

**RESOLUCIÓN N°: 728/07**

**ASUNTO:** Extender por un período de tres años la acreditación de la carrera de Ingeniería Química de la Escuela Superior Técnica del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército.

Buenos Aires, 6 de diciembre de 2007

**Expte. N°: 804-175/02**

VISTO: la Resolución CONEAU N° 588/03 que acredita la carrera de Ingeniería Química de la Escuela Superior Técnica del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército 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 ME N° 1232/01, las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99, N° 032-CONEAU-02, N° 041-CONEAU-04 y las Resoluciones CONEAU N° 391/06, N° 135/07 y N° 271/07, y

**CONSIDERANDO:**

## 1. El procedimiento

De acuerdo con lo previsto en la Resolución ME N° 1232/01 y en las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99, N° 032-CONEAU-02, el 23 de diciembre de 2003 la carrera de Ingeniería Química de la Escuela Superior Técnica del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército resultó acreditada por tres años. Si bien en esa oportunidad no cumplía con el perfil previsto en los estándares, se consideró que los planes de mejoramiento presentados le permitirían alcanzar el citado perfil en un plazo razonable. Sobre la base de estos planes, la institución asumió 11 compromisos de mejoramiento. En conformidad con el artículo 9 de la Ordenanza N° 005-CONEAU-99, al término del período de tres años la institución debería solicitar una nueva acreditación e ingresar en la segunda fase del proceso. El 22 de agosto de 2006 la CONEAU realizó la convocatoria correspondiente con el objeto de verificar el cumplimiento de los compromisos y en este marco, evaluar la situación actual de la carrera con respecto al perfil de calidad definido en la Resolución ME N° 1232/01.

El 23 de noviembre de 2006, una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades que culminaron en un informe sobre la situación actual de la carrera y el cumplimiento de los compromisos asumidos por la

institución sobre la base de las estrategias y planes de mejoramiento presentados oportunamente.

Finalizado 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 11, 12 y 13 de junio de 2007. El grupo de visita estuvo integrado por pares evaluadores y profesionales técnicos. Éstos se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo de las carreras de la unidad académica. También observaron actividades y recorrieron las instalaciones. Durante los días 7, 8 y 9 de agosto de 2007, 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 24 de agosto de 2007 corrió vista a la institución en conformidad con el artículo 6° de la Ordenanza N° 032-CONEAU-02. Dado que la carrera ha cumplido parcialmente con sus compromisos pero ha determinado claramente las características y la magnitud de los déficits aún existentes y ha diseñado estrategias de mejoras factibles y viables para superarlos en un plazo razonable, el Comité de Pares arribó a la conclusión de que corresponde extender la acreditación de la carrera por el término de tres años computados a partir del vencimiento de la acreditación otorgada por la Resolución CONEAU N° 588/03.

## 2. Evaluación del Comité de Pares

Compromiso N°1 (unidad académica):

Fortalecer e incrementar las actividades de investigación y desarrollo, para lo cual implementará las siguientes acciones:

- optimizar el uso de los recursos disponibles,
- incorporar investigadores de creciente nivel,
- requerir la colaboración de investigadores externos,
- disponer de Comisiones de evaluación externa,
- lograr proyectos en común con otras instituciones,
- realizar concursos docentes en los que se les dé prioridad a los antecedentes como investigador en áreas de interés para la EST,
- presentar proyectos a organismos para obtener fuentes de financiamiento,

- facilitar la participación de docentes y alumnos en temas de investigación suplementarios a los definidos como prioritarios para cada carrera, que puedan transformarse en futuros proyectos de investigación.

La Escuela Superior Técnica “General de División Manuel Nicolás Savio” (EST), luego de analizar los fundamentos de su creación y las observaciones señaladas en las Resoluciones CONEAU N° 583/03, N° 584/03, N° 585/03, N° 586/03, N° 587/03 y N° 588/03 de acreditación de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Orientación Armamentos, Ingeniería Mecánica Orientación Automotores, Ingeniería Mecánica Orientación Mantenimiento e Ingeniería Química respectivamente, formuló el plan estratégico denominado Proyecto Curricular 2007–2013, aprobado en el año 2006, cuya implementación se inició en 2007.

El citado plan de transformación curricular comprende tanto carreras de grado como de posgrado y actividades relacionadas con la investigación. Su objetivo principal es responder de manera integral a los compromisos asumidos ante CONEAU y devolver a la EST una identidad estrechamente vinculada con las demandas y necesidades del ejército. Entre las principales acciones se destacan las siguientes:

- Retirar de la oferta académica de grado las carreras de: Ingeniería Química; Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Orientación Mantenimiento y Licenciatura en Administración.
- Mantener las carreras de: Ingeniería Mecánica Orientación Armamentos, Ingeniería Mecánica Orientación Automotores, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Informática e Ingeniería Electrónica.
- Conformar una red con otras universidades que cuenten con carreras de ingeniería acreditadas, con el objeto de compartir recursos y facilidades para la formación del personal técnico superior del ejército en estas carreras.
- Efectuar una reasignación de recursos hacia las carreras de grado que continúan, a la investigación y a las nuevas carreras de posgrado. En este sentido, como resultado de la aplicación del programa, se propone reasignar recursos estimados en el orden de \$ 1.100.000/año para fortalecer las nuevas actividades previstas.

Para optimizar el uso de los recursos disponibles se implementaron cuatro acciones: 1. capacitación del personal docente, 2. asignación de becas a docentes, 3. categorización de docentes investigadores y 4. optimización del uso de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC) dentro de la institución. En conjunto contemplan la visión que tiene la unidad académica sobre esta problemática y la solución prevista.

- Capacitación del personal docente: el desarrollo de esta acción comprende una serie de actividades académicas tendientes a fortalecer la formación docente, a motivar el desarrollo de actividades de investigación y a realizar publicaciones. Dichas acciones se desarrollan en forma gradual, destacándose la realización de las siguientes actividades entre los años 2004 y 2006: un seminario denominado “Investigar, Educar y Publicar”; un curso para directores de tesis; un ciclo de conferencias sobre tecnologías; un curso sobre nuevas tecnologías para la enseñanza y sobre la Plataforma Educativa Digital del Ejército Argentino y un seminario denominado “Paradigmas, Enfoques y Propuestas”. Durante la visita se explicó que la mencionada plataforma educativa ya se estaba utilizando para las actividades de docencia de grado en las carreras de la EST.
- El otorgamiento de becas a docentes: durante un período comprendido entre 2003 y 2007 se otorgaron 11 becas a docentes para la realización de carreras de posgrado, las que fueron destinadas a: 1 docente de Ingeniería Mecánica para realizar el Doctorado en Mecánica Computacional en la Universidad de Cataluña (período 2005-2007); 2 profesores de la carrera de Ingeniería Electrónica para la Especialización en Televisión Digital en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo durante el año 2007; 5 profesores para la realizar la Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional en la EST (período 2003-2006) y 3 profesores para la Especialización en Criptografía y Teleinformática en la EST (período 2003-2006). Además, existe un sistema de media beca para docentes de la institución. Durante la vista se informó del apoyo económico recibido por la Fundación Savio, institución que es codirigida por algunos docentes de la EST, para la realización de estas actividades.
- La categorización institucional de docentes investigadores: Se incentivó a los docentes de la EST a presentarse para ser categorizados según el Régimen del Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas (RPIDFFAA). A raíz de ello, 11 docentes se categorizaron bajo este régimen. Además, 4 docentes se categorizaron a través de la convocatoria realizada por el MECyT, de acuerdo a la normativa establecida en la Resolución Ministerial Nro. 811/03.
- La optimización del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) existentes en el IESE: ésta se realizó en base a tres acciones: a) La apertura de

un sitio en Internet denominado Centro de Estudios de Ética Aplicada (CEEAA) en la Plataforma Educativa del Ejército, que posibilitó la firma de un protocolo de adhesión con la Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Buenos Aires, b) La apertura, en 2006, del Área Ética Ambiental en la Plataforma Educativa incluyendo, como una de sus secciones, la Ética Ambiental en la Actividad Aeronáutica (Acuerdo Marco y Protocolos con la Escuela de Aviación de Ejército), y c) La implementación de un sistema de aulas virtuales para el apoyo de cátedras, que se puso en marcha a partir de 2005.

Además, se realizaron las siguientes acciones:

- Se asignó a la Secretaría de Investigación el 70 % de los recursos generados por trabajos a terceros lo que permitió desarrollar el diseño y fabricación de dos hornos para atemperamiento de pirotecnia, la fabricación de una máquina de vibración para ensayos de pirotecnia y la compra de un martillo de inercia con el utilaje para desarmar munición. Asimismo, se diseñaron nuevos elementos de medición y prueba, en particular en los de Ensayos de Materiales y de Electrotecnia.
- Se reubicó la Biblioteca, optimizándose su funcionalidad y facilidades. Además, mediante un convenio entre el IESE y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, se permitió el ingreso al Portal Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología de la República Argentina con el objeto de facilitar a los docentes y a los alumnos el acceso, a través de Internet, a los textos completos de artículos de publicaciones periódicas científicas y tecnológicas, nacionales e internacionales, en las diversas áreas del conocimiento.

A través del PROMEI (1ra etapa, 2006), se renovaron y mejoraron aulas y laboratorios y se reemplazó mobiliario. Asimismo, se adquirieron libros, software específico e instrumental de laboratorio o taller.

Con respecto a la incorporación de investigadores de creciente nivel y a requerir la colaboración de investigadores externos y lograr proyectos en común con otras instituciones, se logró la incorporación de investigadores, algunos externos a la casa, a través de la formación de equipos de investigación inter-institucionales y otros dentro de la propia unidad académica. En particular merecen destacarse los siguientes casos:

- Proyecto Pila de Combustión PEM Hidrógeno - Aire: se suscribió un acuerdo entre la EST, la Asociación Argentina del Hidrógeno (AAH) y Aeropuertos Argentinos 2000

(AA 2000), que permitió la designación de un investigador vinculado a CITEFA y dos docentes - investigadores de la EST, uno de ellos categorizado según el régimen de las Fuerzas Armadas

- Proyecto Detección Transhorizonte: (PICT 2005 - SECyT) desarrollado en convenio con la Universidad de Palermo, que incluye 2 investigadores de la Universidad de Palermo, 1 investigador de la Universidad Favaloro y un docente-investigador de la EST.
- Proyecto Cartografía Digital Dinámica: en convenio con Universidad de Palermo, que incluye 1 docente - investigador de la EST, 1 docente de la Universidad de Palermo y 1 analista del Instituto Geográfico Militar.

Con el fin de disponer de Comisiones de Evaluación Externa, a partir de agosto de 2006 se conformó la Comisión de Acreditación de Proyectos de Investigación, dependiente del Rectorado, con el objetivo de evaluar y acreditar los proyectos como paso previo imprescindible para acceder a financiamientos adicionales y/o para permitir la presentación de los investigadores participantes en los procesos de categorización que sean convocados (Resolución de Rectorado Nro. 62/06). El procedimiento contempla la participación de investigadores externos en el proceso de acreditación. Además, otros proyectos de investigación de particular interés para el Ejército Argentino (EA), son evaluados periódicamente por la Dirección de Investigación, Desarrollo y Producción del Ejército (DIDEP).

Con el objetivo de realizar concursos docentes en los que se les de prioridad a los antecedentes como investigador en áreas de interés para la EST, se procedió a normar los concursos docentes de modo que los antecedentes de aquellos profesores que realizan tareas de investigación y desarrollo sean valorados en el examen de antecedentes, según la Directiva Nro 01/06 para la Realización de Concursos Docentes Abiertos y Públicos en el Ámbito de la Escuela Superior Técnica. Se indica que en el Apéndice A punto 7 de esta directiva están descriptos los antecedentes requeridos por los investigadores.

En cuanto al objetivo de presentar proyectos a organismos para obtener fuentes de financiamiento, la presentación realizada al Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en la Ingeniería (PROMEI) es una de las acciones que permitieron acceder a fuentes de financiamiento. En este sentido, en mayo de 2005 se presentó el proyecto con seis subproyectos relacionados específicamente para cada carrera acreditada y un subproyecto

para el Ciclo Básico Común. El monto total destinado a su cumplimiento es de \$1.168.725, a ejecutar en tres años. El 75 % lo aporta el Fondo Universitario para el Desarrollo Nacional y Regional (FUNDAR) y el 25% restante la EST.

Además se presentaron seis proyectos de investigación con financiación de empresas u otros organismos:

- Proyecto Inverter CC-CA de potencia: dispositivo para transformar tensión continua en alterna, a financiar por la empresa EOLUX. Actualmente se encuentra en su etapa final.
- Detección Transhorizonte: se solicitaron dos PICT a la SECyT. Por resolución del Director ANPCyT Nro 217/2006 se le otorgó un subsidio de \$163.542. Dicho proyecto de investigación se está llevando a cabo con la participación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo.
- Plasma Focus: se solicitó un PID a la SECyT. Este es un proyecto tecnológico de alta complejidad (Radiografía ultra rápida) que se lleva adelante junto con la Facultad de Física y Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires. La SECyT le otorgó un subsidio de \$600.000 bajo la modalidad de institución beneficiaria / institución adoptante.
- Silla de Ruedas Transportada: se presentó el proyecto al Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, junto con ZANELLA S.A., para el Programa de Voluntariado Universitario del MECyT. Hasta la fecha, el proyecto no ha sido seleccionado para el otorgamiento del subsidio.
- Proyecto Lázaro: se presentó al Programa de Voluntariado Universitario del MECyT y no se asignaron fondos hasta el presente.
- Proyecto Redes Privadas Comunitarias: le fue otorgado un subsidio de \$ 148.872 por la ANPCyT.

Por último, con la finalidad de facilitar la participación de docentes y alumnos en temas de investigación suplementarios a los definidos como prioritarios para cada carrera que puedan transformarse en futuros proyectos de investigación, durante la visita se obtuvo información del personal de la EST y otras instituciones que participan en la ejecución de trabajos de investigación y desarrollo, su estado de avance y el número de estudiantes que participan dentro de cada proyecto. En algunos casos se informa el nivel de financiación. Se destaca que a causa de estos proyectos se logró el ingreso y/o promoción de personal de la

EST en el RPIDFFAA. A continuación se indican los proyectos de investigación en los que se ha concretado la participación de docentes y alumnos de la EST:

- Batalla Virtual (Convenio del Ejército con la Universidad Nacional del Centro), 7 docentes y 6 alumnos.
- Vehículo terrestre no tripulado (UGV), 3 profesores y 4 alumnos.
- Ética Aplicada, 5 docentes.
- Ecotoxicidad, 3 docentes y 1 alumno.
- Cartografía Digital Dinámica, 4 docentes y 4 alumnos.
- Detección Transhorizonte, 2 docentes y 3 alumnos.
- Inverter CC-CA de potencia, 3 docentes y 2 alumnos.
- Pila de Combustión PEM Hidrógeno – Aire, 2 docentes y 2 alumnos.
- Redes Privadas Comunitarias, 7 docentes y alumnos a designar.
- Silla de Ruedas Transportada, 3 docentes y 1 alumno.

Además, se informó sobre trabajos desarrollados actualmente en los Laboratorios de Ensayos de Materiales, de Armamentos y de Automotores, los que se consideran motivadores para la realización de futuros proyectos de investigación.

En la visita se tomó contacto con los laboratorios de enseñanza de las diferentes carreras y se pudo comprobar que algunas instalaciones son utilizadas para el cumplimiento de servicios brindados por la EST de manera exclusiva (calidad de blindaje frente a armamentos, asesoramientos al RENAR y otros organismos que regulan la utilización de armas y explosivos), a las que tienen acceso también estudiantes guiados por los docentes responsables.

Por todo lo expuesto, el Comité de Pares considera que con la implementación de estas medidas la unidad académica ha cumplido satisfactoriamente con el presente compromiso. El impacto de estas acciones será analizado de manera particularizada para cada una de las carreras, atento a que sus efectos han resultado dispares en cada una de ellas.

Compromiso N°2 de la unidad académica:

Desarrollar políticas y acciones tendientes a lograr un plantel docente con mayor dedicación horaria, vinculando los incrementos de dedicación a una mayor participación en proyectos de investigación y desarrollo.

El ya citado Plan Curricular 2007–2013 resulta clave también para el cumplimiento de este compromiso. Mediante su implementación se efectivizaría una reasignación de



recursos articulando las carreras de grado, posgrado y proyectos de investigación, así como el incremento en la dedicación horaria de docentes en la función de la investigación y desarrollo, además de su actividad docente.

Con respecto a las dedicaciones de 40 horas, continúa la restricción emanada del Estatuto para el Personal Docente Civil de las FFAA. Esta restricción representa una fuerte limitación para el cumplimiento del compromiso. Se constataron gestiones relacionadas con las disposiciones que regulan las actividades del personal docente civil establecidas por el Decreto 66/99 del 29/01/99 que establece como cláusula transitoria, en el Art. 143, que hasta tanto se aprueben los respectivos convenios sectoriales se mantendrán los actuales regímenes (Estatuto y Reglamento para el Personal Civil y para el Personal Docente Civil).

Con el objetivo de incrementar la carga horaria de los docentes, el Ministerio de Defensa creó el Consejo Consultivo para la Reforma Educativa de las Fuerzas Armadas, lo que generó una positiva expectativa respecto a que en ese ámbito se elabore un nuevo Estatuto para el Personal Docente Civil de las FFAA que permita superar las limitaciones antes descriptas para la asignación de horas cátedra existentes.

De acuerdo a los datos reportados en la resolución de categorización anterior (situación al año 2002), la EST contaba con 212 docentes, de los cuales 138 (65%) presentaban una dedicación menor a 9 horas semanales, 53 (25%) presentaban una dedicación entre 10 y 19 horas semanales, y 21 (10%) presentaban una dedicación entre 20 y 29 horas semanales. No había docentes con dedicación igual o mayor a 30 horas. 21 docentes estaban categorizados en algunos de los sistemas de ciencia y técnica

La EST reporta en el año 2006 un total de 217 docentes, de los cuales 172 (79%) presentan una dedicación menor o igual a 9 horas semanales, 34 (16%) presentan una dedicación entre 10 y 19 horas semanales, y 11 (5%) presentan una dedicación entre 20 y 29 horas semanales. No hay docentes con dedicación igual o mayor a 30 horas.

Sin embargo, a partir de la aplicación del Plan Curricular 2007-2013 ya mencionado, cabe señalar que se ha manifestado un cambio significativo en la institución a partir de la incorporación de personal científico calificado que participa de los proyectos de investigación descriptos en el análisis del compromiso anterior, los que han sido reclutados en esta primera etapa con bajas dedicaciones pero con el propósito de ir incrementando sus dedicaciones. En efecto, se debe notar que, a partir de la información suministrada y de la visita realizada, se ha podido constatar que de los 217 docentes totales, 39 (18%) están dedicados a tareas de

investigación ya sea en la propia escuela, en CITEFA y/o en otras instituciones científicas, tecnológicas o de enseñanza universitaria. Asimismo, es importante tener en cuenta la formalización de las actividades que se venían desarrollando con CITEFA mediante la firma de un convenio marco entre el IESE y CITEFA. Este convenio constituye un instrumento que favorece la realización de actividades académicas complementarias entre las partes, las que de hecho existen desde hace tiempo, permitiendo el desarrollo conjunto de proyectos de investigación. El mismo establece que docentes y alumnos de la EST puedan utilizar los laboratorios del CITEFA en actividades académicas y/o de investigación que complementen y enriquezcan los conocimientos prácticos de las actividades curriculares, así como el aprovechamiento de las capacidades técnicas e intelectuales de los docentes y alumnos para aplicarlas en proyectos concretos de la EST. Además, se ha realizado un análisis de la información suministrada durante la visita a la EST y a CITEFA para determinar en cada caso los docentes que enseñan en la EST y que desarrollan tareas de investigación en temas relacionados con los contenidos curriculares de las carreras de ingeniería sujetas a acreditación.

No obstante, debe tenerse especialmente en cuenta que no se podrá aumentar el número de docentes con dedicación exclusiva dependientes de la propia institución mientras esté en vigencia el Estatuto del Personal Civil Docente de la Fuerzas Armadas, señalado anteriormente, que impide el nombramiento de personal con dicha dedicación. Teniendo presente que uno de los objetivos era la instalación de una creciente función de investigación en la EST, el Comité de Pares considera que el presente compromiso se ha cumplido en forma parcial, ya que continúa la restricción establecida en el Estatuto del Personal Civil Docente de la Fuerzas Armadas para la designación de docentes con dedicación mayor a 24 horas semanales. Al igual que en el caso del Compromiso N° 1, el impacto de estas acciones será analizado de manera particularizada para cada una de las carreras, atento a que sus efectos han resultado dispares en cada una de ellas.

Compromiso N° 1 (carrera):

Adquirir Software específico para la carrera que permita realizar simulación de procesos y operaciones, destinando para ello \$ 7.000 entre los años 2003 y 2004 y equipamiento informático complementario por un monto de \$ 20.000 en el año 2003.

En su informe de autoevaluación se menciona la adquisición de 10 computadoras, la adquisición, por alquiler, de un software para Simulación de Procesos Químicos.

Si bien el Informe de Autoevaluación aclara que la ejecución de este compromiso está retrasada, en la reunión mantenida con el Director, el Coordinador y profesores de la carrera se informó que los estudiantes están utilizando programas que permiten familiarizarse con la simulación de procesos químicos. En este sentido se señala que, aún cuando no está completamente definida la opinión de los docentes, se apunta a la contratación del software HISYS. Se destaca que se trata de un software muy difundido en empresas de ingeniería dedicadas al diseño y simulación de procesos y que cuenta con una versión educativa muy útil para la formación de ingenieros químicos por la versatilidad y flexibilidad de su estructura.

Además la unidad académica ha comprado tres computadoras nuevas y, en la entrevista con estudiantes de la carrera, se constató que éstos están muy conformes con las facilidades que tienen a su disposición, que les permite la elaboración de trabajos e informes demandados en las diversas asignaturas.

La situación actual de la carrera es sustantivamente mejor que la descrita en la Resolución CONEAU N°588/03, ya que tanto docentes como estudiantes han dado muestras fehacientes de estar utilizando este tipo de programas de simulación y los están aplicando en el entrenamiento y solución de problemas reales de ingeniería química.

El equipamiento informático constatado en la visita y las consultas realizadas con profesores y estudiantes permite asegurar el tratamiento de problemas complejos de la ingeniería química mediante las más modernas técnicas numéricas. Durante las entrevistas se pudo conocer que el acceso, por parte de estudiantes y docentes, a estas facilidades es prácticamente irrestricto y que los principales software son perfectamente conocidos y utilizados por los usuarios. Asimismo, una vez completado el contrato de alquiler del software elegido las condiciones de trabajo serán excelentes y se podrán llevar a cabo experiencias de integración vertical de conocimientos en los últimos dos años de la carrera.

Si bien se puede considerar que el grado de cumplimiento es parcial por cuanto falta materializar la contratación del software para soportar la enseñanza y la experimentación de Simulación y Diseño de Procesos, dicha ausencia ha sido suplantada con otros medios informáticos proporcionados por los profesores responsables de estos aspectos, logrando, de esta manera, una correcta formación del ingeniero químico. Además, se puede señalar que, teniendo en cuenta el reducido número de estudiantes de los últimos años (cinco), con esta estrategia se ha salvado las consecuencias del retraso de la contratación del software.

Asimismo, se indica que la experiencia de los profesores asegura la utilización efectiva de este material informático. Por consiguiente la estrategia propuesta se considera adecuada, bien fundamentada, y con alta posibilidad de cumplimentar el objetivo de dotar transitoriamente a la carrera de un instrumento moderno tendiente a brindar la formación correspondiente.

Compromiso N° 2 (carrera):

Incluir la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Estudios 2002, reglamentar las condiciones para su aprobación e implementar efectivamente dicha práctica.

Se constató la inclusión de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) con una carga de 200 horas en los Planes 1992 y 2002 con la correspondiente tramitación ante el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología durante el transcurso del año 2003. La Directiva DNGU N° 29/04 determina aspectos relativos a la modalidad, oportunidad y forma de evaluación de esta actividad, aspectos que han sido incorporados como capítulo V Artículo 51.402 Inciso 5° de la Reglamentación Interna de la Escuela Superior Técnica.

Durante la visita se pudo constatar la firma de numerosos convenios con empresas públicas y privadas, organismos científicos (CITEFA) y universidades públicas y privadas, a fin de asegurar las plazas necesarias y una oferta diversificada para la realización de esta actividad. Además, la carrera prevé el pago de los seguros de los alumnos para cumplimentar los requisitos exigidos por las empresas para recibirlos en sus instalaciones.

Durante la visita se consultaron los informes disponibles de las PPS realizadas y se constató que estos estuvieron bajo la responsabilidad del tutor de la EST y de un profesional de la empresa todo lo cual permitió apreciar el cumplimiento cabal de este compromiso.

En este aspecto la situación es de franca mejoría, atento que en el año 2002 no existía esta asignatura en el plan de estudios; ni siquiera alguna otra que la supliera en parte.

El cumplimiento de este compromiso aporta a la carrera un aumento de la carga horaria total de 200 horas con actividad real de campo en la especialidad. En contrapartida genera un importante aumento del potencial de gestión de ingeniería del futuro graduado.

Compromiso N° 3 (carrera):

Implementar efectivamente los contenidos de seguridad ambiental y del trabajo y la Práctica Profesional Supervisada en el Plan de Transición 1997-2002.

A partir del año 2003 se incorporó efectivamente el dictado de la asignatura “Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medio Ambiente” como materia obligatoria. Los primeros estudiantes que cursaron esta asignatura correspondieron a los ingresantes del año 1997.

Si bien algunos contenidos relacionados se encuentran en diversas asignaturas de la carrera (tales como Química General I y II) la incorporación de esta material al plan de estudios se considera muy positivo, ya que permite que el futuro profesional tenga plena conciencia de las implicancias sociales y colectivas de la producción en la medida que no guarde cumplimiento de las normas establecidas tanto para la seguridad e higiene cuanto las relacionadas con el objetivo de preservación del medio ambiente, no sólo en el aspecto puramente profesional sino en su educación ciudadana. Es preciso señalar que en 2002 estos temas eran abordados en algunas asignaturas pero de forma parcial sin que existiera una visión global de esta problemática.

Compromiso N° 4 (carrera):

Reemplazar la asignatura Fenómenos de Transporte por la de Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional.

Se constató el reemplazo de la antigua asignatura “Fenómenos de Transporte” por la denominada “Introducción a la Dinámica de Fluidos Computacional” a partir del segundo semestre de 2006 en concordancia con la primera vez que estudiantes de la promoción 2002 cursaban el quinto año de la carrera. El programa establecido es adecuado y refleja, específicamente, los contenidos de un curso introductorio en la materia, que puede ser convenientemente dictado por las buenas facilidades de cómputo que ofrece la EST a los estudiantes. En este sentido, los estudiantes del plan 2002 han ganado en formación específica en un área de gran aplicación a la resolución de problemas reales de la ingeniería química.

En la entrevista mantenida con el docente responsable se pudo constatar su buena experiencia en el campo de la dinámica de fluidos y en el manejo de los métodos computacionales.

Por lo tanto, se considera cumplido el compromiso. Aún así se sugiere revisar periódicamente el programa en función de las cambiantes demandas de las asignaturas tecnológicas.

Compromiso N° 5 (carrera):

Instalar un Laboratorio Tecnológico para prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias dotándolo de un banco para experiencias de hidrodinámica, un equipo para el estudio de

pérdidas de carga en tuberías y una columna de absorción de gases. El laboratorio estará finalizado en el año 2006.

Para el cumplimiento de este compromiso se desarrollaron dos tipos de acciones. Por un lado, el reacondicionamiento y construcción de nuevo equipamiento didáctico en el antiguo Laboratorio de Ingeniería Química de la EST y, por otro lado, se firmaron convenios específicos con la UTN (Facultad Regional Buenos Aires) y con CITEFA que posibilitan la utilización de sus laboratorios para la realización de la totalidad de prácticas de Operaciones Unitarias y Procesos.

En la reunión mantenida durante la visita con autoridades y docentes de la carrera se informó que el convenio con la UTN implica una estrategia conjunta con equipamiento didáctico en ambas instituciones para ser utilizado indistintamente por estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de ambas instituciones. En este sentido las autoridades de la EST han establecido una reasignación de recursos del PROMEI para la construcción de equipos de absorción de gases y otros equipos.

Por otra parte, el equipo previsto originariamente para la realización de experiencias hidrodinámicas no será adquirido, habida cuenta de que los prácticos pueden ser llevados a cabo en laboratorio de hidrodinámica de la carrera Ingeniería Mecánica (orientación Automotores). Este laboratorio cuenta con un canal abierto con el que se pueden planificar experimentos y mediciones relacionadas con flujo de líquidos con superficie libre, deformaciones producidas en la interfase líquido aire por efecto de obstáculos sólidos. Además, se pueden realizar experiencias en un túnel de viento muy bien dotado. Por último se pueden aprovechar las experiencias con circuitos hidráulicos para control de otras operaciones.

Por lo expuesto, se considera cumplido parcialmente este compromiso, ya que aún esta en falta la culminación de la construcción de la columna de absorción. En este sentido, en la visita se pudo constatar la construcción de un equipo para el estudio de pérdida de carga en fluidos, construido por estudiantes bajo supervisión de la profesora responsable del laboratorio. Esto demuestra la existencia de buena voluntad para modernizar el laboratorio. También cabe señalar la existencia, en dicho laboratorio, de equipamiento valioso para el procesamiento de minerales que está fuera de uso y que podría ser utilizado para el estudio de operaciones y transporte de sólidos.

La situación actual es mejor en cuanto a las posibilidades que se ofrecen en la propia institución para la realización de trabajos prácticos en relación con la casi inexistente observada en 2002.

Por otra parte, los trabajos prácticos de planta piloto se completan con las facilidades ofrecidas por CITEFA.

Los estudiantes de la carrera incrementaron sustantivamente las posibilidades para desarrollar prácticas de laboratorio a nivel de planta piloto con equipamiento especialmente diseñado para fines didácticos. Los convenios mencionados permitieron incrementar el número de trabajos prácticos de Operaciones y Procesos Unitarios. De todos modos será necesario asegurar la continuidad de estas acciones para que las cohortes futuras cuenten con adecuadas posibilidades de practicar tanto con operaciones como procesos frecuentes en plantas químicas. Para ello resta la construcción de la columna de absorción de gases.

Por lo expuesto, si bien el compromiso está cumplido parcialmente, las acciones propuestas por la carrera apuntan a completar, mediante la inversión de los recursos PROMEI reasignados, el laboratorio existente en la EST.

Adicionalmente se está trabajando en la construcción y adecuación de los equipos existentes con el fin de recuperarlos y ponerlos a disposición de las actividades de enseñanza en Operaciones y Procesos. Resta sólo el compromiso de la construcción de equipos didácticos para el estudio de distintas operaciones para el estudio de la absorción de gases que debería suscribirse, aspecto previsto en el plan de mejoras.

No obstante, se sugiere alentar a la firma de un convenio para la utilización conjunta de laboratorios de este tipo, existentes en universidades con instalaciones ubicadas en la ciudad de Buenos Aires, más teniendo en cuenta los costos de inversión y mantenimiento que este tipo de equipamiento didáctico requiere.

Compromiso N° 6 (carrera):

Formalizar convenios con la Facultad de Ingeniería de la UBA, el INTI y el CITEFA, para que los alumnos realicen las prácticas de Procesos y Operaciones Unitarias en los laboratorios de esas instituciones.

Tal como se mencionó anteriormente, la firma de convenios fue con la UTN (en lugar de la UBA) y con CITEFA, consiguiendo el objetivo de ampliar el número de prácticas de Operaciones y procesos Unitarios.

En la reunión mantenida con autoridades y docentes de la carrera se pudo analizar la puesta en marcha de un interesante proyecto tendiente a la conformación de un laboratorio conjunto entre la EST y la UTN (Regional Buenos Aires). Sin embargo, el logro de este objetivo demandará un tiempo apreciable que no puede estimarse con precisión. Por lo tanto, teniendo en cuenta las facilidades existentes en la Planta Piloto del Departamento de Industrias de la UBA sería conveniente reimpulsar los contactos de modo que los estudiantes de la EST cuenten con excelentes posibilidades de desarrollar trabajos prácticos con equipamiento piloto didáctico, por lo menos hasta que concluya el desarrollo de la planta piloto convenida entre la EST y la UTN.

El impacto ha sido positivo toda vez que permitió incrementar el número de prácticas de Operaciones y Procesos Unitarios por medio de las actividades realizadas en CITEFA. Esta estrategia se considera adecuada.

Atendiendo a las dificultades informadas, tendientes a concretar un convenio formal con la UBA podría comenzar con una carta de intención que asegure el acceso de los estudiantes de la EST a la Planta Piloto del Departamento de Industrias por lo menos durante el periodo que demande la ejecución del convenio con la UTN.

Por lo tanto, aun teniendo en cuenta los convenios a firmar y el laboratorio a construir, dado que las actividades prácticas están previstas por el convenio con CITEFA, el compromiso se considera cumplido.

Compromiso N° 7 (carrera):

Fortalecer el desarrollo de los proyectos y líneas de investigación considerados prioritarios, ampliando la dedicación de los docentes que actualmente participan en ellos y sumando a los alumnos en su desarrollo.

Durante la visita se recibió un extenso informe sobre todas las actividades y proyectos de investigación en que se encontraban trabajando profesores de la EST. En lo que respecta específicamente a docentes de la carrera de Ingeniería Química, se informó la ejecución de dos proyectos: Ecotoxicidad y Pilas de Combustión PEM, en el cual participan profesores, docentes y estudiantes de la carrera.

El primero de ellos se ejecuta enteramente en laboratorios de la EST en donde recibimos explicaciones sobre objetivos, métodos, estado del conocimiento, informe de avance y actividades reservadas a los estudiantes. Este proyecto es financiado, básicamente, por la



Secretaría de Investigación y cuenta con publicaciones y presentaciones en congresos internacionales.

El segundo proyecto es más estratégico, siendo su objetivo central el desarrollo de una celda de combustible capaz de producir electricidad a partir de la combustión de hidrógeno. Las actividades se ejecutan en CITEFA. En este caso se están investigando membranas y sus características fisicoquímicas tendientes a identificar los mejores componentes para el armado de la celda. Se trata de una actividad considerada prioritaria para el Ejército y cuenta con una importante financiación de entidades privadas (AA2000 y ENARSA, entre otras).

La dedicación de los dos directores de estos proyectos fue elevada al máximo admisible dentro del Estatuto del Personal Docente Civil de las Fuerzas Armadas, 24 horas. Uno de los directores fue presentado por la EST ante la Comisión de Calificación del Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas, quien obtuvo una adecuada calificación en investigación (Grupo E Categoría 3).

El impacto en las actividades de la carrera es positivo teniendo en cuenta la necesidad de contar, dentro del cuerpo académico, con investigadores capaces de estimular la formación del espíritu creativo de los estudiantes. Su incorporación en actividades de investigación es sumamente importante sobre todo en un ámbito como el de la EST en donde el número de estudiantes de los últimos años de la carrera es bajo.

Por otro lado debe tenerse especialmente en cuenta el incremento de esta actividad en el ámbito de una carrera próxima a cerrar, ya que se proponen realizar carreras de posgrado relacionada con las ciencias de la Ingeniería Química, así como actividades de investigación.

Se sugiere procurar que las actividades de investigación perduren mientras continúe el dictado de la carrera, mas teniendo en cuenta la creación de posgrados del nivel de maestría en el área.

Compromiso N° 8 (carrera):

Destinar \$17.000 anuales para los gastos de funcionamiento de los proyectos.

Tal como se detalló en el punto anterior este compromiso fue ampliamente superado con el proyecto pila de Combustible. Además, la EST soporta el proyecto de Ecotoxicidad con 11.000\$ anuales para el periodo 2004-2007.

La decisión política de apoyar las actividades de investigación y el acompañamiento a los docentes de modo de poder obtener fuentes de financiación externas para los proyectos evaluados y calificados positivamente por el IESE es una señal importante que indica la

voluntad de transformar a esta institución en un organismo privilegiado para atender las demandas y necesidades del Ejército.

Además, la EST se propone la revisión periódica de los proyectos con el objeto de realizar las oportunas correcciones de los planes y estrategias a seguir, a fin de asegurar la continuidad de las actividades y su financiación.

Compromiso N° 9 (carrera):

Incrementar el número de docentes con dedicaciones de 24 horas hasta llegar, en el año 2005, al 20% del plantel con esa dedicación y, para el año 2008, incrementar las dedicaciones hasta alcanzar un 10% adicional de docentes con dedicación de 40 horas semanales. Asignar las dedicaciones máximas a los directores de proyectos de investigación y garantizar que cada proyecto cuente, en el año 2006, con al menos dos o tres investigadores con dedicaciones comprendidas entre las 20 y 30 horas semanales.

En el informe de autoevaluación, se señala una reducción del 30% de las dedicaciones menores a 9 horas, respecto de 2001, así como un incremento del 24% de las dedicaciones intermedias (10-19 horas) y el nombramiento de cuatro docentes con 24 horas de dedicación semanal. Por lo tanto, entre el 2001 y 2006 en la carrera de Ingeniería Química se pasó de 0 a 4 docentes investigadores con dedicación entre 18 y 24 horas, de 1 a 15 el número de cargos docentes entre 9 y 18 horas, disminuyendo de 66 a 49 el número de cargos con menos dedicación a las 9 horas. Ello demuestra una intención de las autoridades de la EST y de la carrera, destinada a conformar una planta docente con menor número de cargos y una mayor dedicación de los mismos. La situación actual, en términos de porcentajes, el 6% de los cargos corresponde al segmento de mayor dedicación y un 25% a los de dedicación intermedia. Por esta razón el compromiso asumido por la EST no se ha cumplido en su totalidad.

En este sentido, tal como fue señalado en el análisis del compromiso 1.2, este aspecto es de difícil cumplimiento en la EST por dos motivos: 1. existe una limitación legal impuesta por el Estatuto del Personal Docente Civil de las Fuerzas Armadas, la que resulta una traba insuperable y 2. se relaciona con un problema presupuestario.

Otra estrategia posible es la utilización del personal de investigación de organismos públicos, como el caso de CITEFA, para el dictado de las asignaturas de la carrera aportando la EST solamente el pago de la retribución docente. En este sentido se puede señalar que, teniendo en cuenta el número de docentes actuales de la carrera que pertenecen a CITEFA,

CONICET y Programa de Incentivos, se hace posible alcanzar un total de trece (13) docentes, que representan cerca del 20% establecido como meta de docentes con dedicación exclusiva. En este caso se trata de docentes vinculados profesionalmente a la investigación y a la docencia, aún cuando sus tareas científicas y/o desarrollo tecnológico se realizan en otras instituciones.

También es importante puntualizar que los estudiantes de la carrera entrevistados han manifestado su satisfacción por la fluidez con la que pueden acceder a las consultas con los profesores responsables de distintas asignaturas e incluso de poder conectarse *online* mientras están elaborando soluciones a problemas planteados en los trabajos prácticos. En este sentido, la baja relación estudiante docente compensa la falta de una mayor presencia en la EST de los profesores.

La designación de profesores con mayor dedicación permitió la ejecución de nuevos proyectos de investigación en estrecha relación con los objetivos de la carrera. Como elemento importante a tener en cuenta, de manera muy positiva, se debe señalar la apertura de las instalaciones de CITEFA a los estudiantes de la carrera y su participación en los proyectos de investigación dependientes de la EST.

Asimismo, la carrera ha presentado un plan de mejoras que se considera adecuado y permitirá subsanar este déficit. El plan de mejoras presentado prevé las siguientes acciones:

- Incrementar la dedicación horaria de 10 docentes de la carrera a 24 hs alcanzando el 18% durante el año 2008.
- Incrementar la dedicación horaria de 2 docentes de la carrera a 24 hs alcanzando el 21% durante el año 2009.
- Incrementar la dedicación horaria de 2 docentes de la carrera a 24 hs alcanzando el 25% durante el año 2010.
- Incrementar la dedicación horaria de 2 docentes de la carrera con 40 hs para el año 2011.
- Incrementar la dedicación horaria de 2 docentes de la carrera a 40 hs para el año 2012.
- Incrementar la dedicación horaria de 2 docentes de la carrera a 40 hs para el año 2013.

Las acciones propuestas en el plan de mejoras permitirá para continuar bregando por alcanzar el objetivo son adecuadas. Simultáneamente, es conveniente profundizar el convenio con CITEFA para lograr que más investigadores se desempeñen como docentes en la EST y estimulando a la presentación de docentes para su ingreso al Régimen para el Personal de Investigación y Desarrollo de las FFAA.

Por lo expuesto, si bien el compromiso ha sido cumplido parcialmente las acciones realizadas y las metas propuestas en el plan de mejoras presentado se consideran adecuadas y permitirán lograr su cumplimiento.

En síntesis, sobre la base de lo antes expuesto, se concluye que la carrera ha cumplido parcialmente con sus compromisos y que actualmente presenta los déficits que a continuación se detallan:

1. No se han concluido los trámites conducentes a la contratación y utilización del programa destinado a la Simulación y Diseño de Procesos.
2. No se dispone de una columna de absorción de gases para la realización de las actividades de formación práctica correspondientes.
3. Las dedicaciones docentes son insuficientes.

Sin embargo, la carrera ha determinado con claridad las características y la magnitud de los déficits enumerados precedentemente y ha diseñado estrategias de mejoras consistentes, factibles y viables para superarlos en un plazo razonable. Por consiguiente, corresponde extender su acreditación por el término de otros tres años.

Por ello,

LA COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y  
ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Extender la acreditación de la carrera de de Ingeniería Química de la Escuela Superior Técnica del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército por un período de tres (3) años computados a partir del vencimiento de la acreditación otorgada por Resolución CONEAU (23/12/2003), dejando establecido que la universidad asume la responsabilidad de implementar todas las mejoras pendientes de ejecución según lo detallado en el cuerpo de la presente resolución. .

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 728 - CONEAU – 07.