Agencia Córdoba Ciencia, ente del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Este proyecto da énfasis a la aplicación de herramientas para el control de gestión y la implementación de cuadros de mandos integrales para administrar la calidad.

2) Dentro del área de Logística, se esta desarrollando una línea de investigación para obtener instrumentos matemáticos robustos para la toma de decisiones estratégicas y tácticas en las distintas etapas que constituyen la cadena de suministros. Por ejemplo temas tales como: “Optimización de la Operación de Transporte para Distribución de Mercaderías”, “Optimización del Movimiento de Mercaderías en Áreas Densamente Pobladas” y “Configuraciones Optimas de Zonas a Servir en Mallas Mixtas de Transporte”. El objeto es transferir, a los alumnos, los aspectos básicos de la teoría para incentivar la participación a nivel de implementación y generar las bases de interés para continuar la investigación, de esta línea, a nivel de maestrías y doctorados futuros. Por otro lado la aplicación de estas ideas a las empresas del medio es inmediata, por lo tanto, se trabajará en la extensión de los resultados de la investigación al medio.

3) Otro proyecto donde trabajarán 3 (tres) docentes de la carrera está inscripto en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba. Dicho

proyecto se denomina “Estrategia de Gestión Organizacional” y consiste en la dirección por valores de las industrias del medio.

Además, la carrera puso en marcha el Laboratorio de Mantenimiento Industrial para sustentar proyectos de investigación en mantenimiento industrial, posibilitar la realización de experiencias por parte de los alumnos y ofrecer servicios al medio industrial, tanto en la aplicación de métodos como en la adopción de programas preventivos o predictivos.

El laboratorio contará con al menos 3 docentes de dedicación exclusiva. Con respecto a las actividades que se desarrollarán en el laboratorio, la carrera menciona que se impulsarán proyectos de investigación aplicada referidas a la temática del laboratorio, se conformará un primer equipo de docentes investigadores relacionados con el tema y se gestionarán becas que hagan posible que egresados recientes se incorporen al referido proyecto. Dichas becas pueden tramitarse ante entidades autorizadas como la SECYT de la UNC; el CONICET o la Agencia Córdoba Ciencia. Se impulsará la realización de convenios con entidades representativas de la actividad industrial en la zona de influencia de la UNC, se iniciará la prestación de servicios en diferentes aspectos, como por ejemplo programas TPM o desarrollo de mantenimiento predictivo.

Asimismo, la carrera señala que los docentes del Departamento de Producción, Gestión y Medio Ambiente, han creado recientemente el Centro de Vinculación: CEMECOR (Centro para la Mejora Continua de las Organizaciones) con el fin de realizar trabajos de ingeniería industrial para las empresas del medio. El centro ha sido reconocido por la Secretaría de Extensión de la unidad académica.

También, adquirirá equipamiento necesario, los elementos que adquirirán son: PC con impresora, soft convencional como AUTOCAD o Visual Basic, Acelerómetro con procesador y soft SKF y cámara termográfica infrarroja. La carrera señaló que para la instalación inicial se cuenta con recursos propios de la unidad académica y el apoyo de la universidad. Además, se tramitarán solicitudes de ayuda económica con diferentes entidades y se gestionarán las correspondientes exenciones impositivas. Por otra parte,

ofrecerán a diversas empresas del medio la posibilidad de asociarse en la adquisición de equipamiento, a cambio de la prestación de servicios posteriores.

Por otra parte, la carrera indicó que al menos dos docentes con dedicación exclusiva desarrollarán tareas de investigación y extensión en el Centro de Asesoramiento Matemático a Procesos Organizacionales (CAMPO), de reciente creación y cuyas líneas de trabajo son las siguientes:

- Organización de jornadas o eventos especiales para presentar métodos o procedimientos de avanzada: se realizan actividades de difusión y aplicaciones de metodologías desarrolladas en el ámbito de la facultad o poco conocidas en el medio. Entre los métodos creados recientemente se encuentran, por ejemplo, la realización de encuestas con medición actitudinal y el sistema de apoyo estadístico a la evaluación del desempeño o toma de decisiones en equipos de trabajo. En cuanto a prácticas poco conocidas se trabaja sobre el método Seis Sigmas y sobre la verificación de sistemas de medición.
- Formación continua de graduados y alumnos: sobre metodologías como las planteadas en el ítem anterior.
- Formación orientada al medio: se realizan cursos sobre distintas temáticas. Una parte de estas actividades se relaciona con la enseñanza de los métodos y avances obtenidos por los docentes participantes. Adicionalmente, se organizan cursos básicos sobre métodos matemáticos para sectores particulares.
- Asistencias a pedido: se realizan servicios de asesoramiento ante solicitudes concretas de las organizaciones, que por su carácter complejo o específico requieran la participación de la universidad.

Además, se aumentará la participación de docentes de la carrera de Ingeniería Industrial en la Planta Piloto del Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA). La FCEFyN. tiene en sus nuevas instalaciones de la Ciudad Universitaria un recinto 215 m<sup>2</sup> destinado a albergar la Planta Piloto. El objetivo de la misma es validar los procesos industriales para la obtención de nuevos productos: harinas proteicas, aceites, etc. Distintos grupos de investigación participan en estos desarrollos interdisciplinarios. En este momento se está en el proceso de adquisición del equipamiento. Las primeras

máquinas e instrumentos ya han sido recibidos y se estima contar con la totalidad del equipamiento para mediados del año 2006. Los docentes, investigadores y alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial participarán en la realización del layout de las distintas líneas de producción: panificación, obtención de aceites y harinas proteicas, etc.

Se promovió el nombramiento de un Profesor Consulto que está organizando un curso extracurricular de “Auditores de Calidad” para los alumnos de la carrera. Los cursos se realizarán en el segundo semestre del año 2006 y se exigirá como correlatividad haber cursado la asignatura optativa Gestión de la Calidad II. A los alumnos que aprueben el curso se les otorgará un certificado de Auditores de Calidad que será emitido por una autoridad competente (por ejemplo IRAM). Los alumnos que realicen el curso de Auditores de Calidad abonarán un arancel mínimo para cubrir los gastos que se incurran para otorgar el correspondiente certificado.

El Comité de Pares considera factible, razonable y adecuadas las propuestas realizadas para satisfacer éste requerimiento. Además, se recomienda profundizar todas aquellas acciones tendientes a incrementar y sostener el desarrollo de las actividades de investigación en vinculación con los temas de la carrera.

Con respecto al requerimiento 4, la carrera presento un plan de mejoras (Nº4) denominado “Aumento de la cantidad de docentes y las dedicaciones horarias”, con el objetivo de aumentar la cantidad y dedicaciones horarias de los grupos de docentes vinculados a las asignaturas de Tecnologías Aplicadas y Complementarias, como requisito inicial para incrementar las actividades de investigación, transferencia y vinculación, especialmente de aquellos docentes que poseen título de doctor o de magíster, y que acrediten un excelente desempeño académico y alguna experiencia industrial. Para ello, se prevé contar para 2006 con el nombramiento de al menos 3 docentes de dedicación exclusiva y entre 2007 y 2008 con al menos 6 docentes más con dedicación exclusiva, respecto al momento de la auto evaluación (año 2004).

El Comité de pares considera que el plan de mejoras es adecuado para subsanar las debilidades detectadas.

Con respecto al requerimiento 5, la carrera presento un plan de mejoras (Nº5) denominado “Incentivar la formación de posgrado de los docentes de la carrera”. Las metas propuestas son que al menos un docente de la carrera inicie estudios de posgrado cada año y que simultáneamente otro docente finalice su posgrado cada año, durante los próximos tres años.

En la respuesta a la vista, la institución señaló que se están dando facilidades a los docentes que están realizando posgrados, por ejemplo, licencias con goce de haberes y los permisos para poder realizar las actividades pertinentes. También se impulsará que los temas de las tesis se refieran a la especialidad en la que se desempeñan los docentes de la carrera, lo que permitirá un fortalecimiento del cuerpo académico.

Por otro lado, se ha impulsado la acreditación ante la CONEAU de la Maestría en Administración que se dicta actualmente en la unidad académica. Además, existe la posibilidad de cursar la Maestría en formulación y desarrollo de estrategias públicas y privadas que se dicta en el CEA (Centro de Estudios Avanzados) de la Universidad Nacional de Córdoba cuyo Director es docente de la carrera de Ingeniería Industrial. Esta carrera de posgrado responde a un programa de carácter esencialmente interdisciplinario cuyo objetivo fundamental es formar cuadros de alto nivel para desarrollar sus actividades dentro del campo privado y público.

El Comité de Pares considera que las acciones previstas son adecuadas y suficientes.

Con respecto al requerimiento 6, la carrera presento un plan de mejoras (Nº6) denominado “Ampliación del Acervo Bibliográfico de la carrera”, con el objetivo de mejorar la bibliografía de la carrera mediante la incorporación de material convenientemente actualizado.

Para ello, la carrera señaló que se dará especial énfasis a la compra de bibliografía y a la suscripción a revistas especializadas de las asignaturas del bloque de Tecnologías Básicas y Aplicadas y de las asignaturas Complementarias. Serán adquiridos como mínimo 10 libros por año, para ser utilizados en las asignaturas detalladas en la página siguiente y se suscribirá a varias revistas. Entre ellas se puede mencionar las

siguientes: "Harvard Business Review". En español, [WWW.hbral.com](http://WWW.hbral.com) y "Énfasis en logística". Ed. Austral, [WWW.enfasis.com](http://WWW.enfasis.com).

El plan de mejoras prevé que en el curso de los tres próximos años se adquieran como mínimo las siguientes cantidades de libros:

ASIGNATURAS	Cantidad de textos	
	Cantidad	Incremento
Tecnologías básicas	15	42 %
Tecnologías aplicadas	50	39 %
Complementarias	20	51 %

El Comité de Pares considera que las acciones previstas son adecuadas y suficientes.

Con respecto al requerimiento 7, la carrera presento un plan de mejoras (Nº7) denominado "Mejoramiento de Laboratorios y Gabinetes de la Carrera", con el objetivo de mejorar las condiciones ambientales y de seguridad, y actualizar el equipamiento de los laboratorios y gabinetes de la carrera a los efectos de hacer posible el desarrollo de las actividades prácticas correspondientes a los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas Complementarias.

Para ello, la carrera presentó un plan de mejoras para aumentar la seguridad y mejorar las condiciones ambientales en los siguientes laboratorios: el laboratorio de Física, de Química (en el edificio nuevo con Geología), de Ensayos mecánicos y de Motores. Este plan se implementará durante el año 2006 y el primer semestre de 2007.

Para su implementación, la FCEfyN designó un responsable de Seguridad e Higiene, responsable de coordinar todas las acciones tendientes a mejorar las condiciones ambientales y de seguridad en los laboratorios de la unidad académica. El responsable actuará coordinadamente con la Escuela de Ingeniería Industrial que participará activamente en la toma de decisiones referidas a los laboratorios de su carrera y en la implementación de las medidas correctivas que sean necesarias.

Algunas de las acciones que se realizarán son las siguientes:

- Difusión de normas de Seguridad e Higiene entre los docentes que usan los laboratorios, para que a su vez formen a los alumnos en estas prácticas.
- Mediciones de las condiciones ambientales.
- Mejoras en las instalaciones eléctricas, fundamentalmente puestas a tierra y otras protecciones.
- Cambio en las condiciones de iluminación.
- Aislamiento de zonas riesgosas.
- Provisión de elementos de protección para el personal.
- Establecimiento de planes de emergencia para distintos tipos de riesgos y prácticas periódicas con y sin alumnos.
- Colocación de alarmas auditivas y visuales.
- Señalización adecuada de salidas de emergencias y puertas antipánico sin cerraduras.

Con respecto al Laboratorio de Computación, la carrera menciona que para poder realizar las actividades de formación práctica que se describen en el Plan de Mejoras N° 8 en respuesta al requerimiento N° 8 se requiere aumentar el equipamiento informático para realizar las aplicaciones de la materia Investigación Operativa. Existen actualmente planes de equipamiento financiados por el Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería (PROMEI) para reforzar el equipamiento informático de este laboratorio que es utilizado por alumnos de todas las carreras de ingeniería.

El equipamiento específico mínimo a adquirir para la carrera Ingeniería Industrial es el siguiente:

- 6 computadoras completas, de última generación, Pentium IV de 800 Mhz 1 MB y 512 Mb RAM (costo aproximado: \$ 2.000 cada una).
- 6 impresoras HP serie 690 o similar (costo aproximado: \$ 800 cada una).
- 2 computadoras y 2 impresoras por año en los próximos tres años.

También dentro del proyecto PROMEI se incrementará el equipamiento de varios laboratorios que son utilizados por alumnos de varias carreras como ser:

Para el Laboratorio de Transferencia Calor y Masa se prevé adquirir el

siguiente equipamiento:

- a) año 2006: Lab View 7.1 con placa y conector, software y hardware y módulos genéricos de acondicionamiento RTD;
- b) año 2007: controlador lógico programable, módulos internase, rele de estado sólido, sensores de temperatura, presión y caudal de agua; también se prevé adquirir materiales varios, componentes electrónicos, conectores, cables y llevar a cabo el cableado del actual sistema de adquisición de datos SAD;
- c) año 2008: multímetro LEM modelo Unigorn 390; también se prevé actualizar el sistema de bombeo y recirculación de agua. Este laboratorio pone en marcha áreas de investigación para las tecnologías básicas. El espacio físico disponible es de 100 m<sup>2</sup> y tendrá un plazo de ejecución de tres años (2005/2006/2007). El monto presupuestado para el año 2006 es de \$6.000, para el año 2007 de \$6.000 y para el año 2008 de \$6.000.

Para el Laboratorio de Materiales y Tecnología, se prevé adquirir el siguiente equipamiento:

- a) año 2006: insumos para metalografía, cortadora metalográfica, máquina universal de ensayos Amsler 20T, lupa para medición de impronta Brinell, mufla de hasta 1200°C para tratamientos térmicos, equipo para medición de deformaciones por medios resistivos o inductivos, juego de herramientas de mano; también se prevé llevar a cabo la fabricación de equipo para ensayo de fatiga;
- b) año 2007: elementos de metrología dimensional (calibres, micrómetros, calibres especiales, etc.), durómetro portátil digital multiescala, lupa estereoscópica 20X, cámara de video para banco metalográfico, juegos de penetradores Rockwell y Brinell, negatoscopio, equipo de Strain Gauges de 8 canales y prensa con mesa calefaccionada.

El espacio físico disponible es de 314 m<sup>2</sup> y tendrá un plazo de ejecución de dos años (2006/2007). El monto presupuestado previsto para el año 2006 es de \$35.000 y para el año 2007 de \$29.000.

Por último, en el Laboratorio de Motores se incorporará equipamiento para realizar tomas de tiempos en la asignatura Estudio del Trabajo: 5 cronómetros centesimales con dos agujas y tres botones de comando (costo total aproximado: \$ 1.425).

El Comité de pares considera factible, razonable y adecuadas las propuestas realizadas para satisfacer éste requerimiento.

Con respecto al requerimiento 8, la carrera presento un plan de mejoras (Nº8) denominado “Incrementar la formación práctica de los alumnos”, con el objetivo de asegurar que los alumnos de la carrera reciban formación práctica correspondiente a los bloques de Tecnologías Básicas y Aplicadas y a las asignaturas Complementarias.

Por eso, la Escuela de Ingeniería Industrial ha dispuesto que en las materias que se detallan más adelante, se realicen prácticas en los laboratorios y que esas prácticas se documenten incorporando estas actividades a los programas de las respectivas asignaturas. Estas prácticas se llevarán a cabo a partir del 2006.

En la asignatura Investigación Operativa, se realizarán prácticas en el laboratorio de informática para aplicar los temas desarrollados en la asignatura, por ejemplo, control de inventarios, lotes económicos y control estadístico del proceso. Se utilizarán aplicaciones de programas de computación generales como el Excel o específicos como “Linelo”, “Expert Choise”, etc., donde los alumnos resolverán problemas y realizarán trabajos de simulación, de temas como “programación lineal” y “decisión de multicriterio discreta”.

En la asignatura Procesos de Manufactura I, se realizarán práctica tanto en el laboratorio de Ensayos Mecánicos como en el Centro de Tecnología Avanzada, Amadeo Sabattini. Algunas de las prácticas tendrán relación con el estudio de los distintos tipos de uniones (identificar las diferencias, ventajas y desventajas entre los distintos tipos de uniones realizadas por soldadura por fusión con energía eléctrica por arco y otros medios; con gas y con material de aporte).

En la asignatura Proceso de Manufactura II, se realizarán las prácticas en el laboratorio de Ensayos Mecánicos donde se analizan las distintas aplicaciones de los materiales no metálicos. Los alumnos deberán identificar el tiempo, costo y esfuerzo humano para el uso de cada tecnología. Se confeccionarán trabajos prácticos con aplicaciones y análisis sobre los distintos tipos de procesos utilizados para procesar materiales no metálicos.

En la asignatura Estudio del Trabajo, se realizarán las prácticas en el Centro de Tecnología Avanzada Amadeo Sabattini y en el Laboratorio de Motores los alumnos llevarán a cabo las siguientes actividades:

- a) análisis de los métodos de trabajo que se están utilizando para distintos procesos de producción; mediante la aplicación de cursogramas sinópticos y analíticos propondrán mejoras tendientes a obtener mayor productividad y condiciones de trabajo del operador;
- b) estudio de las condiciones ambientales y ergonómicas del puesto de trabajo y confeccionarán un informe y propuestas de mejoras;
- c) relevamiento de la disposición de las instalaciones y distribución de planta y confección de propuestas de perfeccionamiento;
- d) descomposición de las tareas en elementos, realización de la toma de tiempo con cronómetro y registro del ritmo del desempeño;
- e) realización de los cálculos para determinar el tiempo tipo de la tarea con la previa determinación de los suplementos que serán adicionados;
- f) exposición de los resultados en forma grupal y discusión y debates sobre el tema.
- g) determinación, sobre la misma actividad, de los tiempos mediante las tablas MTM y análisis de las diferencias entre el método con cronómetro versus tiempos predeterminados;
- h) confección de un resumen de las ventajas e inconvenientes que presenta cada una de las técnicas aplicadas para la determinación de tiempos.

En la asignatura Mantenimiento Industrial, los alumnos realizarán en el Centro de Tecnología Avanzada Amadeo Sabattini relevamientos de los equipos para identificar las acciones de intervención de mantenimiento, estableciendo para cada máquina los distintos tipos de mantenimiento: de rotura, preventivo, predictivo y correctivo, según corresponda.

Además, determinarán las intervenciones a cargo del operador y las que tendrán que realizarse con especialistas, en estos casos, identificando el tipo de especialista que tendrá que realizar la intervención (mecánica, electricista, electrónica, oleohidráulica o neumática).

También tendrán que determinar el grado de criticidad para cada intervención suponiendo distintas condiciones del sistema productivo (producción continua, en serie, por lotes o fabricación unitaria). Para los distintos tipos de mantenimiento se realizará un análisis de costo - beneficio.

En la asignatura Gestión de Servicios, los alumnos realizarán trabajos de relevamiento y propuestas de mejoras del servicio que se está prestando en los distintos laboratorios de la unidad académica, en las áreas administrativas y en otras dependencias de la unidad académica (por ejemplo, en la biblioteca). Para ello, llevarán a cabo las siguientes actividades:

- a) determinación de los elementos que componen el servicio; análisis detallado del cliente, de los soportes físicos del personal de contacto y del funcionamiento de la organización interna y la repercusión en otros clientes;
- b) clasificación de cada servicio en la categoría base correspondiente;
- c) análisis crítico del sistema y propuesta de mejoras en sistemas alternativos;
- d) confección de un programa para implementar la mejora o el nuevo sistema;
- e) determinación de ventajas y desventajas del sistema propuesto.

Además, en la asignatura Estudio del Trabajo, los alumnos se distribuyen en grupos (de no más de 6 alumnos) y cada grupo debe seleccionar una empresa del medio sobre la que se realizan los trabajos prácticos que constituyen aplicaciones del estudio de métodos. En la asignatura Planificación y Control de la Producción los alumnos realizan visitas a empresas industriales. A continuación se realizan discusiones y debates sobre lo que se ha observado en la visita y su aplicación a las distintas asignaturas y en particular a Planificación y Control de la Producción.

En el próximo año se seleccionará otras cuatro materias para hacer aplicaciones similares a las descriptas en los puntos anteriores. Las asignaturas que realicen aplicaciones prácticas documentarán en sus respectivos programas analíticos un detalle de las acciones que se realizan.

Además, la carrera señaló que se ha impulsado la realización de Trabajos Prácticos, Trabajo Finales y Proyectos Integradores en actividades de gestión en los

laboratorios. En estos momentos algunos alumnos están realizando estas actividades en los laboratorios de Motores y Estructuras. Las actividades se refieren al análisis y mejora de los métodos y procedimientos de ensayos (por ejemplo en estructuras en los ensayos de compresión). Estas actividades están siendo requeridas para la acreditación de los laboratorios ante el UNILAB que es ente de acreditación de los laboratorios que dispone la Universidad Nacional de Córdoba.

Otra actividad que están realizando los alumnos de la carrera consiste en la determinación, en los laboratorios, de los costos de los ensayos; en especial de aquellos que se realizan para terceros.

El Honorable Consejo Directivo de la unidad académica aprobó por Resolución n° 829 T 2005 (10 de noviembre de 2005), el expediente por el que el Departamento Producción, Gestión y Medio Ambiente solicita la autorización para implementar un programa de “Formación Continua de Auditores Internos” y que, entre otros, tiene como objetivo específico suministrar a los alumnos aptitudes para aplicar estrategias que le permitan establecer la relación existente entre los mecanismos habituales en una organización, y los principios de la calidad.

El Comité de pares considera factible, razonable y adecuadas las propuestas realizadas para satisfacer este requerimiento.

Con respecto a la recomendación 1, la carrera respondió con un plan de mejoras cuyo objetivo es evitar dispersión de contenidos en las ciencias básicas (análisis numéricos, cálculo avanzado y química) en las tecnologías básicas y aplicadas, generando espacios curriculares específicos para aquellos temas. Para ello, se realizarán, entre el segundo semestre de 2005 y el primer semestre de 2006, reuniones de la Escuela de Ingeniería Industrial con los departamentos involucrados y en conjunto se confeccionará un plan tendiente a evitar la dispersión de contenidos.

Con respecto a la recomendación 2, la carrera respondió a la recomendación con un plan de mejoras denominado: “Desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita” con el objetivo de reforzar las actividades tendientes a desarrollar las habilidades para la comunicación oral y escrita tanto en idioma español como inglés.

Para eso, se realizarán reuniones con los docentes de distintas materias para discutir sobre la importancia de la formación de los alumnos en la comunicación oral y escrita del idioma castellano. En estas reuniones se impulsarán medidas tendientes a mejorar la comunicación. También se seleccionarán algunas materias en las que se implementarán trabajos grupales que serán expuestos oralmente y otras asignaturas que deberán realizar visitas a empresas y luego discusiones y debates sobre temas relacionados con las visitas. Las asignaturas seleccionadas deberán documentar en sus respectivos programas las actividades que se deben realizar.

Por otra parte, con la colaboración del Departamento de Enseñanza se realizará una campaña para realizar reuniones con los departamentos tendientes a exigir que se tenga en cuenta la prolijidad, la capacidad de síntesis, el uso correcto del lenguaje castellano y su ortografía y redacción en las presentaciones de trabajos prácticos, parciales, y en particular en los Trabajos Finales y Proyectos Integradores. Se instrumentará un programa para realizar controles, por muestreos, para verificar el cumplimiento de las pautas enunciadas.

Además, se solicitará a los docentes de las materias de los últimos años que se realicen trabajos en función de bibliografía en inglés, por ejemplo, utilizando material de libros, revistas, CD de libros o de Internet. Estos trabajos prácticos serán documentados en los programas correspondientes a las respectivas materias.

Estas acciones se llevarán a cabo durante el segundo semestre del 2005 y el primer semestre de 2006.

Respecto a la recomendación 3, la carrera respondió a la recomendación con un plan de mejoras denominado: “Asignaturas Optativas para Orientar Especializaciones” con el objetivo de analizar la conveniencia de incorporar asignaturas optativas para orientar especializaciones dentro de la carrera. Para ello, la carrera mencionó que en el segundo semestre de 2005 y el primer semestre de 2006 realizará encuestas entre los egresados, pasantes y empresas del medio para determinar la conveniencia de realizar especializaciones dentro de la carrera.

Durante el segundo semestre de 2005 se analizará la posibilidad de realizar ciclos de conferencias sobre temas complementarios a los contenidos que brinda la carrera, por ejemplo, Comercio Exterior u otros surgidos de las encuestas propuestas en punto anterior. También se definirá un plan de acción determinando la posibilidad que presenta la carrera de realizar especializaciones sin incrementar el tiempo del cursado de la carrera y/o determinar conveniencia de cambiar la currícula del plan de estudios 2005 para orientarlo a una determinada especialización.

La respuesta de la unidad académica a cada una de las recomendaciones efectuadas mediante la formulación de planes de mejoramiento, que establecen metas específicas y perfectamente evaluables, generan expectativas fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras académicas importantes.

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, en general, suficientemente detallados, 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:

- I. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar el plan de transición para que los alumnos del Plan de estudios 1998 realicen la práctica profesional supervisada.
- II. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, incorporar temas de Matemática tales como matemática discreta, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y temas de procesos estocásticos.

III. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, desarrollar 3 proyectos de investigación con la participación de un mínimo de 3 docentes y 5 alumnos en cada proyecto y, a los efectos de impulsar actividades de investigación, transferencia de tecnología y vinculación en temas específicos de la carrera, llevar a cabo tareas de investigación y extensión en el Centro de Asesoramiento Matemático a Procesos Organizacionales con la participación de al menos 2 docentes con dedicación exclusiva.

IV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), designar al menos 9 docentes más con dedicación exclusiva.

V. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), asegurar que anualmente al menos 1 docente de la carrera inicie estudios de posgrado y que otro docente los finalice.

VI. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), adquirir 15 libros para el bloque de Tecnologías Básicas, 50 para el bloque de Tecnologías Aplicadas y 20 para las asignaturas del bloque de Complementarias.

VII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar las acciones previstas a fin de mejorar las condiciones ambientales y de seguridad, y actualizar el equipamiento de los laboratorios y gabinetes de la carrera.

VIII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las acciones previstas a los efectos de que los alumnos reciban una buena formación práctica en las asignaturas de los bloques de Tecnologías Básicas, de Tecnologías Aplicadas y de Complementarias.

Además, el Comité de Pares formula una nueva recomendación:

4. Profundizar todas aquellas acciones tendientes a incrementar y sostener el desarrollo de las actividades de investigación en vinculación con los temas de la disciplina.

#### 7. Conclusiones de la CONEAU

Se ha realizado un análisis pormenorizado de la situación actual de la carrera que, a pesar de sus calidades, no reúne en su totalidad las características exigidas por los estándares. Se comprueba que en la respuesta a la vista fue reparada la insuficiencia de los

planes de mejora presentados en el Informe de Autoevaluación con planes, en general, adecuados, precisos y bien presupuestados. Así, se llega a la 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°1054/02. 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 Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, 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 lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar el plan de transición para que los alumnos del Plan de estudios 1998 realicen la práctica profesional supervisada.

II. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, incorporar temas de Matemática tales como matemática discreta, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y temas de procesos estocásticos.

III. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, desarrollar 3 proyectos de investigación con la participación de un mínimo de 3 docentes y 5 alumnos

en cada proyecto y, a los efectos de impulsar actividades de investigación, transferencia de tecnología y vinculación en temas específicos de la carrera, llevar a cabo tareas de investigación y extensión en el Centro de Asesoramiento Matemático a Procesos Organizacionales con la participación de al menos 2 docentes con dedicación exclusiva.

IV. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), designar al menos 9 docentes más con dedicación exclusiva.

V. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), asegurar que anualmente al menos 1 docente de la carrera inicie estudios de posgrado y que otro docente los finalice.

VI. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), adquirir 15 libros para el bloque de Tecnologías Básicas, 50 para el bloque de Tecnologías Aplicadas y 20 para las asignaturas del bloque de Complementarias.

VII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado (fecha de finalización: 2008), implementar las acciones previstas a fin de mejorar las condiciones ambientales y de seguridad, y actualizar el equipamiento de los laboratorios y gabinetes de la carrera.

VIII. Según lo establecido en el cronograma del plan de mejoras presentado, implementar las acciones previstas a los efectos de que los alumnos reciban una buena formación práctica en las asignaturas de los bloques de Tecnologías Básicas, de Tecnologías Aplicadas y de Complementarias.

ARTÍCULO 3º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Evitar la dispersión de contenidos de ciencias básicas (análisis numérico, cálculo avanzado, química) en las tecnologías básicas y aplicadas, generando espacios curriculares específicos para aquellos temas.
2. Reforzar las actividades tendientes a desarrollar las habilidades para la comunicación oral y escrita tanto en idioma español como inglés.
3. Organizar asignaturas optativas, que brinden a los alumnos la posibilidad de orientar su especialización dentro de la carrera.

---

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

4. Profundizar todas aquellas acciones tendientes a incrementar y sostener el desarrollo de las actividades de investigación en vinculación con los temas de la disciplina.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 205 - CONEAU - 06