

INSTRUMENTO PARA LA AUTOEVALUACIÓN 2013
NOMBRE DEL PROGRAMA: Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación
SEDE: Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas

1) ESTRUCTURA DEL PROGRAMA Y PERSONAL ACADÉMICO

CRITERIO 1. PLAN DE ESTUDIOS

La Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación es un programa adscrito a la Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas de la Universidad Veracruzana zona Xalapa, creado en enero del 2011. La propuesta de un programa de Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación se plantea como una respuesta directa, concreta y totalmente sustentada a las necesidades de la innovación tecnológica que la región y el país requiere. El objetivo de este Posgrado es formar investigadores con un alto nivel de conocimiento en las áreas de la Ingeniería Electrónica y Computación; proporcionándoles las competencias para el diseño, implementación y optimización de sistemas electrónicos, así como de herramientas computacionales para realizar tareas de modelado y simulación. Para cumplir con este objetivo, se solicita que al ingresar los aspirantes cuenten con creatividad, destreza y disciplina para analizar, investigar y resolver problemas con una actitud propositiva y la capacidad para crear nuevo conocimiento tecnológico. Actitudes de responsabilidad, respeto, creatividad, capacidad innovadora y emprendedora, iniciativa y superación por la calidad de su desempeño. Interés por el bienestar de la comunidad y la sociedad en general, apegándose a la ética profesional y sus normas, con compromiso y responsabilidad. Los conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas por los estudiantes durante su formación académica, les permitirá contar con una sólida preparación teórica y práctica en ingeniería electrónica y computación, de tal manera que cuenten con capacidad, habilidad y actitud emprendedora para asimilar y generar conocimientos teóricos y tecnológicos en forma original e innovadora. Las metas que como programa educativo se alcanzaran son: que al menos el 50 % de los estudiantes realicen actividades de movilidad; el 100 % desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para la generación de conocimientos relacionados con la ingeniería electrónica y computación; al menos el 50% de los estudiantes se gradúen en un período no mayor a 6 meses posterior al tiempo estipulado por el programa. El plan de estudios establece cuatro cursos básicos en el primer semestre; a partir del segundo semestre podrá escoger cuatro de nueve cursos de formación disciplinar; para el tercer y cuarto semestre se elegirán cinco de doce cursos disponibles del área terminal y dos cursos de proyecto de intervención para obtener un total de 109 créditos. Los programas de cada uno de los cursos detallan la bibliografía, paquetes de cómputo (en su caso) y prácticas requeridas. Uno de los requisitos para obtener el grado es realizar movilidad en otra institución o facultad. A fin de obtener el grado, el alumno deberá desarrollar una tesis la cual será defendida ante la Academia. La revisión del Plan de Estudios se llevará a cabo cada dos años. La revisión del programa, se realizará por miembros del Núcleo Académico Básico atendiendo a las sugerencias y necesidades de los alumnos y el desarrollo del estado del arte de la electrónica y la computación. Para ingresar el estudiante deberá demostrar comprensión básica del idioma inglés (EXAVER-I) y para titularse el nivel de inglés deberá ser EXAVER-II (B).

CRITERIO 2. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La flexibilidad del Plan de Estudios muestra un balance adecuado y está enfocado al desarrollo de competencias que promueven el auto aprendizaje y el conocimiento significativo, lo que garantiza el desarrollo profesional de los egresados. Por lo tanto, los alumnos que deseen revalidar o solicitar una equivalencia de estudios, ya sea que provengan de una institución extranjera o nacional, lo podrán hacer bajo los Artículos 38, 39 y 40 del Reglamento General de Estudios de Posgrado. Se podrá reconocer hasta un máximo del 75% de los créditos obtenidos en el programa educativo del que egresaron. La duración

mínima será de año y medio, y la máxima será de dos años. El área disciplinar se enfoca en asignaturas que abordan aspectos puntuales que permiten profundizar y ampliar conocimientos básicos y científicos y las destrezas que requiere el estudiante para el desarrollo de actividades de investigación, y el área optativa da a los estudiantes, guiados por su tutor, la opción de escoger entre 21 experiencias educativas opcionales, de las cuales se cursarán nueve de ellas dependiendo del área de interés; estas materias podrán elegirse a partir del segundo semestre. El trabajo colaborativo fortalece el aprendizaje de los estudiantes, haciendo operativos los principios de un modelo educativo con flexibilidad curricular y posibilita el cumplimiento y efectividad de los contenidos y objetivos del Plan de Estudios. Los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados se establecen en cada uno de los programas de las asignaturas e incluyen un equilibrio entre la teoría y práctica, se promueve el aprendizaje significativo a través del desarrollo de competencias en la elaboración del proyecto de tesis. Con ello los estudiantes se interiorizan en diferentes áreas de la electrónica y la computación aportando nuevas ideas, aplicando los conocimientos adquiridos en el aula y laboratorio. Para evaluar la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje, al final de cada período educativo, se aplican encuestas a los estudiantes, que contemplan su satisfacción en términos de las competencias desarrolladas. En el apartado de procesos de enseñanza-aprendizaje de la encuesta, se genera información sobre métodos de enseñanza, actualidad de los contenidos teóricos, y el grado de aplicabilidad a la realidad nacional; pertinencia y suficiencia de los materiales de apoyo, bibliográfico y hemerográfico, de los métodos de evaluación del aprendizaje, adecuación de las instalaciones físicas, grado de formación pedagógica de los profesores, flexibilidad curricular, relación maestro estudiante, relación entre estudiantes, puntualidad y asistencia de los profesores, desarrollo de habilidades orientadas hacia la dirección y organización de personas, desarrollo de habilidades para la cooperación y el trabajo en equipo y tiempo asignado a cada asignatura. Además, se tiene planeado solicitar a los docentes que al cierre de cada curso realicen una autoevaluación respecto al desarrollo del curso y los tiempos establecidos en el mismo, con el objetivo de confirmar si los tiempos establecidos en los programas permiten el logro de los objetivos y la correspondencia y pertinencia de la asignatura con el Plan de Estudios. Con esta información se retroalimentará la revisión y si fuera necesario, el rediseño del Plan de Estudios. Cada dos años, en la revisión del plan de estudios, a través del análisis de los trabajos y proyectos realizados por los estudiantes, se determina la integración de los aprendizajes y su alineación curricular de la maestría. Los resultados permitirán incorporar mejoras para fortalecer la calidad de la maestría.

CRITERIO 3. NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO

El núcleo académico está integrado por doce profesores de tiempo completo, con perfil afín y experiencia en el área de la electrónica y la computación, que comparten intereses académicos con las ingenierías en Electrónica y Computación. Once profesores del núcleo académico tienen doctorado; de ellos tres obtuvieron el grado de Doctor en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) en el área de la Electrónica. Uno se encuentra en modalidad de retención de CONACYT y obtuvo su grado de Doctor en el INAOE en el área de la Electrónica especializándose en el diseño de circuitos integrados. Uno obtuvo el grado de Doctor en el INAOE en el área de la Óptica especializándose en Instrumentación Óptica. Uno obtuvo el grado de Doctor en el INAOE en el área de Astrofísica especializándose en Instrumentación Electrónica. Uno obtuvo el grado de Doctor en la UNAM en el área de Física especializándose en el modelado Matemático. Uno obtuvo el grado de Doctor en la UNAM en el área de modelado Hidroclimatológico. Uno obtuvo el grado de Ph.D. en la Universidad de Sheffield (Reino Unido) en el área de Computación con especialidad en Robótica Móvil. Uno obtuvo el grado de Ph.D. en LAAS-CNR en Toulouse (Francia) en el área de Computación con especialidad en Robótica e Inteligencia Artificial. El único miembro no doctor obtuvo el grado de MScEE en la Universidad de Stanford (EUA) en el área de la Ingeniería Eléctrica. Esto permite tener una productividad académica reconocida y un interés científico común que se ve reflejado en las tres líneas de generación y aplicación del conocimiento. Además, seis

académicos forman parte del cuerpo académico Diseño Electrónico. Las líneas a desarrollar por este cuerpo son: Modelado y simulación, Diseño de Circuitos Integrados e Instrumentación Electrónica. Tres académicos forman parte del cuerpo académico Investigación y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana. Dos son miembros del cuerpo académico de Hidroclimatología en la Facultad de Ciencias Atmosféricas. Todos los miembros del NAB interactúan activamente en actividades académicas, de investigación y de gestión como codirección de tesis, desarrollo de proyectos, publicación de sus resultados y participación en diferentes eventos académicos. Todos participan en el programa de superación académica en el que, con la intervención de los estudiantes y cuerpos colegiados, se evalúa la labor docente, gestión, investigación y vinculación con los diferentes sectores. Además, la organización de los profesores en cuerpos académicos registrados ante PROMEP ha permitido obtener recursos externos (ex becarios PROMEP, nuevo PTC PROMEP) para desarrollo de sus líneas de generación y aplicación del conocimiento que, en consecuencia, fortalecen el programa de Posgrado. El cuerpo académico "Diseño Electrónico" participa en una red temática de colaboración con cuerpos académicos con la Universidad de Guanajuato, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Esta red tiene como finalidad la implementación de sensores para aplicaciones de Fisiología y Biomedicina. El trabajo conjunto entre los distintos cuerpos académicos involucrados permite vislumbrar posibilidades de colaboración y movilidad académica tanto de los alumnos de Maestría como de los académicos miembros no solo del CA sino también del NAB. Para la actualización continua de los profesores de la maestría, se participa en los programas permanentes de actualización docente de la Universidad Veracruzana, a través de cursos y de movilidad e intercambio de profesores con instituciones nacionales e internacionales. Los académicos serán evaluados por los estudiantes al final de cada semestre, también existirán evaluaciones por parte del Coordinador. Estas evaluaciones servirán como un mecanismo de retroalimentación que coadyuve a la mejora de los métodos de docencia, contenidos temáticos y organización del posgrado.

CRITERIO 4. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La Facultad de Instrumentación Electrónica de Xalapa cuenta con un cuerpo académico, al que pertenecen los profesores que imparten las asignaturas de la maestría y cuyas LGAC son cultivadas por los citados académicos. En congruencia con al cuerpo académico al que pertenecen los profesores y la orientación y naturaleza de la maestría, los profesores del núcleo se han organizado en tres LGAC congruentes con los objetivos y perfil de la Maestría. En los proyectos de investigación de estas LGAC participan los profesores del núcleo académico, profesores colaboradores y estudiantes que realizan trabajos de intervención, prácticas, etc., actividades que se ven reflejadas en la formación integral de los estudiantes. La tesis que realizarán los estudiantes estará relacionada con una de las LGAC ofertadas en este programa de posgrado. De este proyecto de titulación-tesis podrá desprenderse otros productos como ponencias en congresos nacionales, artículos en congresos, artículos en revistas arbitradas y/o ponencias en congresos internacionales. Esto bajo la dirección de su(s) director(es) de proyecto. Las LGAC cultivadas por el núcleo académico son:

Modelado y Simulación – Se refiere al desarrollo de nuevas técnicas de modelado y aplicadas al diseño y simulación de circuitos electrónicos y otras áreas de la ciencia. Esta línea se encarga de crear herramientas de software para el diseño, caracterización y estudio de circuitos integrados; proponer métodos de solución aproximada de sistemas de ecuaciones diferenciales no lineales con aplicaciones a la electrónica y otras ramas de la física. También se encarga de desarrollar nuevas metodologías a fin de automatizar y acelerar el proceso de creación de circuitos analógicos. Los profesores que trabajan esta línea son: Dr. Héctor Vázquez Leal (PTC), Dr. Roberto Castañeda Sheissa (PTC), Dr. Uriel Filobello Niño (PTC), y Dr. Juan Matías Méndez Pérez (PTC).

- a) **Instrumentación Electrónica** – Está basada en el diseño, implementación y análisis de sistemas embebidos, instrumentación y circuitos integrados. Los sistemas embebidos permiten desarrollar aplicaciones para situaciones específicas; estos sistemas se caracterizan por su bajo consumo y alto rendimiento. La instrumentación electrónica se encuentra en todos los niveles del desarrollo industrial en la actualidad. Esto hace necesario contar con recursos humanos capaces de desarrollar los instrumentos necesarios para satisfacer una necesidad específica. La línea será desarrollada por: Dr. Héctor Hugo Cerecedo Núñez (PTC), Dr. Víctor Manuel Jiménez Fernández (PTC), Dr. Agustín Gallardo del Ángel (PTC) y Dr. Luis Fortino Sánchez Sinencio (Retención CONACYT).
- b) **Computación** – Desarrollo e implementación de algoritmos de control de rutas orientados a la robótica. Desarrollo de metodologías dirigidas a la inteligencia artificial. Diseño e implementación de sistemas de control de visión para robots. Procesamiento de señales. Esta línea es desarrollada por: Dr. Antonio Marín Hernández (PTC), Dr. Fernando Martín Montes González (PTC) y MScEE Jorge Pérez Jácome Friscione (PTC).

FORTALEZAS	ACCIONES PARA AFIANZARLAS	DEBILIDADES (PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS)	ACCIONES PARA SUPERARLAS
Los profesores del núcleo académico cuentan con una sólida formación académica y de investigación relacionada con las LGACs congruentes con la operación del posgrado.	Fortalecer la actualización de los profesores y asegurar la inserción de los estudiantes en diferentes LGAC.	Falta de balance en el número de profesores de electrónica con los de computación.	Contratación de nuevos PTC en el área de Computación. Invitar a participar en el programa a profesores de otras facultades de la UV que cumplan con el perfil de Computación.
Las tres LGACs pueden desarrollar trabajos de investigación complementarios entre ellos sin invadir las áreas de experiencia de cada una de ellas.	Fomentar el desarrollo de tesis conjuntas. Publicación de artículos científicos con miembros de las tres LGACs. Participación en foros científicos con trabajos conjuntos.		
Institucionalmente se cuenta con un programa de evaluación docente que se realiza semestralmente y en el cual participan los estudiantes y cuerpos colegiados	Promover la participación de los estudiantes en la evaluación de los profesores.		

2) ESTUDIANTES

CRITERIO 5. INGRESO DE ESTUDIANTES

El ingreso de estudiantes se realiza de acuerdo a la convocatoria emitida por la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado, que marca los requisitos mínimos, lineamientos y el procedimiento a seguir para el registro, presentación de examen de admisión e inscripción. La difusión se realiza, a través de la página web de la maestría en el portal de la Universidad Veracruzana, que marca los requisitos propios de la maestría; además, se realizan actividades de promoción en la Feria de Posgrado organizada por la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado, se difunde a través de trípticos y anuncios en medios impresos. El registro se realiza en línea y los aspirantes deben subir sus documentos (certificado de estudios de licenciatura, constancia de promedio, constancia de grado, solicitud de admisión, currículum vitae, fotografía para imprimir su credencial para presentar el examen de admisión) y contestar un cuestionario que también se encuentra en línea. Posteriormente, deben presentar el examen EXANI-III de CENEVAL y un examen de comprensión del idioma inglés. Los aspirantes deben llevar un curso propedéutico con la finalidad de nivelar los conocimientos; este curso consta de cuatro materias: Métodos Matemáticos, Física, Electrónica y Computación. Se dedicará una semana por cada una de las materias. Las clases se impartirán de lunes a jueves, el viernes se dedicará a la evaluación de la materia. Con los resultados del EXANI-III y el propedéutico, los alumnos finalmente serán entrevistados por miembros del comité de evaluación de la Maestría. Este comité se encuentra formado, principalmente, por miembros del NAB. Sin embargo, en ocasiones que lo ameriten, colaboradores pueden participar en el comité. La designación del comité de admisión se realiza con la votación del NAB, el cual está integrado por seis personas. En la fecha estipulada en la convocatoria se dan a conocer, a través de la página web institucional, los resultados del proceso de admisión, y a partir de ese momento los aspirantes aceptados pueden iniciar el proceso de inscripción, de acuerdo a lo especificado en la convocatoria. La ponderación de los requisitos de ingreso se hace de la siguiente manera: Entrevista 25%, Conocimiento del Idioma Inglés 20%, EXANI III 20% y Curso Propedéutico 45%.

CRITERIO 6. SEGUIMIENTO DE ESTUDIANTES

Hasta el momento la primera generación de la Maestría en Ingeniería no ha terminado los cuatro semestres de materias. Este programa de Posgrado se estructura en un Sistema de Tutorías paralelo a la operación del programa, con el propósito de "formar de manera integral al estudiante tanto en lo individual como en lo colectivo" durante su tránsito académico. El propósito general de este Sistema es el de formalizar y establecer un contacto permanente y formal entre el tutor y el alumno a través de un programa de actividades, en donde el punto central es la orientación hacia los objetivos y las metas a lograr por éste último, quedando claramente definida la responsabilidad compartida entre el tutor y el alumno para alcanzar los fines educativos. Los estudiantes de nuevo ingreso se les asignan un tutor. La asignación se realiza en una sesión del NAB en pleno. Al terminar el primer período los alumnos seleccionarán con qué miembro del NAB desean desarrollar su trabajo de tesis, a partir de este momento su asesor también se convertirá en su asesor. El alumno podrá evaluar al final de cada período la labor del tutor. Las sesiones de tutorías se encuentran programadas en tres sesiones; una al principio del período, otra a la mitad y una al final del período. El Coordinador del programa de Maestría es el encargado de realizar la asignación de manera electrónica al Sistema Institucional de Tutorías de la UV, de esta forma los alumnos podrán realizar la evaluación del tutor de manera electrónica y completamente privada. El alumno puede solicitar un cambio de tutor siempre y cuando fundamente las razones para dicha solicitud. La

trayectoria académica del alumno puede ser verificada electrónicamente por el tutor. Este seguimiento incluye calificaciones y avance porcentual de los créditos de la maestría.

CRITERIO 7. MOVILIDAD DE ESTUDIANTES

De acuerdo con el modelo flexible con que se organiza y estructura la Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación, es posible que los alumnos puedan tomar clases con valor curricular en otras Facultades de la UV o instituciones de educación superior fuera de la misma. En este momento, existen convenios institucionales, donde los alumnos pueden realizar movilidad académica, entre los que destacan con las instancias del Departamento de Inteligencia Artificial de la UV, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA) y el Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (MICRONA).

Los objetivos que persigue este programa de intercambio académico son:

- Propiciar la movilidad estudiantil a través de que los estudiantes tomen cursos extracurriculares en alguna institución de educación superior. Para el caso de instituciones del extranjero esta actividad podrá ser realizada en el marco de apoyos por convenios.
- Invitar a profesores de otra institución de educación superior para impartir alguna de las experiencias del plan de estudios y participar en la codirección de tesis.
- Establecer posibles proyectos de vinculación con las dependencias en donde se desarrollarán profesionalmente los egresados de la Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación.

Con respecto al desarrollo del trabajo de tesis, se permite la codirección por un integrante del Núcleo Académico, de un miembro de la Facultad no integrado al posgrado, de miembro de otra facultad de la UV o de un personal académico de una institución o empresa no perteneciente a la UV. Es necesario que el director de tesis realice la solicitud correspondiente al Núcleo Académico de que el trabajo será realizado en codirección. La movilidad también incluye utilizar equipamiento y/o instalaciones no solo de la Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas, donde está localizado el programa de Maestría, sino también de otros programas de la UV como el Doctorado en Inteligencia Artificial e inclusive de instituciones como el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica con el que se tiene un convenio de colaboración.

CRITERIO 8. DEDICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

La dedicación de los estudiantes inscritos en el programa de Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación es de tiempo completo. Se cuentan con espacios adecuados para atender a todos los estudiantes. También se dispone del equipamiento necesario para que los estudiantes puedan desarrollar actividades de investigación y desarrollo.

FORTALEZAS	ACCIONES PARA AFIANZARLAS	DEBILIDADES (PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS)	ACCIONES PARA SUPERARLAS
Se tienen los mecanismos para que los alumnos realicen actividades de investigación y	Fortalecer los lazos con los programas de posgrado de la UV. Actualizar los convenios vigentes de la Facultad.	No se cuentan con los recursos suficientes para que todos los estudiantes puedan hacer movilidad.	Afinar los mecanismos y los requisitos necesarios para que los alumnos y profesores puedan desarrollar actividades

desarrollo fuera de las instalaciones de la Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas.	Crear nuevos convenios de movilidad con instituciones nacionales e internacionales.		de movilidad en instituciones nacionales e internacionales.
Se cuenta con los criterios, requisitos, procedimientos e instrumentos para la selección rigurosa de estudiantes.	Fortalecer el programa de selección de ingreso, actualizando constantemente los criterios, requisitos, procedimientos e instrumentos de selección.		
Se cuenta con una plataforma electrónica institucional para el registro, seguimiento y análisis de la trayectoria de los estudiantes.	Fortalecer el uso de la plataforma SIU para el seguimiento y análisis de las actividades académicas de los estudiantes.		

3) INFRAESTRUCTURA

CRITERIO 9. ESPACIOS, LABORATORIOS, TALLERES Y EQUIPAMIENTOS

La Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación comparte la infraestructura y servicios con los programas educativos de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y la licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Los programas de posgrado cuentan con dos aulas con pizarrón de melanina, pantalla y mesas individuales. Todos los profesores de tiempo completo de la FIECA cuentan con cubículos que han sido equipados principalmente con el programa de mejora Perfil Deseable PROMEP o Incorporación de Nuevos Profesores de Tiempo Completo PROMEP; los estudiantes tiene diferentes espacios en los cubículos de los profesores o en los salones antes mencionados. La FIECA cuenta, para las actividades administrativas, con un área de oficinas en las que realizan sus actividades los funcionarios, secretarías y personal de apoyo. También, las instalaciones de la FIECA hay una sala de usos múltiples para 100 personas, cubículos para profesores, área de recursos didácticos que resguarda proyectores para computadora, proyectores de acetatos, televisor, videocaseteras, sanitarios, cisternas, estacionamiento. Para realizar diferentes actividades académicas, de vinculación e investigación, en la facultad está un centro de cómputo para los alumnos con cincuenta computadoras y un pizarrón de melanina. Para atender las diferentes asignaturas que se imparten en el posgrado, la FIECA cuenta con dos laboratorios especializados para la electrónica analógica y la electrónica digital. Estos laboratorios son atendidos por personal capacitado para el desarrollo del trabajo en áreas especializadas. Estas instalaciones cuentan con servicios de electricidad, extintores actualizados en su carga, mesas de trabajo, manuales de prácticas, señalamientos de seguridad y reglamentos internos. Dichos servicios están dotados con materiales y suministros adquiridos a través de PIFI, PROMEP, POA y de los cuerpos académicos, entre otros. Así también existen dos laboratorios de electrónica analógica y electrónica digital; estos laboratorios tienen equipos de medición como: multímetros, osciloscopios, generadores de funciones, analizador de espectros, tarjetas de adquisición de datos y desarrollo, fuentes de alimentación; un camión con sistemas de control marca FESTO. El laboratorio de electrónica analógica se destina para hacer mediciones a circuitos con dispositivos discretos. Esas mediciones son parte de las prácticas de laboratorio programadas en el plan de

estudios de la Maestría. Estas prácticas comienzan durante el primer semestre. Con respecto al laboratorio de electrónica digital, aquí se realizan prácticas de desarrollo de dispositivos embebidos, principalmente, utilizando tarjetas de desarrollo. Estas prácticas se realizan en equipo y comienzan durante el segundo semestre. El camión FESTO se utiliza durante el tercer semestre del plan de estudios y las actividades a realizar en él son de tipo grupal. También es posible hacer uso de los laboratorios y el camión en casos donde el desarrollo de su trabajo de tesis lo requiera; para lo cual es necesario hacer la gestión necesaria para poder hacer uso de las instalaciones y los recursos necesarios para su proyecto. Cada año el Núcleo Académico revisará los programas de las prácticas de laboratorio. En caso de ser necesario, los alumnos pueden utilizar los laboratorios del Departamento de Inteligencia Artificial. Este Departamento cuenta con el equipamiento necesario para realizar prácticas de robótica.

CRITERIO 10. BIBLIOTECAS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Los estudiantes tienen acceso al centro de cómputo de la FIECA, que cuenta con 50 computadoras, todas con servicio de internet, actualizado con licencias vigentes y atendido por personal profesional de lunes a viernes. También se cuentan con cinco puntos de acceso para permitir el uso de redes inalámbricas. Esto garantiza la suficiencia del equipo para estudiantes y profesores, incluyendo la consulta de acervos a través de los convenios interinstitucionales. Con respecto al acervo bibliográfico, se tiene acceso a una biblioteca con capacidad para 48 lectores y un total de 5,602 títulos divididos por área de conocimiento. Además, ofrece de manera permanente asesoría presencial para cada uno de sus servicios y una computadora en línea para consultar el catálogo bibliográfico. Al ser alumno o catedrático de la Maestría es posible acceder a la Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) en cualquiera de sus cinco campus. También, como resultado de obtención de recursos extraordinarios en convocatorias de fondos concursables, se ha adquirido material bibliográfico. Con respecto al acceso de publicaciones con el estado del arte en las áreas de la electrónica y computación, se tiene acceso a la base de datos de la IEEE Xplore, Springer Link, SciELO y la Wiley Online Library entre las más importantes. La Universidad Veracruzana, también cuenta con la plataforma Eminus2 que permite a los profesores atender a distancia a los estudiantes, durante cualquier día del año y a cualquier hora. Los profesores pueden colocar información sobre el curso, calificaciones, comunicados y materiales que consideren necesarios para que los estudiantes lo consulten y realicen actividades de enseñanza-aprendizaje comprendidas en el programa de estudios; además, Eminus2 cuenta con plataformas para realizar foros y chats, con lo que el profesor puede mantenerse en constante comunicación con su grupo, aún los días que no tiene actividades frente a grupo o cuando atiende actividades fuera de su centro de trabajo. La Maestría cuenta con software especializado y licencias vigentes como: MultiSim, OrCAD, LabView, Maple y Matlab. También se cuenta con la capacidad de desarrollar software de licencia libre y firmware para microprocesadores y microcontroladores.

FORTALEZAS	ACCIONES PARA AFIANZARLAS	DEBILIDADES (PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS)	ACCIONES PARA SUPERARLAS
Gracias al modelo flexible de la Maestría, es posible hacer uso de todas las instalaciones con las que cuenta la Universidad Veracruzana (laboratorios, talleres, bibliotecas, etc.)	Vinculación del núcleo académico básico con las diversas entidades que conforman la Universidad.		
Se cuenta con software especializado en el área de la electrónica y computación. Entre los más importantes: Maple, Yorick,	Mantener actualizado el software con		

Maple IDE, Eclipse, OrCAD, Matlab.	financiamiento de proyectos.		
La infraestructura con que cuenta la Maestría incluye equipo sofisticado para desarrollar actividades de investigación y desarrollo en las áreas de la electrónica y computación. Esto incluye: dos workstations, un equipo de mediciones eléctricas, una máquina de CNC, cuatro tarjetas de desarrollo PANDA, ocho tarjetas de desarrollo ELVIS de National Instruments y una Workstation CUDA.	Fomentar la participación de la planta docente en proyectos financiados por CONACYT, PROMEP, Fondos Mixtos y/o el sector privado que reditúe en la adquisición de equipamiento y adecuación de instalaciones.		

4) RESULTADOS Y VINCULACIÓN

CRITERIO 11. PERTINENCIA, COBERTURA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA

Este programa fue creado en 2011 y actualmente se encuentra en desarrollo la primera generación de estudiantes. Se ha propuesto que en cada cohorte generacional se realice una encuesta a fin de evaluar la pertinencia del programa. Los datos recabados se utilizarán para determinar las modificaciones pertinentes al plan de estudios de acuerdo a las tendencias tecnológicas en cuanto al estado del arte. Se tiene previsto que al terminar su trayectoria académica se aplique a los egresados una encuesta a fin de complementar la información institucional. La Dirección General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana ha implementado un Sistema de Seguimiento de Egresados de Posgrado; este sistema tiene como objetivo el recabar información sobre el impacto de la formación de los egresados en diversos sectores ocupacionales. Los resultados obtenidos de las encuestas a egresados y los datos arrojados por el Sistema de Seguimiento de la UV ayudarán a identificar las áreas que requieran modificaciones de contenido al plan de estudios. Esta revisión se realizará cada dos años por el NAB. Los egresados del programa de Maestría serán recursos humanos con una formación orientada a la investigación y desarrollo en las áreas de la electrónica y la computación. Los estudiantes del programa se encuentran preparando sus proyectos de tesis en las áreas de instrumentación electrónica, inteligencia artificial, diseño de circuitos integrados y procesamiento digital de señales. Esto ha propiciado que las LGAC originales se hayan replanteado y modificado a fin de reflejar los objetivos originales del programa, esto es, que claramente se muestren las materias de electrónica y computación. Se considera factible incrementar la capacidad de formación del programa; sin embargo, esto estará en función de una selección rigurosa para asegurar la trascendencia y evolución del programa. Se considera que el programa tiene bases para seguir creciendo ya que después del cierre de convocatoria se han recibido correos para solicitar informes de alrededor de 15 personas. No solamente se han recibido correos de aspirantes de Xalapa, también se han recibido solicitudes por parte de extranjeros que se encuentran en México y se interesan por esta oferta de posgrado. La trascendencia de este programa de Maestría radica en ser el primero en ofertar las áreas tanto de la electrónica como la de computación, a este nivel, dentro de la Universidad Veracruzana.

CRITERIO 12. EFECTIVIDAD DEL POSGRADO

El núcleo académico se reunirá al final de cada período para discutir y analizar las diversas razones o causas que inciden en el rezago de los estudiantes. Al ser un programa de reciente creación, se espera que en la primera cohorte generacional se obtenga una eficiencia terminal, mínima, del 50% para con esta formación aspirar a tener un porcentaje de egresados del posgrado aplicando en el trabajo lo aprendido en sus estudios. Los tutores y/o directores de tesis acompañan a los estudiantes durante el primer semestre en el desarrollo de su proyecto de tesis y presentan en reunión grupal, como parte de la evaluación de la asignatura Proyecto de Intervención I (tesis), el proyecto y un cronograma de las actividades a realizar, a fin de titularse en tiempo y forma. Durante los semestres 2, 3 y 4 los tutores y/o directores de tesis dan seguimiento mensual a lo acordado en el cronograma y al final de cada semestre se presentan, en reunión grupal y de acuerdo al cronograma realizado en el primer semestre, los avances de su proyecto, lo que será evaluado en la asignatura Proyecto de Intervención II (tesis). Todas las medidas estarán encaminadas a evitar el rezago del estudiantado.

CRITERIO 13. CONTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Se pone especial atención en tanto a que los proyectos se encuentren relacionados con las LGAC. En el primer semestre los estudiantes tienen el apoyo de su tutor académico para orientarlos sobre los objetivos

que se deseen alcanzar en la tesis. Debido a que el programa es de reciente creación, la contribución al conocimiento con participación de los estudiantes es incipiente. Los proyectos de investigación a desarrollar por los estudiantes impactarán a cada una de las LGACs del núcleo académico. Hasta el momento la primera generación se encuentra desarrollando trabajos de tesis en las áreas: instrumentación electrónica, procesamiento de señales e inteligencia artificial. Al tener orientación hacia la investigación, todos los trabajos realizados deberán ser publicados en revistas arbitradas, nacionales o internacionales según sea el caso. Estos trabajos son parte importante en la articulación de la docencia con el desarrollo de la ciencia, sus contribuciones son originales y aportan al desarrollo de prácticas que aportan a la innovación de la electrónica y la computación. Además, los profesores de este posgrado tienen una amplia experiencia en el campo de la electrónica y la computación, lo que se ve reflejado en su producción científica y actividades de vinculación y gestión en apoyo a este posgrado. Al tener la UV convenios con centros de investigación e instituciones de educación superior, se buscará que el personal académico con grado de Doctor realice estancias postdoctorales, aquellos que no las hayan realizado hasta el momento.

CRITERIO 14. VINCULACIÓN

La Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación puede aprovechar todos los convenios con los que cuenta la Universidad Veracruzana. Se han realizado publicaciones científicas con catedráticos del Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana, el INAOE, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y MICRONA a nivel nacional. Esto beneficiará al estudiante para tener opciones de movilidad y acceso a talleres y laboratorios especializados; para el catedrático, permitirá tener contacto con colegas expertos en distintas áreas del conocimiento y hará posible la colaboración con instituciones de alto renombre para compartir experiencias en generación del conocimiento y el estado del arte. Esta colaboración ha permitido que dos Doctores del NAB hayan logrado el reconocimiento del SNI por su producción en revistas indexadas y arbitradas; estas publicaciones realizadas en colaboración con uno o varios catedráticos de las instituciones mencionadas anteriormente.

CRITERIO 15. FINANCIAMIENTO

Los proyectos de tesis se están realizando, en parte, con fondos aportados por proyectos obtenidos de los académicos. Los miembros del NAB acceden a fondos concursables y concurrentes a través de diferentes convocatorias que son difundidas por la Dirección General de Desarrollo Académico, Dirección General de Investigaciones, Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado, Dirección General del Área Académica Técnica y Dirección General de Vinculación. La generación 2011-2013 se ha visto parcialmente beneficiada con acceso a equipo adquirido por dos proyectos de nuevo profesor de tiempo completo, un proyecto de Ciencia Básica CONACYT (monto recibido \$ 1,400,000.00). Este proyecto trata de obtener una metodología para localizar fallas en circuitos integrados analógicos por medio de Homotopía. Tres proyectos de PROMEP a Nuevos Profesores de Tiempo Completo (montos totales recibidos \$ 782,000.00). El primer proyecto propone el desarrollo de una técnica de continuación numérica para realizar la simulación homotópica de circuitos VLSI (entre 10 mil y 100 mil transistores). El segundo proyecto es el desarrollo de un tomógrafo de capacitancia eléctrica utilizando nuevas técnicas de hardware y software para incrementar la resolución de los resultados obtenidos. Por último, el tercer proyecto trata del desarrollo de una herramienta de software para el análisis simbólico de circuitos; la finalidad de esta herramienta es identificar los componentes con mayor influencia en el comportamiento del circuito. Un proyecto SEP de Redes Temáticas de Colaboración (monto total aprobado para la red \$ 1,500,000.00). Este proyecto es sobre la implementación de sensores en tecnologías MEMS y MOSFET para aplicaciones fisiológicas y biomédicas. Adicionalmente, se cuenta con un programa de apoyo institucional (administrado por la Dirección General de Estudios de Posgrado) que otorga apoyos económicos a alumnos de programas de Posgrado. Por lo tanto, es posible ofrecer becas a los estudiantes utilizando recursos obtenidos por SNI,

proyectos PROMEP y recursos de la propia UV gestionados por la Dirección General de Estudios de Posgrado.

FORTALEZAS	ACCIONES PARA AFIANZARLAS	DEBILIDADES (PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS)	ACCIONES PARA SUPERARLAS
La Universidad Veracruzana cuenta con un Departamento exclusivamente dedicado al fortalecimiento del intercambio y colaboración académica.	Difundir entre los miembros del núcleo académico las reglas de operación del Departamento de Intercambio y Colaboración Académica.		
El NAB de la Maestría colabora con catedráticos de otras instituciones nacionales y extranjeras. Esto facilita la movilidad estudiantil y de catedráticos.	Establecer convenios de colaboración donde explícitamente se mencione la vinculación como un eje importante.		
Obtención de recursos por medio de convocatorias a fondos CONACYT, PROMEP y SEP.	Establecer como objetivo que el 100% del NAB presente al menos un proyecto a los distintos fondos concursables.		