

Carrera nueva N° 11.328/13: Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería. Dictamen considerado por la CONEAU el día 17 de noviembre de 2014 durante su Sesión N°411.

Ante la solicitud de reconocimiento oficial provisorio del título de la carrera nueva de Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, y considerando lo dispuesto por la Ley 24.521, las Resoluciones del Ministerio de Educación N° 51/10 y N° 160/11, la Ordenanza N° 056 – CONEAU, y las conclusiones del Anexo del presente Dictamen, la CONEAU recomienda que se otorgue el reconocimiento oficial provisorio de su título a la carrera nueva de Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, a dictarse en la Ciudad de San Juan, prov. de San Juan.

Se efectúan las siguientes recomendaciones para el mejoramiento de la calidad:

- Se incremente el número de docentes estables.
- Se otorgue prioridad a la actualización del equipamiento disponible.

ANEXO

I- INSERCIÓN, MARCO INSTITUCIONAL Y ESTRUCTURA DE GESTIÓN

La carrera nueva de Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, de la Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, a dictarse en la ciudad de San Juan, provincia de San Juan, posee una modalidad de dictado presencial y de carácter continuo.

Esta carrera nueva fue evaluada anteriormente y recibió dictamen desfavorable de la CONEAU.

Se presenta la siguiente normativa: Ordenanza (Ord.) del Consejo Superior (CS) N° 1/13 que crea el Doctorado y ratifica en todos sus términos a la Ord. del Consejo Directivo (CD) N° 1/13 mediante la cual se aprueba el Plan de estudios y el Reglamento de la carrera, cuyos textos obran como anexo. En respuesta al informe de evaluación se presenta la Ord. CS N° 17/14 que ratifica la Ord. CD N° 02/14 que aprueba modificaciones en el plan de estudios y reglamento de la carrera, que obran como anexo. También se presenta la Res. CD N° 25/13 por la cual se designa al Director, a la Codirectora y a los 5 integrantes del Comité Académico; Ord. CS N° 10/00 por la cual se aprueba el Reglamento Académico para las actividades de posgrado de la Universidad, cuyo texto obra como anexo.

Se presentan 4 actas de acuerdo complementarias (vigentes) con: el Instituto Superior Minero Metalúrgico de MOA –Cuba-, la Universidad de Santiago de Chile –Chile-, Universidad de Concepción –Chile- y la Universidad Tecnológica Nacional, Regional de San Nicolás. Las tres primeras actas mencionadas son específicas para este Doctorado y la cuarta está suscripta para el “Doctorado en Ingeniería con mención: en Metalurgia Extractiva y en Gestión de los Recursos Minerales”. En las actas las instituciones se comprometen a participar en la implementación del Doctorado a través del dictado de cursos, de la dirección y codirección de trabajos de tesis y otras actividades académicas que acuerden las partes y a aportar docentes para 5 de las asignaturas que conforman el plan de estudios. Asimismo, en la respuesta al informe de evaluación se presentan un convenio marco de colaboración académica, científica y cultural entre la Universidad de Oviedo (España) y la Universidad Nacional de San Juan.

La normativa presentada resulta suficiente para regular el funcionamiento del posgrado, porque se enmarca en la normativa general de la Universidad y cuenta con la aprobación de los Consejos respectivos. Adicionalmente, se menciona la suscripción de 4 actas de acuerdo con

instituciones extranjeras y nacionales en que estas instituciones comprometen participación en el Doctorado, lo que contribuye al buen funcionamiento del posgrado.

La estructura de gobierno está conformada por un Director, una Codirectora y un Comité Académico conformado por 5 integrantes, entre ellos el Director y la Codirectora. En oportunidad de la respuesta al informe de evaluación, se presenta el nuevo Reglamento de la carrera en el que se incorporan las funciones de la Codirectora, entre las cuales se establece el remplazo del Director en caso de ausencia.

A continuación, se detalla la información presentada sobre el Director y la Codirectora de la carrera:

Director de la carrera	
Información referida a los títulos obtenidos	Ingeniero en Minas por la Universidad Nacional de Cuyo, Especialista en Flotación de minerales por la Consiglio Nazionale delle Riccerche (Italia) y Doctor en Minería, Obra civil, Medio ambiente y Dirección de Proyectos por la Universidad de Oviedo
Información referida a los cargos que desempeña en la actualidad	Profesor Titular Exclusivo en la Institución
Informa antecedentes en la docencia universitaria	Sí
Informa antecedentes en la gestión académica	Sí
Informa antecedentes en ámbitos no académicos	Sí
Informa adscripción a organismos de promoción científico-tecnológica.	Sí (categoría 1, Programa Nacional de Incentivos)
Informa participación en proyectos de investigación	Sí
Informa antecedentes en la dirección de tesis	Sí
Informa producción en los últimos 5 años	Sí. Ha efectuado 3 publicaciones en revistas con arbitraje, 2 en medios sin arbitraje, un capítulo de libro, 3 libros y ha presentado 9 trabajos en reuniones científicas.
Informa haber integrado jurados de concursos docentes y/o de tesis, ha sido convocado a instancias de evaluación y/o acreditación de carreras, ha conformado comités editoriales y ha participado en la evaluación de becarios, investigadores, proyectos o programas	Sí (jurados de tesis, evaluación de investigadores, proyectos o programas y ha conformado comités editoriales)
Residencia en el lugar de dictado	Si
Codirectora de la carrera	
Información referida a los títulos obtenidos	Ingeniera Química por la Universidad Nacional de San Juan y Doctora en Ingeniería con Mención Metalúrgica por la Universidad de Concepción (Chile)

Información referida a los cargos que desempeña en la actualidad	Profesora Asociada de la Institución
Informa antecedentes en la docencia universitaria	Sí
Informa antecedentes en la gestión académica	Sí
Informa antecedentes en ámbitos no académicos	No
Informa adscripción a organismos de promoción científico-tecnológica.	Sí (Investigador asistente por CONICET y con categoría 4 por el Programa Nacional de Incentivos)
Informa participación en proyectos de investigación	Sí
Informa antecedentes en la dirección de tesis	Sí
Informa producción en los últimos 5 años	Sí. Ha efectuado 4 publicaciones en revistas con arbitraje, 1 libro y ha presentado 15 trabajos en reuniones científicas.
Informa haber integrado jurados de concursos docentes y/o de tesis, ha sido convocado a instancias de evaluación y/o acreditación de carreras, ha conformado comités editoriales y ha participado en la evaluación de becarios, investigadores, proyectos o programas	Sí (jurados de concursos docentes y de tesis, proyectos o programas ha participado en la evaluación y ha conformado comités editoriales)

La estructura de gobierno es adecuada. Del análisis sobre las trayectorias de Director y Codirectora se observa que ambos cuentan con la formación esperada para poder cumplir sus funciones, esto es, el grado académico de Doctor en la disciplina del Programa o en una disciplina muy cercana. Los integrantes del Comité Académico acreditan trayectoria pertinente y suficiente para el desempeño de las funciones que se les asignan. En la normativa, se informa además, la periodicidad de las reuniones de dicho órgano de gobierno, lo que resulta suficiente para el desarrollo de las actividades previstas. En la respuesta al informe de evaluación se informan las funciones de la Codirectora, las cuales resultan adecuadas.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: la inserción institucional, el marco normativo, su estructura de gestión y los antecedentes de sus integrantes.

II- PLAN DE ESTUDIOS

Se consigna la siguiente información respecto del plan de estudios:

Plan de estudios
Aprobación del Plan de Estudios por Ord. CS N° 1/13. En oportunidad de la respuesta al informe de evaluación se presenta la Ord. CS N° 17/14, la cual modifica el plan de estudios.

Tipo de actividad curricular	Cantidad	Carga horaria
Materias comunes (cursos, seminarios o talleres)	4	400 horas
Materias electivas (cursos, seminarios o talleres)	5	500 horas
Actividades obligatorias de otra índole:	2	100 horas
Carga horaria total de la carrera		1.000 horas
Duración de la carrera en meses reales de dictado (sin incluir el trabajo final): 4 años		
Plazo para presentar el trabajo final, a partir de la finalización del cursado: 2 años		

Organización del plan de estudios:

De acuerdo a la normativa presentada en oportunidad de la respuesta al informe de evaluación, el plan de estudios corresponde a un tipo semiestructurado. De acuerdo a la Ord. CS N° 17/14, la organización de éste comprende la realización de Cursos Obligatorios Electivos, Cursos Optativos, Seminarios de Investigación, Publicaciones y culmina con una Tesis Doctoral.

- **Cursos Obligatorios Electivos:** están dirigidos a asegurar que el doctorando adquiera los conocimientos teóricos, operativos y técnicos necesarios para la labor investigativa. Estos cursos corresponden a un módulo de formación y están constituidos por un conjunto de contenidos que brindan los conocimientos generales y específicos del área de procesamiento de minerales. En este tramo se ofrecen 9 cursos de 100 horas cada uno, de los cuales los alumnos deberán elegir 4.

- **Cursos Optativos:** estos cursos son de formación específica, a propuesta por el director de tesis y elegidos por el doctorando, de acuerdo a su trabajo de tesis. En este tramo se ofrecen 10 cursos de 100 horas cada uno, de los cuales los alumnos deberán elegir 5. Se aclara en la normativa presentada en la respuesta al informe de evaluación que una vez que los doctorandos aprueben los 4 Cursos Obligatorios Electivos, podrán tomar el resto de la oferta de este tramo como curso optativo.

- **Seminarios de Investigación:** los alumnos deberán realizar como mínimo 2 seminarios de investigación durante el desarrollo de su Tesis Doctoral. Tienen por objeto abordar una temática o problema puntual necesario para el desarrollo de la tesis. Los temas de estos seminarios serán definidos entre el director de tesis y el doctorando y propuestos al Comité Académico para su aprobación. Cada seminario debe tener una extensión mínima de 50 horas. Como norma general, las tareas de investigación se desarrollarán en el Nucleamiento de Ingeniería de Minas.

- **Publicaciones:** se exige realizar como mínimo 2 publicaciones en revistas indexadas, o una publicación en una revista indexada y otra en un congreso internacional de alto nivel de arbitraje. Se aclara en la respuesta al informe de evaluación que se tomarán como válidas aquellas publicaciones que se encuentren admitidas y en espera a la publicación, previo a la defensa de la tesis.

Oferta propia de cursos del tramo electivo informada por la institución (cantidad)	19
------------------------------------------------------------------------------------	----

En oportunidad de respuesta al informe de evaluación, la Institución informa que se agregaron las siguientes prácticas a los contenidos de la materia Evaluación Técnico-económica de Proyectos Mineros: aplicación de técnicas geoestadísticas a la evaluación técnico-económica de proyectos mineros; cálculos metalúrgicos y de remediación ambiental en la evaluación técnico-económica de proyectos mineros, análisis de pre-factibilidad de un proyecto de mediana minería y prácticas en el uso de software de planificación minera.

Asimismo, en la respuesta al informe de evaluación se estableció en el nuevo plan de estudios una duración de 4 años, tomando como referencia la normativa de la unidad académica (Ord. CD N°

01/12). La organización del plan de estudios se considera apropiada. La modificación realizada en la respuesta al informe de evaluación en relación con la duración del posgrado resulta adecuada.

Se observa que la organización en modo semiestructurado le otorga flexibilidad al Programa. De acuerdo a lo informado, se debe aprobar un mínimo de 5 Cursos Obligatorios Electivos, de una oferta de 9 cursos, y un mínimo de 4 Cursos Optativos, de una oferta de 10 cursos. Las prácticas incorporadas al curso obligatorio electivo "Evaluación Técnica Económica de Proyectos", resultan adecuadas y aseguran un nivel de posgrado y una integración del conocimiento científico tecnológico del proceso. También se incluyen aspectos geoestadísticos, de procesamiento de minerales y/o metalurgia extractiva, ambientales y lo relativo a evaluación de proyectos, lo cual resulta satisfactorio.

Las actividades prácticas que desarrollarán los alumnos comprenden 30 horas que los alumnos realizan en los cursos y se prevé la posibilidad de realización de estancias y pasantías.

Las actividades prácticas incluidas en los cursos consisten en la resolución de problemas de aplicación, análisis de casos, trabajos de interpretación de fotografías aéreas, elaboración práctica de un proyecto de inversión productiva, y otros.

En oportunidad a la respuesta del informe de evaluación, la institución informa que se incorporan las siguientes prácticas: uso del software MATLAB en la resolución de problemas metalúrgicos; ensayo de molienda, clasificación y caracterización de partículas; caracterización de propiedades reológicas y ensayos fisicoquímicos; aplicación de técnicas geoestadísticas a la evaluación técnico-económica de proyectos mineros; cálculos metalúrgicos y de remediación ambiental en la evaluación técnico-económica de proyectos mineros; análisis de pre-factibilidad de un proyecto de mediana minería; prácticas en el uso de software de planificación minera; cálculo de estabilidad en pilas de lixiviación; prácticas de monitoreo de suelo, aire y agua; prácticas de campo; ensayo de sedimentación y filtración; ensayo de laboratorio drenaje ácido; estudio de composición y estructura mineralógica en minerales metalíferos; y prácticas de electrodeposición.

Las prácticas a realizar resultan adecuadas. Asimismo, las prácticas descritas en oportunidad de la respuesta al informe de evaluación cubren en buena medida el amplio espectro de actividades prácticas que se pueden realizar en un Programa de esta naturaleza.

En oportunidad de la respuesta al informe de evaluación, se informa que los requisitos de admisión, de acuerdo a lo establecido en el nuevo Plan de estudios aprobado por la Ord. CS N° 17/14, serán los siguientes: poseer grado universitario obtenido como culminación de una carrera de ingeniería o ciencias de la tierra. Podrán ser admitidos universitarios que tengan estudios de

posgrado afines a la temática del doctorado. Asimismo, los aspirantes deberán poseer un promedio de calificación en su carrera de grado, no inferior a 7 en la escala de 0 – 10.

Los requisitos de admisión son adecuados.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: carga horaria, contenidos, bibliografía de los programas, los requisitos de admisión, tipo de carrera y su denominación.

III- CUERPO ACADÉMICO

El cuerpo académico se compone de 21 docentes:

Docentes	Título de Doctor	Título de Magister	Título de Especialista	Título de Grado	Otros
Estables: 13	12	1	0	0	0
Invitados: 8	8	0	0	0	0
Mayor dedicación en la institución:	11				
Residentes en la zona de dictado la carrera:	13				

De acuerdo con los antecedentes informados, el plantel docente presenta las siguientes características:

Áreas disciplinares en las que se han formado los docentes	Ciencias de la tierra, Ingeniería, Química, Educación,
Cantidad de docentes con antecedentes en la dirección de tesis	20
Cantidad de docentes con producción en los últimos 5 años	19
Cantidad de docentes con participación en proyectos de investigación	20
Cantidad de docentes adscriptos a organismos de promoción científico-tecnológica	15
Cantidad de docentes con trayectoria profesional ajena al ámbito académico	10

La proporción de docentes estables e invitados es adecuada. De todas formas, se recomienda que se incremente el número de docentes estables que contribuya a disminuir la dependencia del Doctorado de agentes externos al Programa, teniendo en cuenta que hay 5 cursos que están a cargo de docentes invitados.

Las trayectorias de los integrantes del plantel docente son adecuadas. Si bien la productividad científica, medida en publicaciones con arbitraje, es dispar, se observa trayectoria en otros ámbitos,

tales como proyectos o participación en congresos. En este sentido, el plantel del Programa es pertinente pero se sugiere tender hacia una productividad científica más homogénea entre sus miembros. En la respuesta al informe de evaluación, se informa que en nuevo reglamento de la carrera se incorporó la siguiente función para el Comité Académico: evaluar anualmente la producción científica del cuerpo docente del programa.

Existen adecuados mecanismos de supervisión del cuerpo docente.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: la proporción de docentes estables e invitados, su formación, trayectorias, dedicación y la supervisión del desempeño docente.

Asimismo, se efectúan las siguientes recomendaciones para el mejoramiento de la calidad:

- Se incremente el número de docentes estables.

IV-ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN VINCULADAS A LA CARRERA

En el ámbito de la Unidad académica se desarrollan las siguientes actividades de investigación vinculadas a la carrera nueva:

Total de actividades de investigación informadas	15
Cantidad de actividades vigentes a la fecha de presentación ante la CONEAU	15
Cantidad de actividades en las que participan docentes de la carrera	8
Cantidad de docentes de la carrera con participación en las actividades de investigación	9
Cantidad de actividades que informan resultados	12
Cantidad de actividades con evaluación externa	2

Las actividades de investigación informadas están en términos generales asociadas directamente a la temática del Doctorado. El número de ellas en que participan docentes de la carrera es adecuado y si bien la generación de publicaciones científicas no es muy alta, sí se observa una adecuada participación en seminarios y congresos asociados a la temática del Programa.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: radicación en el ámbito institucional, vigencia, vinculación con la temática, relevancia, resultados obtenidos y participación de docentes.

V- EVALUACIÓN FINAL / REQUISITOS PARA LA GRADUACIÓN

La modalidad de evaluación final consiste en una tesis.

La modalidad de evaluación final es adecuada. Se evalúa favorablemente, además, la exigencia de 2 publicaciones en revistas indexadas (o una en revista indexada y una presentación en congreso internacional de alto nivel de arbitraje). Se establece que las publicaciones deberán presentarse previo a la presentación de la Tesis, y en la respuesta al informe de evaluación se aclara que serán consideradas como válidas las publicaciones que se encuentren admitidas y en espera para publicación (previo a la defensa de la tesis).

Los docentes que informan antecedentes en la dirección trabajos finales son 20. En oportunidad de la respuesta al informe de evaluación, se informa que en todos los casos existirá un director y un codirector de tesis. Por otro lado, también se informa que en el nuevo reglamento se consignan las condiciones que deberán tener el director y codirector de tesis.

La cantidad de directores de trabajo final informada es suficiente y las aclaraciones realizadas en la respuesta al informe de evaluación se juzgan satisfactorias.

El tribunal evaluador debe estar integrado por al menos 3 miembros integrantes, en su mayoría externos al programa y al menos uno a la Institución.

La composición del jurado se ajusta a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 160/11.

Existen adecuados mecanismos institucionales de seguimiento de alumnos.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: tipo de trabajo, la normativa que pauta su elaboración, composición del jurado, modalidad de defensa, antecedentes de los directores y codirectores y mecanismos de seguimiento de alumnos.

VI- INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La matrícula máxima prevista será de 5 alumnos.

Los alumnos dispondrán de un aula, un gabinete de computación, una planta piloto (instancia preparación, sector I y sector II) y 26 laboratorios.

La infraestructura y el equipamiento informados en el formulario son suficientes. No obstante, se observa que el Programa cuenta con un gran número de equipos en cada una de las unidades de investigación y en algunos casos tienen varias décadas de antigüedad. Esto se ve como una

dificultad si se desea realizar investigación experimental de buen nivel como parte del Programa. En este sentido, se recomienda brindarle prioridad a la actualización del equipamiento.

El fondo bibliográfico consta de 9.565 volúmenes vinculados con la temática del posgrado y 13 suscripciones a publicaciones especializadas. Asimismo, se informa el uso exclusivo de la Biblioteca del Nucleamiento Ingeniería de Minas. Además se dispondrá de acceso a bases de datos y bibliotecas virtuales (MINCyT, SEGEMAR, RIU -Redes de Información-, SISBI -Redes información y bases de datos-, CNEA; entre otros). En la respuesta al informe de evaluación, la institución informa que revistas como Minerals Engineering International, Journal of Mineral Processing, se encuentran disponibles en el MINCyT, Scencedirect y Scopus.

El acervo bibliográfico disponible según lo consignado en el formulario y de acuerdo a la nueva información aportada en la respuesta al informe de evaluación, resulta suficiente.

Por lo expuesto, la carrera nueva se adecua a lo establecido en la Resolución Ministerial de estándares con respecto a: la adecuación y suficiencia de las aulas, al equipamiento informático y de laboratorios y la suficiencia del fondo bibliográfico vinculado con la temática específica de la carrera y el acceso al mismo

Asimismo, se efectúan las siguientes recomendaciones para el mejoramiento de la calidad:

- Se otorgue prioridad a la actualización del equipamiento disponible.

Asimismo, corresponde a la Universidad asumir plenamente su responsabilidad en cuanto a los aspectos de seguridad concernientes al ámbito en el que se desarrolla la carrera, así como en todo aquello que hace al cumplimiento de lo establecido en la legislación vigente con respecto a las condiciones de higiene, seguridad y riesgos del trabajo.

CONCLUSIONES

Por lo expuesto, la carrera nueva cumple con las normas de calidad establecidas en la Resolución Ministerial N° 160/11 con respecto a inserción, marco institucional y estructura de gestión, plan de estudios, cuerpo académico, actividades de investigación, evaluación final e infraestructura y equipamiento. Asimismo, se recomienda que la carrera incremente el número de docentes estables y otorgue prioridad a la actualización del equipamiento disponible.