

Maestría en Ingeniería de Software

Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

Unidad Zacatecas

Lineamientos Complementarios



Todos los programas de especialidades, maestrías y doctorados Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. están regidos por el Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP). Los artículos del RGEP están complementados por lineamientos específicos a cada programa. En este documento, se presentan los lineamientos para la Maestría en Ingeniería de Software, al día 21 de Enero de 2020.

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 1. Con fundamento legal en el Artículo 3 del **Reglamento General de Estudios de Posgrados** (RGEP) del Centro de Investigación en Matemáticas, A. C. (CIMAT), el presente ordenamiento tiene por objeto regular el contenido de los Lineamientos Complementarios para el logro de los objetivos y funciones específicas de la **Maestría en Ingeniería de Software** (MIS) ofrecida por la Unidad Zacatecas del mismo Centro. El RGEP estipula la descripción, integración y atribuciones del **Consejo de Programas Docentes** (CPD).

Artículo 2. El objetivo de este programa es formar recursos humanos capaces de:

- A. Formular, desarrollar, dirigir y ejecutar experimentos en el área de Ingeniería de Software.
- B. Investigar, recopilar, analizar e interpretar datos mediante la selección y aplicación de herramientas matemáticas, estadísticas y computacionales para establecer conclusiones con criterios científico-tecnológicos;
- C. Buscar y definir problemáticas de las organizaciones y empresas a través del taller con la industria.
- D. Generar conocimiento práctico y aplicable para el desarrollo de soluciones para la industria a través del proyecto con la industria.

Artículo 3. El Comité Académico del Posgrado (CAP) de la MIS es el órgano colegiado encargado de proveer una opinión al Coordinador del Posgrado en Ingeniería de Software en las cuestiones relativas al funcionamiento de la maestría. En particular, validará las decisiones relativas a la composición de los comités de tesis, trabajo terminal o informe de proyecto con la industria; a los permisos de baja o de estancia fuera de CIMAT; supervisará la asignación de cursos y emitirá una recomendación académica en cuanto a las becas y apoyos a alumnos del Posgrado. Estará presidido por el coordinador de la maestría y será conformado por un mínimo de 3 investigadores del CIMAT, en su mayoría miembros del núcleo académico del posgrado.

Artículo 4. Los presentes lineamientos serán revisados de manera periódica cada dos años y deberán estar disponibles públicamente en la página web del posgrado y en la página web del CIMAT, apartado reglamentos.

Artículo 5. Casos no cubiertos por este reglamento se considerarán de forma individual por el coordinador del posgrado, el CAP o el CPD, en ese orden de prioridad.

Capítulo II. De los estudiantes

Artículo 6. El estudiante del posgrado deberá entregar al final de cada semestre al coordinador las minutas de trabajo mensuales firmado por el asesor y estudiante donde conste el avance del proyecto elegido para su titulación.

Artículo 7. En caso de que el estudiante desee cambiar de asesor, se podrá realizar dentro del inicio del segundo semestre en curso del programa de maestría presentando un documento de

justificación deberá ser avalado por el asesor anterior y nuevo, y posteriormente con autorización del coordinador de maestría.

Artículo 8. Los estudiantes de la MIS hacen constar bajo protesta en su carta de dedicación exclusiva el compromiso de:

- A. Ser alumnos de tiempo completo.
- B. Mantener un promedio igual o superior a 8.
- C. En caso de realizar actividades docentes o de investigación, se trate de que solo se tenga actividades relacionadas con el tema de los estudios y no representen más de 8 horas a la semana.

Artículo 9. Es obligatorio para los estudiantes asistir a las clases en los horarios establecidos y publicados previamente, ya sea de manera presencial o virtual, de acuerdo a la situación sanitaria y las disposiciones indicadas por el gobierno federal. El estudiante deberá avisar con anticipación, lo más pronto posible, a su tutor, a los profesores de las materias que cursa, y al coordinador del posgrado, de cualquier ausencia programada, o justificar la ausencia en caso de que no sea programada.

Artículo 10. En el caso de bajas estas deberán ajustarse a lo mencionado en el capítulo XI del RGEP y deberán formalizarse por escrito de acuerdo a los procedimientos del Departamento de Servicios Escolares.

Artículo 11. Para que un estudiante pueda llevar a cabo una estancia académica en una institución externa a CIMAT:

- A. El estudiante deberá presentar un plan de trabajo detallado al CAP con visto bueno del asesor, previo a la estancia.
- B. Al terminar la estancia, el estudiante entregará un reporte final que será evaluado por su asesor, avalado por el investigador anfitrión, con sello de la institución o empresa receptora.
- C. Se podrán validar cursos en instituciones externas a CIMAT como créditos válidos de materias optativas para la maestría. La pertinencia y equivalencia con alguno de los cursos del plan de estudios deberá ser aprobada por el CAP. La revalidación se efectuará mediante exámenes de equivalencia atendiendo lo expuesto en los Artículos 59, 60 y 61 del RGEP y apegándose al procedimiento y lineamientos fijados por parte del CPD para tal fin.

Artículo 12. Los estudiantes de la Maestría en Ingeniería de Software deben participar de manera activa en los seminarios y eventos complementarios a su formación relacionados con la MIS, así mismo puede participar en eventos complementarios que se realicen en CIMAT A.C.

Capítulo III. De la admisión al programa de maestría

Artículo 13. La admisión al programa de la MIS se llevará a cabo anualmente según las fechas publicadas en la respectiva convocatoria. Bajo circunstancias excepcionales, a juicio del CAP, se considerarán admisiones en fechas distintas a las establecidas.

Artículo 14. Perfil de Ingreso. Para ingresar a la Maestría en Ingeniería de Software es necesario: haber cursado una Licenciatura o ingeniería en Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software, en Informática o afines; tener conocimientos de programación, estadística básica y matemáticas discretas; contar con experiencia demostrable en el desarrollo de software y tener capacidad de lectura y comprensión de material técnico en inglés.

Artículo 15. Requisitos de ingreso. El aspirante deberá cubrir los requisitos establecidos en el Capítulo II del Título Segundo del RGEP relativo al Ingreso a los programas de maestría de CIMAT, además de cumplir en tiempo y forma con los requisitos definidos en la convocatoria vigente de admisión de la MIS y publicados en la página web de la maestría.

Artículo 16. El aspirante deberá presentar los documentos probatorios completos preferentemente al inscribirse al primer semestre, o en su defecto en los primeros tres meses después de la inscripción. En caso contrario, se le negará la inscripción al segundo semestre.

Artículo 17. Al final del proceso de admisión, el núcleo académico seleccionará a los candidatos mejor calificados, así como la capacidad de la institución para atender nuevos estudiantes, todo esto siguiendo siempre los principios de equidad, igualdad y no discriminación. La decisión final del núcleo académico será inapelable.

Para ingresar al programa, se tomarán en consideración los siguientes criterios de evaluación:

- Contar con una trayectoria académica sobresaliente con promedio mínimo de 8 en escala del 0 al 10 o su equivalente, para el grado inmediato anterior.
- Aprobar el examen de admisión.
- Acreditación del dominio de la lengua Inglés.
- Aprobar el curso propedéutico.
- Pasar una entrevista llevada a cabo por los miembros del núcleo académico.

Capítulo IV. Del plan de estudios del programa de la Maestría

Artículo 18. El Programa de la Maestría en Ingeniería de Software está organizado en periodos semestrales. Cada semestre contempla como mínimo 16 semanas semestrales y un verano de taller con la industria de 8 semanas efectivas de actividades académicas.

Artículo 19. El alumno deberá cursar un mínimo de 96 créditos para obtener el grado de maestría.

Artículo 20. Sobre el Programa. El programa de la Maestría es un plan de estudios flexible que incluye cuatro asignaturas obligatorias, dos materias electivas de Ingeniería de Software, 2 materias electivas de Ciencias de la Computación, un Taller con la Industria, un Proyecto con la Industria y al menos un Seminario de Titulación I.

El programa de maestría tiene una duración mínima de 1.5 años (que incluye un curso de verano) para cumplir el requisito mínimo de 96 créditos y una duración máxima de 2 años para cumplir 102 créditos que incluye la acreditación del Seminario de Titulación II. Cada semestre a partir del tercero, el alumno debe acreditar un curso de Seminario de Titulación. Para ambas modalidades, el alumno tendrá una carga máxima de 36 créditos por semestre y de 42 créditos en el semestre que incluye un verano.

El programa ofrece un amplio abanico de materias electivas, tanto teóricas como prácticas con un enfoque multidisciplinario, donde el primer semestre el alumno llevará en su mayoría cursos de tronco común para sentar bases sólidas en Ingeniería de Software. Después, con ayuda de un tutor o asesor, se definirá el área de conocimiento específica dentro de la cual enmarcará su trabajo para titulación, en una de las dos líneas de aplicación y generación del conocimiento ofrecidas: (a) Tendencias y Aplicaciones en Ingeniería de Software y (b) Aplicaciones de Inteligencia Artificial a la Ingeniería de Software.

Artículo 21. Sobre el Propedéutico. El CAP determinará el contenido del curso propedéutico a ofrecer a los aspirantes. Se propone que este curso tenga una duración de una semana y se impartirá antes del inicio de los cursos de la Maestría. Las materias que forman parte del curso propedéutico no otorgarán créditos al alumno.

Artículo 22. Sobre la selección de los cursos electivos. La selección de cursos electivos la efectuará el estudiante bajo la supervisión del tutor o asesor, a partir de la lista de cursos electivos avalados por el Comité Académico del Posgrado (CAP) y notificados cada semestre. El CAP de la maestría determinará cada semestre los cursos electivos que se ofrecerán, conciliando la calidad educativa, las necesidades del programa y la carga académica de los profesores. El CAP dará aviso oportuno al núcleo académico sobre las materias electivas que se vayan a ofrecer cada semestre (para su publicación y programación en los sistemas correspondientes). Las materias electivas podrán validarse en un periodo distinto al contemplado originalmente en el mapa curricular bajo la supervisión del asesor o tutor, con el visto bueno del CAP y siguiendo el procedimiento establecido por la Coordinación de Formación Académica, para exámenes de equivalencia.

Artículo 23. Sobre el periodo de verano. El curso de verano se llevará a cabo entre el segundo y tercer semestre. Durante este curso se deberá propiciar un trabajo de vinculación y/o investigación mediante el curso de taller con la industria, considerando actividades que permitan a los estudiantes afirmar sus conocimientos básicos y avanzados así como mejorar sus habilidades para la vinculación con las instituciones públicas y privadas.

Artículo 24. El núcleo académico promoverá actividades académicas diversas incluyendo ciclos

de conferencias a lo largo de la Maestría, invitaciones a profesores nacionales e internacionales, movilidad estudiantil, visitas a empresas, y otras que considere pertinentes.

Artículo 25. Sobre la permanencia en el programa. Para poder permanecer dentro del programa el estudiante deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- A. Aprobar todos los cursos del programa de acuerdo a los créditos definidos en el programa de acuerdo al Art. 20 del presente lineamiento. En caso de reprobar alguna materia, esta deberá ser recursada y aprobada.
- B. Asistir regularmente a todos los cursos.
- C. Cualquier caso no considerado será analizado y dictaminado por el CAP y avalado por el CPD.

Capítulo V. Desarrollo y evaluación de los cursos

Artículo 26. El personal docente del programa será seleccionado por el CAP, a partir de las propuestas del CIMAT - Unidad Zacatecas y podrá estar formado por miembros del personal del CIMAT, profesores invitados o profesionales expertos considerados pertinentes por los miembros del CAP.

Artículo 27. Es responsabilidad de cada profesor al inicio del curso entregar el programa correspondiente a los alumnos incluyendo la forma de evaluación, modalidad de conducción del curso, referencias bibliográficas y horario disponible para asesorías.

Artículo 28. De acuerdo con el Artículo 49 del Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP) del CIMAT, la calificación de las materias será numérica en una escala del 0 (cero) al 10 (diez), incluyendo parte decimal, la que podrá ser en medios puntos. La calificación mínima aprobatoria será de 7 (siete).

Artículo 29. Las actividades académicas se desarrollarán de manera presencial o virtual, de acuerdo a la situación sanitaria y las disposiciones indicadas por el gobierno federal. Respecto a la actividad virtual no deberá exceder el porcentaje máximo permitido por la SEP para programas escolarizados. Los alumnos y docentes tendrán acceso a la biblioteca y a las bases de datos electrónicas del CIMAT para fines educativos.

Capítulo VI. De la obtención del grado en el programa de maestría

Artículo 30. Sobre el Egresado. Al término de sus estudios, el egresado de la Maestría en Ingeniería de Software será capaz de:

- A. Analizar y resolver problemas de la industria con la ayuda de estadística, diseño de

experimentos, investigación y metodologías para la especificación, desarrollo, prueba, mantenimiento y gestión de sistemas de software.

- B. Aplicar principios de Ingeniería al proceso de desarrollo, reforzado con un estudio riguroso y profundo de los problemas de administración, diseño, desarrollo, entrega y mantenimiento de sistemas de software.
- C. Diseñar y documentar los proyectos de software para que cumplan con los requisitos especificados, considerando además los requisitos no funcionales (v.g., la experiencia del usuario) y las limitaciones técnicas, de infraestructura o de recursos de las organizaciones.
- D. Dirigir proyectos de desarrollo de sistemas asegurando la calidad del producto final.
- E. Aplicar conocimientos de Ciencias de la Computación, de matemáticas, de ingeniería y de gestión combinados, en un marco metodológico adecuado, con la finalidad de obtener Productos de Software de alta calidad.
- F. Identificar, seleccionar y monitorear tecnologías emergentes en el área de ingeniería de software y sistemas computacionales que permitan obtener una ventaja competitiva en las organizaciones.

Artículo 31. Para obtener el grado de Maestría, el estudiante deberá:

- A. Haber cursado como mínimo cuatro materias obligatorias, 4 materias electivas de Ingeniería de Software y de Ciencias de la Computación, un Taller con la Industria, un Proyecto con la Industria y un Seminario de Titulación I.
- B. Cubrir el requisito de inglés, acreditando en alguna institución de prestigio, cada una de las 4 habilidades (speaking, reading, listening & writing), con un nivel mínimo equivalente a B2 del marco común europeo en cada una de ellas. Esto según el acuerdo CPD/EX/2019/VI/02. El Consejo de Programas Docentes (CPD) determinará, a solicitud del interesado, cuáles instituciones son consideradas de prestigio --como lo es la plataforma en línea ABA English Corporate según el acuerdo CPD/EX/2020/VI/03.
- C. Solicitar una revisión de expediente al Departamento de Servicios Escolares de CIMAT, en la que conste que el solicitante haya satisfecho todos los requisitos, tanto académicos como administrativos necesarios para su graduación.
- D. Elaborar y sustentar una tesis, trabajo terminal o informe de proyecto con la industria en un examen de grado obteniendo un resultado aprobatorio por el jurado correspondiente.
- E. Atender en tiempo y forma el procedimiento vigente, aprobado por el CPD para presentación de exámenes de grado.
- F. Satisfacer los requisitos de los artículos del Capítulo III, Título Segundo del RGEP.

Artículo 32. Sobre el Proyecto de Titulación. Como parte de los requisitos para la obtención

del grado de la MIS, el estudiante puede obtener el grado de Maestro en Ingeniería de Software con alguna de las siguientes opciones de titulación:

- A. Tesis. Es un trabajo de investigación inédito, que tendrá como objetivo presentar nuevos conocimientos, métodos, o interpretaciones sobre cualquier aspecto de la ingeniería de software.
- B. Informe de actividad profesional. En este informe hace referencia a un proyecto con la industria, en donde el candidato describe el proyecto que ha realizado, describe el problema, su contexto y la solución implementada para resolverlo.
- C. Trabajo Terminal: En este informe, el candidato describe el trabajo profesional realizado en colaboración con una organización, empresa, gobierno o sociedad. El enfoque aceptado para un proyecto terminal comprende el diseño y desarrollo de una propuesta de intervención y mejora de algún aspecto o proceso relacionado con la Ingeniería de Software. Se pueden contemplar como trabajo terminal: Tesina, Estudios de Caso, Memorias (publicaciones).

Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería de Software con 96 créditos las opciones de titulación son B o C, y con 102 créditos las opciones son A, B o C.

Artículo 33. La opción de titulación elegida por el estudiante y su asesor deberá ser notificada a la Coordinación del Programa durante el segundo semestre.

Artículo 34. Sobre los asesores. El desarrollo del plan de trabajo del Proyecto de Titulación deberá estar supervisado por uno o dos asesores (asesor y coasesor) de tesis. Los asesores y/o coasesores podrán ser miembros del CIMAT. También se pueden considerar coasesores de otra institución académica de reconocido prestigio o miembros regulares de otras entidades del sector público o privado. En este último caso, el asesor externo deberá tener conocimiento y experiencia comprobable sobre los temas de interés para el proyecto de trabajo del estudiante. En cualquier caso, el nombramiento del asesor y/o coasesor deberá ser aprobado por el CAP.

Artículo 35. De acuerdo al Artículo 54 del RGEP del CIMAT, la tesis para obtener el grado de Maestro será presentada ante un jurado examinador que estará integrado por:

- un Presidente;
- un Secretario; y
- un Vocal

Los miembros del Jurado serán investigadores del CIMAT - Unidad Zacatecas, del CIMAT en cualquiera de sus otras unidades o sede, de otras instituciones académicas de reconocido prestigio con experiencia en la temática a evaluar. También será posible que un miembro del Jurado sea personal altamente calificado proveniente del sector público o la iniciativa privada que, a juicio del CAP, conozca a fondo el tema a evaluar y cuyo interés práctico en los resultados obtenidos en el trabajo sea justificable. Al menos uno de los miembros del jurado deberá ser personal del CIMAT - Unidad Zacatecas.

Artículo 36. El examen de grado consta de una exposición oral de lo realizado en el proyecto de titulación y un examen oral cuyo propósito deberá ser que el sustentante demuestre el dominio que tiene del tema abordado. Los exámenes son abiertos al público y el dictamen podrá ser:

- No-aprobado.
- Aprobado.

El dictamen será suspendido cuando la mayoría de los integrantes del jurado emita un juicio desfavorable. El jurado tendrá la obligación de señalar por escrito al sustentante las razones académicas de dicho dictamen.

El examen de grado puede ser suspendido por una sola ocasión. La segunda oportunidad se realizará en un plazo no mayor de tres meses contados a partir de la fecha en que se verificó el primero. Si en la segunda oportunidad el resultado no es aprobatorio ya no podrá obtener el grado académico.

Artículo 37. Los exámenes de grado se deberán celebrar en días y horas regulares de trabajo.