ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NUCLEARES

GUÍA PARA LA PREPARACIÓN DEL EXAMEN DE GRADO MSI PRL 2021-A

1. Antecedentes

El 21 de noviembre del 2013 el Consejo de Educación Superior (CES) aprueba el Reglamento de Régimen Académico (RRA), el cual ha sido reformado en varias ocasiones, siendo la última de ellas el 22 de marzo de 2017, mediante Resolución RPC-SO·17-No.269-2016.

En conformidad con la Disposición Transitoria Quinta del RRA, todas las carreras y programas de la Escuela Politécnica Nacional tienen que implementar la Unidad de Titulación Especial a partir de mayo de 2015. Dicha unidad, debe contemplar al Examen de Grado de carácter complexivo como alternativa de graduación para todos los estudiantes que así lo decidan.

De acuerdo al Art. 23 del RRA, "El examen complexivo para el caso de la especialización y de la maestría profesional constituye una opción de titulación, siempre y cuando el programa lo contemple. El examen complexivo es un instrumento de evaluación que evidencia la formación teórica· metodológica y procedimental prevista en el perfil de egreso del programa que habilita al profesional en procesos de generación de innovación social y tecnológica, por lo que deberá contar con el mismo nivel de complejidad y tiempo de preparación que exigen los otros trabajos de titulación. En ningún caso el examen complexivo podrá ser una evaluación exclusivamente teórico-memorística."

En sesión extraordinaria del 29 de abril de 2015, el Consejo de Docencia de la EPN resuelve aprobar el INSTRUCTIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN EN LAS CARRERAS Y PROGRAMAS VIGENTES DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, en el cual el Art. 13 establece que "El Consejo de Facultad o Consejo Directivo de la ESFOT, según corresponda, designará una comisión permanente de examen de grado de carácter complexivo….". En este mismo artículo se mencionan que entre las responsabilidades de la Comisión Permanente se encuentran las siguientes: Definición de los alcances del examen, alineados al perfil de egreso por cada carrera o programa; Lineamientos para el estudiante; y Criterios de evaluación.

El Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación que ha aprobado la actualización de las directrices para aplicar los exámenes complexivos en los programas de maestría con trayectoria profesional debido a la pandemia para el periodo académico2021-A.

Art. 8. Para la recepción. - Las unidades académicas notificarán oportunamente a los estudiantes la fecha y lugar donde se llevará a cabo el examen. Se deberá indicar a los estudiantes que, de continuar con la **emergencia sanitaria**, el examen se desarrollará a través de plataformas virtuales sea este oral o a través de una herramienta de software.

Si las condiciones sobre la emergencia sanitaria lo permiten y si las autoridades de la institución han indicado que se retoman la actividad presencial con alumnos se tomará un examen presencial con las medidas de bioseguridad correspondientes. En este caso, los estudiantes deberán estar diez (10) minutos antes de la hora establecida para rendir el examen, y deberá presentar su cédula de identidad o pasaporte según sea el caso.

<u>En caso de que el examen deba tomarse de forma virtual:</u>

- Se notificará a los estudiantes con al menos dos días de antelación la plataforma a usar.
- La Comisión Permanente y los alumnos deberán obligatoriamente probar la conexión, usando la herramienta definida por la Comisión.
- Será obligación del estudiante contar con una conexión de internet adecuada, una cámara web, un micrófono y parlantes.
- En caso de no contar con la infraestructura tecnológica no podrá rendir el examen.
- Los estudiantes deberán enviar por correo electrónico a la Secretaría de Grados, con al menos un día de antelación, la cédula o pasaporte según sea el caso y el Acuerdo de Compromiso y Honestidad firmado (la Dirección de Posgrados proporcionará oportunamente el formato de dicho acuerdo).
- El estudiante que no pruebe su conexión de internet en la fecha y hora que la Comisión indique y/o que no envíe la documentación mencionada no podrá rendir el examen.
- Sin importar la herramienta de telecomunicación utilizada, todos los estudiantes deberán mantener la cámara y el micrófono encendido durante todo el tiempo.
- Toda la sesión deberá ser grabada.
- El examen de carácter complexivo será suspendido únicamente por casos de fuerza mayor, en las que no será incluida por ningún motivo la falta de conexión a internet. Si se diera esta situación, la Comisión deberá reanudar la toma del examen hasta 24 h después del percance, que, a su vez, deberá ser debidamente justificado por el estudiante. La parte del examen desarrollada hasta antes del percance podrá ser sometida a calificación, siempre y cuando, exista el video que evidencie su progreso. La parte del examen que no se cumplió, deberá ser modificada en su totalidad. Si la conexión a internet se pierde en cualquier instante el examen queda anulado si no se puede comprobar fuerza mayor. El estudiante podrá optar por rendir una vez más el examen totalmente reestructurado.

Con base en lo anterior, se presenta a continuación una guía del Examen de Grado de Carácter Complexivo para la Maestría en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos Laborales para el periodo 2021-A.

2. Estructura del Examen de Grado de Carácter Complexivo

El examen de grado está compuesto de 2 exámenes parciales, cada uno sobre 20 puntos.

- Examen Complexivo I parte: Estudio de casos y ejercicios **(20 de agosto de 2021**)
- Examen Complexivo II parte: Fundamentos, conceptos básicos y aplicación específica de conocimientos (**27 de agosto de 2021**)

Para aprobar se necesita que el promedio de las dos partes de los exámenes complexivos sea igual o mayor a catorce sobre veinte puntos **(≥ 14/20).**

3. Contenido de las evaluaciones parciales

3.1. Examen Complexivo l parte (Estudio de casos-ejercicios)

El examen complexivo I parte que corresponde al estudio de caso-ejercicios, consistirá en la identificación, análisis, evaluación de riesgos laborales y propuestas de mejora de diferentes casos, utilizando las técnicas estudiadas a lo largo del programa de Maestría.

El examen parcial de estudio de caso-ejercicios; estará agrupado en tres partes por afinidad de contenidos, las mismas que serán repartidas en conjunto al inicio del examen cuando sea presencial y en el caso de forma virtual se colocarán todas las partes en la herramienta de software MOODLE.

Las partes por afinidad de contenidos son:

Primera Parte (8 puntos): (2,5 horas)

Fundamentos de la Prevención de Riesgos Laborales (3 puntos)

Seguridad en el Trabajo (3 puntos)

Seguridad de Procesos Industriales (2 puntos)

Segunda Parte (8 puntos): (2,5 horas)

Higiene Industrial I (2 puntos)

Higiene Industrial II (3 puntos)

Protección Radiológica (3 puntos)

Tercera Parte (4 puntos): (1 hora)

Gestión Ambiental (1 punto)

Gestión de la PRL (2 puntos)

Sistemas Integrados de Gestión (1 punto)

Modalidad presencial:

En el caso de ser autorizada la modalidad presencial, el examen parcial de estudio de caso-ejercicios será de tipo escrito, de resolución de casos y preguntas de desarrollo.

Material permitido:

Se permite el uso de lápiz o esferográfico, una calculadora científica simple, libros, cuadernos con apuntes, materiales de consulta, etc. El estudiante debe traer sus propias hojas en blanco para la resolución del examen. Está prohibido el uso de celulares, tabletas o cualquier medio de acceso a internet.

Se permitirá el uso de computadores personales, pero se prohíbe el acceso a internet. Al estudiante que se le encuentre conectado a internet se le retirará el examen inmediatamente.

¡El material de consulta para el examen de estudio de casos-ejercicios es PERSONAL!

Duración: Dada la metodología de evaluación, el tiempo de resolución será de **6 horas**, por lo que se recomienda que los estudiantes soliciten permiso en sus trabajos el día entero.

Modalidad virtual:

En el caso de ser autorizada la modalidad virtual, el segundo examen parcial será de tipo escrito a través de preguntas de opción abierta que se encuentran en la herramienta de software (MOODLE). Los estudiantes deben resolver los casos y preguntas de desarrollo en hojas de papel en blanco, para luego escanear y subir los documentos en la herramienta de software. Los documentos escaneados pueden ser en pdf, jpeg, jpg, png.

Material permitido:

Se permite el uso de lápiz o esferográfico, una calculadora científica simple, libros, cuadernos con apuntes, materiales de consulta, etc. El estudiante debe tener hojas en blanco para la resolución del examen.

Se permite el uso de páginas en internet para consulta de algún tema. Al estudiante que se le observe consultando con otra persona o compañero a través de la plataforma utilizada (ZOOM), se le anulará el examen inmediatamente.

¡El material de consulta para el examen de estudio de casos-ejercicios es PERSONAL!

Duración: Dada la metodología virtual de evaluación, el tiempo de resolución será de **7 horas**, por lo que se recomienda que los estudiantes soliciten permiso en sus trabajos el día entero para la resolución del examen en su hogar, oficina o cualquier lugar que el estudiante considere, siempre y cuando permanezca en un sitio tranquilo para el normal desarrollo de su examen.

Todo archivo que sea subido tendrá que tener la siguiente identificación: Número de la pregunta, Apellido (**Ejemplo: Pregunta1Villacis. pdf**). Solo se admiten archivos en pdf.

3.2. Examen Complexivo II parte (teoría)

El examen complexivo II parte que corresponde al de teoría, tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento de fundamentos y conceptos básicos relacionados con las materias recibidas en la Maestría en Seguridad Industrial mención en Prevención de Riesgos Laborales y la aplicación de conocimientos específicos de evaluación, prevención y control de riesgos laborales.

Los temas a evaluar son:

a) Fundamentos de la Prevención de Riesgos Laborales

- Evolución de Seguridad Industrial
- Identificación de riesgos
- Evaluación de riesgos
- Actos y condiciones sub-estándares
- Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional
- Riesgos Mecánicos
- Prevención de incendios

b) Salud Ocupacional

- Enfermedades Ocupacionales
- Fundamentos de Salud y Seguridad
- Primeros Auxilios en Trabajo
- Epidemiología laboral
- Vigilancia de la Salud

c) Gestión Ambiental

- Aspectos y factores ambientales
- Identificación de impactos ambientales
- Principios ambientales

- Conceptos de evaluación de impacto ambiental
- Normativa ambiental - mecanismos de control y seguimiento

d) Psicosociología

- Factores de Riesgo Psicosocial
- Riesgos Psicosociales
- Técnicas de Evaluación Psicosocial
- Metodologías para la evaluación de riesgos psicosociales
- Gestión del Talento Humano
- Estrategias de Intervención Psicosocial

e) Ámbito Jurídico de la Prevención

- Tipología de accidentes de trabajo
- Contratos de Trabajo
- Avisos de accidentes del trabajo
- Comités de Seguridad
- Fuentes del Derecho

f) Seguridad en el Trabajo:

- Análisis e Índices estadísticos de los accidentes
- Control de Energías
- Seguridad para soldadura y oxicorte
- Manejo de sustancias químicas y peligrosas
- Accidentes graves

g) Higiene Industrial I

- Peligros en SST
- Control de peligros y riesgos
- Identificación de riesgos
- Radiaciones
- Ruido y vibraciones
- Riesgos químicos y biológicos

h) Gestión de Prevención de Riesgos Laborales

- Principios Básicos de la Actividad Preventiva
- Costos de los accidentes de trabajo NTP 540
- Elementos de la integración de la actividad preventiva
- Jerarquía de los cuerpos legales en materia de PRL
- Tratamiento del riesgo conforme a ISO 31000

i) Ergonomía

- Introducción a la ergonomía

- Antropometría
- Manipulación manual de cargas
- Análisis ergonómico de herramientas
- Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

j) Higiene Industrial II

- Valores límite de exposición a compuestos químicos (TLVs)
- Equipos de protección respiratoria
- Estimación de la exposición laboral a vapores tóxicos y en operaciones de llenado de tanques
- Método de Fanger, NTP 074
- Escalas de ponderación del ruido
- Suma de decibeles
- Equipo de protección auditiva

k) Gestión de Riesgos Naturales y Atención a Emergencias

- Fenómenos producto de la dinámica interna del planeta Tierra: Sismos
- Fenómenos producto de la dinámica interna del planeta Tierra: Volcanes
- Fenómenos producto de la dinámica externa del planeta Tierra: Movimientos en Masa
- Gestión de riesgos de desastres: Herramientas conceptuales
- Planes y procesos de reducción de riesgos de desastres y atención de emergencia

l) Sistemas Integrados de Gestión

- Objetivos de desempeño
- Riesgos estratégicos
- Requisitos de un sistema de gestión de calidad ISO 9001
- Determinación de aspectos ambientales ISO 14001
- Requisitos de un sistema de gestión de seguridad en el trabajo SST ISO 45001

m) Protección Radiológica

- Poder de frenado
- Interacción de fotones con la materia
- Dosimetría personal
- Tipos de decaimiento
- Objetivo de la Protección Radiológica

n) Seguridad de Procesos Industriales

- Modelos de dispersión de contaminantes tóxicos
- Explosiones con efecto BLEVE
- Seguridad y diseño
- Seguridad en construcción

- Seguridad en operación
- Seguridad en mantenimiento
- Análisis funcional de operabilidad HAZOP (método cuantitativo)
- Análisis mediante árbol de fallos (método cuantitativo)

Modalidad presencial:

En el caso de ser autorizada la modalidad presencial, el primer examen parcial será de opción múltiple en computador.

Material permitido:

No se permite ningún material de consulta, está prohibido el uso de celulares o cualquier medio de acceso a internet. Se permite el uso de lápiz o esferográfico, borrador y una calculadora científica simple. Se proveerá a los estudiantes de hojas de papel en blanco.

Duración: **3 horas.**

Modalidad virtual:

En el caso de ser autorizada la modalidad virtual, el primer examen parcial será de opción múltiple, emparejamiento y verdadero o falso, a través de una herramienta de software (MOODLE).

Material permitido:

El examen es una actividad individual en el que no se puede emplear material de consulta personal, para esto los estudiantes, deben permanecer solamente en la pantalla de la herramienta de software utilizada (MOODLE), está prohibido el uso de celulares o cualquier medio de acceso a internet excepto aquel que va a ser utilizado para la conexión remota. El estudiante que se le observe consultando con otra persona o compañero a través de la plataforma utilizada (ZOOM), se le anulará el examen inmediatamente.

Duración: **3 horas.**

Cualquier notificación adicional se les comunicará a través del correo registrado en el SAEw y por la página web de la FIQA (https://fiqa.epn.edu.ec/).

4. Bibliografía recomendada

Se recomienda consultar la bibliografía básica que se encuentra descrita en los sílabos de cada materia. A continuación, un listado de ejemplo:

- Creus Solé, A. (2013), *Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*, Marcombo Ediciones Técnicas: Barcelona-España.
- Crowl, D; Louvar, J. (2002), Chemical Process Safety, Fundamentals with Applications, 2da Edición, Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences: New Jersey-United States of America
- Cortés Días, J. (2007), *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 9na. Edición, Tébar: Madrid-España.
- Falagán Rojo, M. (2008), *Higiene Industrial, Manual Práctico*. Tomo I y II, Fundación Luis Fernández Velasco, Oviedo-España.
- Bernal, F. (2006), *Higiene Industrial: Problemas Resueltos*. Editorial del INSHT: Madrid - España.
- *Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L. (2010). Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson-Prentice Hall.*
- *Código Orgánico del Ambiente. (2017). Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017.*
- *Turner (2007). Atoms Radiation and Radiation Protection, 3rd edition Wiley VCH*
- NTP 638 del INSHT
- NTP 322 del INSHT
- NTP 703 del INSHT
- NTP 074 del INSHT
- NTP 839 del INSHT
- Normas ISO 9000, ISO 14000, ISO 45000
- Decreto Ejecutivo 2393
- Ordenanza 470 del Cuerpo de Bomberos del DMQ
- Ejercicios, casos prácticos, y talleres realizados en cada materia