

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA (PEP)**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE**



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SAN JUAN DE PASTO  
MARZO 2025**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

MARTHA SOFÍA GONZÁLEZ INSUASTI

**Rectora**

GIRALDO JAVIER GÓMEZ GUERRA

**Vicerrector Académico**

ÁLVARO BURGOS ARCOS

**Vicerrector de Investigación e Interacción Social**

IVAN ERNESTO MARTÍNEZ GUERRERO

**Vicerrector Administrativo**

MARTHA LUCÍA ENRÍQUEZ GUERRERO

**Directora Planeación y Desarrollo**

PILAR LONDOÑO MARTÍNEZ

**Secretaria General**

ANA BARRIOS ESTRADA

**Asesora de Desarrollo Académico de Postgrado**

LUIS OBEYMAR ESTRADA

**Asesor de Desarrollo Académico de Pregrado**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2025**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE**

WAGNER SUERO PÉREZ

**Director Departamento de Electrónica**  
**Presidente Comité Curricular y de Investigaciones de la MaIE**

WILSON OLMEDO ACHICANOY MARTÍNEZ

**Coordinador MaIE**

ADRIANA HUERTAS

**Secretaria Departamento de Electrónica**

CARLOS ANDRÉS VITERI MERA

**Representante Investigadores Comité Curricular y de Investigaciones**

EDGARDO JAVIER REVELO FUELAGÁN

**Representante Docentes Comité Curricular y de Investigaciones**



## CONTENIDO

<b>1. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y DE LA MaIE .....</b>	<b>11</b>
1.1 La MaIE en el contexto institucional. ....	11
1.2 Identificación de la MaIE. ....	12
<b>2. JUSTIFICACIÓN DE LA MaIE .....</b>	<b>14</b>
2.1 Estado de la oferta del área. ....	14
2.2 Necesidades de la región y el país relacionadas directamente con la MaIE en armonía con referentes internacionales. ....	15
2.3 Pertinencia de la MaIE.....	16
2.4 Atributos o factores que constituyen los rasgos distintivos de la MaIE. ....	17
<b>3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS, SUSTANCIALES Y COMPONENTES DE LA maie.....</b>	<b>20</b>
3.1 Fundamentos teóricos.....	20
3.2 Fundamentos sustanciales. ....	24
3.3 Estructura curricular de la MaIE. ....	36
3.4 Componentes pedagógicos y didácticos de la MaIE.....	45
3.5 Componente de interacción de la MaIE. ....	46
3.6 Sistema de evaluación y admisión de estudiantes. ....	47
<b>4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO DE LA MaIE .....</b>	<b>57</b>
4.1 Créditos académicos. ....	57
4.2 Incorporación de las herramientas TIC en los procesos de aprendizaje y enseñanza. ....	59
4.3 Estrategias previstas para el acompañamiento y seguimiento a las actividades académicas, que permiten la interacción entre docentes y estudiantes en el proceso formativo.....	60
4.4 Actividades académicas a seguir en los procesos de enseñanza, en coherencia con los fundamentos y componentes pedagógicos y didácticos, para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje. ....	61
<b>5. FORMACIÓN INVESTIGATIVA .....</b>	<b>62</b>
5.1 Formación investigativa de los estudiantes de la MaIE.....	62
5.2 Describir las estrategias y medios para el desarrollo de actividades de formación en investigación, innovación o creación para estar en contacto con desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios de los conocimientos.....	63

5.3	Presentar los grupos, líneas, áreas o campos de investigación, innovación o creación artística y cultural donde se inscriben los proyectos y objetos de estudio que orientan las actividades de investigación formativa o de investigación en estricto sentido según sea el caso.....	64
5.4	Describir los mecanismos de difusión, divulgación y visibilidad nacional e internacional de la investigación, innovación o creación artística y cultural, el desarrollo de nuevos productos y procesos.	72
<b>6.</b>	<b>INTERACCIÓN SOCIAL EN LA MaIE .....</b>	<b>74</b>
6.1	Mecanismos y las estrategias de la MaIE para lograr la articulación de los profesores y estudiantes con la dinámica social, productiva, creativa y cultural de su contexto.....	74
6.2	Acuerdos de voluntades y convenios de la MaIE que respaldan la interacción con el sector externo.	75
<b>7.</b>	<b>PERSONAL DOCENTE DE LA MaIE .....</b>	<b>78</b>
7.1	Docentes de la MaIE.....	78
7.2	Vinculación, permanencia y desarrollo de los docentes de la MaIE y la consolidación de las habilidades sociales, comunicativas y digitales que permiten la interacción con los estudiantes. ....	81
7.3	Políticas, procesos, mecanismos de seguimiento e instrumentos de evaluación de los docentes de la MaIE. ....	82
<b>8.</b>	<b>MEDIOS EDUCATIVOS QUE APOYAN LA PROPUESTA FORMATIVA DE LA MaIE .....</b>	<b>85</b>
8.1	Describir la dotación por ambiente de aprendizaje para todas las actividades que soportan el proceso formativo y el desarrollo de las funciones misionales, teniendo en cuenta: Equipos; mobiliario; plataformas tecnológicas; sistemas informáticos; recursos bibliográficos, físicos y digitales, bases de datos, recursos de aprendizaje, sistemas de información, entre otros.....	85
8.2	Presentar el plan de adquisición, construcción o préstamo de los medios educativos. ....	94
8.3	Describir las estrategias para garantizar que los medios educativos atiendan las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente.....	96
<b>9.</b>	<b>INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA QUE CONTRIBUYE A LA PROPUESTA FORMATIVA DE LA MaIE</b>	<b>98</b>
9.1	Procesos de asignación y disponibilidad de la infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica del programa para su uso, tales como: cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos que se requieren para soportar los ambientes de aprendizaje y atender las actividades académicas, administrativas del programa, en coherencia con la gestión de recursos físicos y tecnológicos. ....	98

9.2	Plan de mantenimiento, actualización y reposición de la infraestructura física y tecnológica...	105
9.3	Mecanismos que se consideran para que la infraestructura física y tecnológica permita superar las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente. ....	108
<b>10.</b>	<b>ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE LA MaIE.....</b>	<b>110</b>
10.1	Describir la estructura administrativa, los procesos de gestión financiera al servicio de las funciones misionales, el desarrollo tecnológico, la innovación, creación, según el nivel de formación, la modalidad y la naturaleza del Programa. ....	110
10.2	Plan de Acción. ....	111

## PRESENTACIÓN

En este documento se presenta el *Proyecto Educativo del Programa (PEP) de la Maestría en Ingeniería Electrónica (MaIE) de la Universidad de Nariño*<sup>1</sup>, que establece los lineamientos para lograr la formación de alto nivel de profesionales en el área de la ingeniería electrónica, según los fundamentos teóricos y epistemológicos del orden pedagógico, curricular, investigativo y de interacción social, que responden a la necesidad de formar magísteres en las áreas de profundización que se incluyen en el programa para aportar al desarrollo de las regiones. La formación de alto nivel en investigación que ofrece el programa, acorde con los principios, misión y visión institucionales contemplados en el *Proyecto Educativo Institucional PEI de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.° 035 del 15 de marzo de 2013 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño)*<sup>2</sup>, permite al egresado de la MaIE participar en estrategias, políticas y programas de desarrollo para las regiones, logrando ser actor principal en la formulación, ejecución y gestión de proyectos de CTel, especialmente para la región y el país.

La **Maestría en Ingeniería Electrónica (MaIE)**<sup>3</sup> de la Universidad de Nariño obtuvo su Registro Calificado mediante la *Resolución N.° 006881 del 13 de junio de 2019 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia*<sup>4</sup>. Es un programa en modalidad **investigación**, con metodología **presencial** que se ofrece en la ciudad de **San Juan de Pasto** (Nariño, Colombia), con un **número de créditos académicos de 48** y que responde a las necesidades de formación de alto nivel de profesionales de la región, afines al área de la **ingeniería electrónica**. En la MaIE, se fomenta la investigación en las líneas principales de **Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica**, y en otras que se han denominado como transversales, como el **Procesamiento y Análisis de Señales**, la **Robótica** y el **Machine Learning** o **Aprendizaje de Máquina**.

---

<sup>1</sup> <https://www.udenar.edu.co/>

<sup>2</sup> <https://secretariageneral.udenar.edu.co/archivos/035-PEI.pdf>

<sup>3</sup> [https://electronica.udenar.edu.co/?page\\_id=5864](https://electronica.udenar.edu.co/?page_id=5864)

<sup>4</sup> <https://electronica.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2019/07/Resoluci%C3%B3n-Registro-Calificado.pdf>

Hasta la fecha, la MaIE como programa de los postgrados de la Universidad de Nariño, que es una Institución que cuenta con la renovación de la Acreditación Institucional en Alta Calidad (*Resolución N.º 000022 del 11 de enero de 2023 del Ministerio de Educación Nacional*<sup>5</sup>) se encuentra adscrita a la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social (VIIS) de la Universidad de Nariño<sup>6</sup>, y se espera que en el año 2025 sea vinculada al nuevo Centro de Investigaciones e Interacción Social CIIS de la Facultad de Ingeniería, creado mediante el *Acuerdo N.º 006 del 30 de enero de 2025 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño*<sup>7</sup>, y en concordancia con lo establecido en el *Estatuto General de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.º 080 del 23 de diciembre de 2019 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño*<sup>8</sup>).

Este documento se organiza en secciones que describen las nueve (9) condiciones de calidad de la MaIE: (1) Contexto Institucional y del programa; (2) Justificación del programa; (3) Fundamentos teóricos, sustanciales y componentes del programa; (4) Organización de las actividades académicas y proceso formativos; (5) Formación investigativa; (6) Interacción social en el programa; (7) Personal docente del programa; (8) Medios educativos que apoyan la propuesta formativa del programa; (9) Infraestructura física y tecnológica que contribuye al desarrollo de la propuesta formativa del programa; y, (10) Estructura administrativa y financiera del programa; todo en concordancia con el *Decreto N.º 1330 del 25 de julio de 2019 del Ministerio de Educación Nacional*<sup>9</sup>, el *Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad y la Región, 2021 – 2032 de la Universidad de Nariño*<sup>10</sup>; el *Estatuto General de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.º 080 del 23 de diciembre de 2019 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño)*, el *Estatuto de Estudios de Postgrado de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.º 025 del 2001 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño*<sup>11</sup>), el *Proyecto*

---

<sup>5</sup> [https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2023/02/Resolucion\\_022\\_2023\\_acreditacion\\_institucional.pdf](https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2023/02/Resolucion_022_2023_acreditacion_institucional.pdf)

<sup>6</sup> <https://www.udenar.edu.co/viis/>

<sup>7</sup> <https://www.udenar.edu.co/acuerdo-no-006-30-de-enero-de-2025/>

<sup>8</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=3951](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=3951)

<sup>9</sup> [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-387348_archivo_pdf.pdf)

<sup>10</sup> <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

<sup>11</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=4089](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=4089)

*Educativo Institucional PEI de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.º 035 del 15 de marzo de 2013 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño<sup>12</sup>) y el Estatuto del Investigador de la Universidad de Nariño (Acuerdo N.º 027 del 07 de marzo del 2000 del Consejo Superior de la Universidad de Nariño<sup>13</sup>).*

---

<sup>12</sup> <https://secretariageneral.udenar.edu.co/archivos/035-PEI.pdf>

<sup>13</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=989](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=989)

## 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y DE LA MAIE

### 1.1 La MaIE en el contexto institucional.

La Maestría en Ingeniería Electrónica (MaIE) hace parte de la oferta de programas de pregrado (Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas) y postgrados (Maestría en Ingeniería Electrónica, Maestría en Ingeniería de Sistemas, Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información y del Conocimiento, Especialización en Construcción de Software, Especialización en Geotecnia y Especialización en Estructuras) que ofrece la Facultad de Ingeniería<sup>14</sup>, con el apoyo de los grupos de investigación Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (GIIEE)<sup>15</sup>, Grupo de Investigación en Riesgos, Amenazas y Medio Ambiente (GRAMA), Grupo de Investigación Aplicada en Sistemas (GRIAS) y el Grupo Galeras.NET.

Desde la fecha de obtención del registro calificado, la MaIE ha logrado la apertura de cinco (5) promociones: la *Promoción I* (2019-B/2021-A), que ya ha finalizado completamente y con el 100 % (9 de 9) de todos los egresados titulados; la *Promoción II* (2021-A/2022-B), con el 67 % (6 de 9) de egresados titulados y el 33 % (3 de 9) finalizando sus tesis; la *Promoción III* (2022-A/2023-B), con el 17 % (1 de 6) de egresados titulados y el 83 % (5 de 6) finalizando sus tesis; la *Promoción IV* (2023-A/2024-B), con siete (7) egresados finalizando sus tesis; y, la *Promoción V* (2024-A/2025-B), con siete (7) estudiantes cursando el semestre III en el periodo académico A 2025<sup>16</sup>. De este modo, el programa ha logrado cumplir con los objetivos de formación y contribuir a la investigación, básica y aplicada, que se realiza desde el Departamento de Electrónica<sup>17</sup> y el GIIEE de la Universidad de Nariño, y en concordancia con la misión y visión del programa y la Universidad, consolidándose como el primer programa de maestría en el área de la ingeniería electrónica en la región que se

---

<sup>14</sup> <https://facing.udenar.edu.co/>

<sup>15</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/>

<sup>16</sup> [https://matriculas.udenar.edu.co/ocaranew2/udenarestadistica/ak\\_menu\\_estadisticas/](https://matriculas.udenar.edu.co/ocaranew2/udenarestadistica/ak_menu_estadisticas/)

<sup>17</sup> <https://electronica.udenar.edu.co/>

articula con la investigación para dar solución a problemáticas claves para la región, el país y el mundo.

## 1.2 Identificación de la MaIE.

La MaIE es un programa que surge de las necesidades de formación en alto nivel de maestría para la región, en modalidad investigación, en el área de la ingeniería electrónica y que fomenta la investigación en las líneas principales de *Automatización y el Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica*, y en las líneas transversales de *Procesamiento de Señales, Robótica y Machine Learning (Aprendizaje de Máquina)*. Su principal objetivo es apoyar la investigación, básica y aplicada, que se puede desarrollar para solventar los problemas de la región y a través de la articulación de la formación con los proyectos de CTel que se ejecutan en la Universidad de Nariño y a través del Departamento de Electrónica y el GIIEE, principalmente. La **Tabla 1** muestra la información de la ficha técnica de la MaIE.

**Tabla 1.** Ficha Técnica de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

<b>Nombre de la Institución</b>	Universidad de Nariño. Renovación de Acreditación Institucional en Alta Calidad ( <i>Resolución N.º 000022 del 11 de enero de 2023 del Ministerio de Educación Nacional</i> <sup>18</sup> )
<b>Código SNIES<sup>19</sup> de la Institución</b>	1206
<b>Norma interna de creación del programa</b>	Acuerdo N.º 053 de diciembre 19 de 2018 del Honorable Consejo Superior de la Universidad de Nariño <sup>20</sup>
<b>Resolución del MEN del registro Calificado</b>	Resolución N.º 006188 de junio 13 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional <sup>21</sup>

<sup>18</sup> [https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2023/02/Resolucion\\_022\\_2023\\_acreditacion\\_institucional.pdf](https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2023/02/Resolucion_022_2023_acreditacion_institucional.pdf)

<sup>19</sup> <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/>

<sup>20</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=3377](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=3377)

<sup>21</sup> <https://electronica.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2019/07/Resoluci%C3%B3n-Registro-Calificado.pdf>

<b>Código SNIES del programa</b>	108095
<b>Lugar de desarrollo del programa</b>	San Juan de Pasto, Nariño, Colombia
<b>Denominación del programa</b>	Maestría en Ingeniería Electrónica (MaIE)
<b>Título a otorgar</b>	Magíster en Ingeniería Electrónica
<b>Duración estimada del programa</b>	Dos (2) años
<b>N.º total de créditos académicos</b>	Cuarenta y ocho (48)
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Tipo de programa</b>	Investigación
<b>Nivel del programa</b>	Maestría
<b>Campo amplio de formación</b>	Ingeniería, Industria y Construcción
<b>Campo detallado de formación</b>	Ingeniería Electrónica
<b>Segunda lengua</b>	Inglés. Se exige un nivel equiparable al B2 del Marco Común Europeo de Referencia (MCER <sup>22</sup> )
<b>Periodicidad de admisión</b>	Anual
<b>Número de estudiantes a admitir</b>	Seis (6) (Mínimo para lograr el punto de equilibrio)
<b>Adscripción del programa</b>	Departamento de Electrónica

---

<sup>22</sup> <https://www.cambridgeenglish.org/es/exams-and-tests/cefr/>

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA MAIE

### 2.1 Estado de la oferta del área.

La formación posgradual en ingeniería es amplia a nivel global y se destaca la ofertada en países como Estados Unidos, Alemania y los de la Unión Europea, seguidos por Brasil y México en América Latina. En contraste, Colombia presenta una menor proporción de graduados en relación con su población<sup>23</sup>. Según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)<sup>24</sup> y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) en su estudio *Programas de Ingeniería en Colombia 2024*<sup>25</sup>, para el año 2023, en el área de conocimiento *Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines* y el *Núcleo Básico del Conocimiento Todas las Ingenierías y Afines*, se reporta que el 52 % (576 de 1.016) de la oferta corresponde a especializaciones, el 39 % (360 de 1.016) a maestrías y solo el 9 % (80 de 1.016) a doctorados, manteniendo la tendencia histórica del predominio de la formación a nivel de especialización sobre maestría y doctorado.

En el caso del Departamento de Nariño, se registra hasta el año 2023 una oferta de postgrados en el área de la ingeniería de siete (7) especializaciones, seis (6) maestrías y cero (0) doctorados, y dentro del campo detallado de formación, *ingeniería electrónica*, la MaIE se consolida como el único programa de la región, en modalidad investigación, que forma profesionales en las líneas de investigación principales de *Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica*, y transversales de *Procesamiento de Señales, Robótica y Machine Learning*, en concordancia con los principios, misión y visión de la Universidad de Nariño. Según el SNIES, a la fecha, la MaIE hace parte de los 131 programas vigentes que ofrece la Institución (117 propios y 14 en convenio), de los cuales 65 son de postgrado, 41 a nivel de maestría y dos (2) en el campo amplio de Ingeniería, Industria y Construcción (Maestría en Ingeniería Electrónica y Maestría en Ingeniería de Sistemas).

---

<sup>23</sup> <https://www.redalyc.org/pdf/924/92415269008.pdf>

<sup>24</sup> <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/>

<sup>25</sup> <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2024/09/Programas-de-Ingenieria-en-Colombia-2024.pdf>

## 2.2 Necesidades de la región y el país relacionadas directamente con la MaIE en armonía con referentes internacionales.

La MaIE responde a las necesidades de formación en investigación de alto nivel de maestría de profesionales de la región y en el área de la ingeniería electrónica, articulándose de manera adecuada, a través de sus objetivos y líneas de investigación principales (*Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica*) y transversales (*Procesamiento de Señales, Robótica y Machine Learning*), con la política pública plasmada en el *Plan de Desarrollo Nacional 2022 – 2026 de Colombia (Pág. 199)*<sup>26</sup>. A través del programa, se promueve el desarrollo del conocimiento científico y se incentiva el uso de la tecnología e innovación para sofisticar el aparato productivo de la región y el país, evolucionando hacia una economía del conocimiento. Por medio de la MaIE, se genera nuevo conocimiento a través de la investigación, básica y aplicada, para dar solución a problemas en diversos campos de la actividad humana y la producción, y se logra apoyar el desarrollo de las actividades de los proyectos de investigación, principalmente de CTel, financiados con recursos internos y externos, como los del Sistema General de Regalías (SGR)<sup>27</sup>.

Por otro lado, se reconoce que el Departamento de Nariño posee las problemáticas más difíciles del orden nacional, relacionadas con el logro de la paz, la sustitución de actividades ilícitas, la inclusión social de regiones vulnerables y apartadas, la sostenibilidad ambiental, el apoyo a la producción y la competitividad del territorio; y, que se encuentran plenamente identificadas y priorizadas en el *Plan de Desarrollo Departamental 2024 – 2027, Nariño, Región País para el Mundo*<sup>28</sup>. Como aporte transversal a los propósitos de este plan, desde la Universidad de Nariño y la MaIE, a través del desarrollo de las funciones misionales de docencia, investigación e interacción social, propenden por formar talento humano que sea capaz de lograr las transformaciones que requiere la región. Es así, como la MaIE ha logrado hasta el momento, a través de la investigación básica y aplicada,

---

<sup>26</sup> <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>

<sup>27</sup> <https://www.sgr.gov.co/>

<sup>28</sup> [https://narino.gov.co/wp-content/uploads/2024/12/20241202\\_PDD\\_2024\\_2027\\_Informe\\_metas\\_inversion\\_2024.pdf](https://narino.gov.co/wp-content/uploads/2024/12/20241202_PDD_2024_2027_Informe_metas_inversion_2024.pdf)

aportar a la solución de las necesidades de la región, participando en la proposición y ejecución de proyectos de CTel y también a través del acompañamiento al sector externo del departamento. Por ejemplo, en los proyectos CAFÉS ESPECIALES, CAMPUS VERDE Y MTE (*Anexo1 Proyectos de Investigación Electrónica*), la MaIE ha logrado la vinculación de estudiantes y docentes y el desarrollo de nuevo conocimiento científico. Por otra parte, el programa responde a las necesidades de las comunidades vulnerables del departamento, como las indígenas y afro del pacífico nariñense, apoyándolas en la identificación de problemáticas y el planteamiento de soluciones tecnológicas (*Anexo 10 Apoyo Comunidades Nariño*). Tal como ha sido manifestado por estas comunidades, para enfrentar los desafíos que imponen las políticas nacionales, es necesaria la interacción con la academia, y en especial con la Universidad de Nariño, que es reconocida como la institución clave que permite aplicar y transferir el conocimiento al desarrollo del Departamento de Nariño.

### **2.3 Pertinencia de la MaIE.**

La Universidad de Nariño, y según lo expuesto en su *Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad y la Región, 2021 – 2032*<sup>29</sup>, ejecuta políticas para lograr la cobertura en educación departamental para aportar al desarrollo de las personas y de la región en la dimensión intercultural, y desde las funciones misionales de docencia, investigación e interacción social. Es así, como la MaIE resulta ser un programa adecuado para la región, porque responde a la necesidad de formación de alto nivel a nivel de maestría, en investigación y en el área de la ingeniería electrónica, que ha sido reclamada por profesionales y desde las necesidades para la formulación y ejecución de proyectos, principalmente de CTel para la región. En los últimos 15 años, la Universidad de Nariño, y en particular el Departamento de Electrónica y el GIIEE, se han caracterizado por fomentar la investigación a través de la formulación y ejecución de proyectos de CTel de alto impacto para la región, logrando evidenciar las necesidades de la región en cuanto a la formación de alto nivel de profesionales que impulsen el desarrollo del Departamento de Nariño (*Anexo 1 Proyectos de Investigación Electrónica*).

---

<sup>29</sup> <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

Por otro lado, y dado que, según el SNIES, las instituciones acreditadas públicas y privadas con postgrados en ingeniería se localizan principalmente en las ciudades de Bogotá (125), Antioquia (94), Santander (47), Valle del Cauca (43), Atlántico (40) y Boyacá (23), el acceso a la formación de alto nivel para los profesionales del Departamento de Nariño se encuentra restringida en cierto modo, dado que se incrementan los costos y tiempos de desplazamiento que se requieren hacer para acudir a estas universidades. De aquí que, los profesionales de la región opten por buscar apoyos financieros, créditos y becas para continuar con su formación de alto nivel, no solo en el país sino en universidades del exterior. Ante esto, la MaIE se consolida como una opción viable para los profesionales que deciden continuar con su formación de alto nivel en el país, evitando así la denominada *fuga de cerebros o conocimiento*<sup>30</sup>.

Por lo tanto, la MaIE, en modalidad investigación, es el único programa de maestría en ingeniería electrónica en la región, que contribuye a mejorar los bajos índices nacionales (6,3 %) y regionales (4,6 %) de graduados en este nivel<sup>31</sup>, que son fundamentales para apoyar e impulsar proyectos de investigación con financiación nacional e internacional. La MaIE considera prioritaria la formación en alto nivel para nuestra región, garantizando la formación de talento humano que se encargue de atender, mantener o renovar las contribuciones académicas y de investigación para el desarrollo productivo de la región, soportando de esta manera los objetivos de los planes de desarrollo locales y nacional. Además, y en el caso de la Facultad de Ingeniería, sus departamentos y los programas adscritos a ellos, así como sus grupos de investigación, necesitan tener la continuidad del talento humano que se requiere para apoyar la academia y la investigación, y es así como la MaIE y su continuidad se torna trascendental para la Universidad de Nariño y la región.

#### **2.4 Atributos o factores que constituyen los rasgos distintivos de la MaIE.**

La MaIE es el único programa de formación de alto nivel de maestría, en el núcleo básico del conocimiento de ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines, que se oferta en el Departamento de Nariño. Como rasgo distintivo, se reconoce a la MaIE como un programa de

---

<sup>30</sup> [http://www.scielo.org/co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-56122020000400183](http://www.scielo.org/co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-56122020000400183)

<sup>31</sup> <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>

postgrado en investigación que fomenta las líneas principales de *Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica*, e incluye otras que se consideran transversales, como el *Procesamiento y Análisis de Señales*, la *Robótica* y el *Machine Learning*. En estas líneas, el Departamento de Electrónica y el Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (GIIEE) han logrado destacarse en la producción de nuevo conocimiento, con avances y contribuciones de alto impacto para la región, logrados principalmente a través de la proposición y ejecución de proyectos de CTel de investigación básica y aplicada, con financiamiento interno (Convocatoria Docente de la VIIS) y externo (Convocatorias Minciencias con recursos del SGR)<sup>3233</sup> (*Anexo 1 Proyectos de Investigación Electrónica*). Es a partir de estos proyectos, que también se ha logrado la inclusión de los estudiantes y docentes a las actividades de ellos, permitiendo la articulación del programa con la investigación para la región, con impacto nacional e internacional.

De este modo, la MaIE se afianza en la región como un programa que se encuentra a la vanguardia en la investigación que se requiere para lograr impactar a los sectores productivos de la región y responder, a través del conocimiento científico en el área de la ingeniería electrónica y las líneas de investigación, a solucionar verdaderos problemas de las comunidades. Por ejemplo, en los últimos años, el Departamento de Electrónica de la Universidad de Nariño ha liderado la investigación en temas relacionados con la energía eléctrica, como la adopción de fuentes no convencionales de energía, diseño de microrredes, constitución de comunidades energéticas y proposición de modelos de energía transactiva. Las investigaciones que se desarrollan desde la MaIE, y que involucran directamente a sus estudiantes y docentes, se articulan directamente con los objetivos de los proyectos de CTel, logrando una sinergia entre la investigación y la producción de nuevo conocimiento para y desde la región.

Como parte de los objetivos del programa, la MaIE promueve el desarrollo de competencias de investigación, para la aplicación y generación de nuevo conocimiento científico y con la intención de propender por la solución de las necesidades regionales expuestas por los sectores externos. El currículo de la MaIE y su estructuración, a través de un plan de estudios compuesto por los

---

<sup>32</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/proyectos/>

<sup>33</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/proyectos-en-ejecucion/>

componentes de formación *Básico, Profundización, Electivo e Investigativo*, ha garantizado el desarrollo pleno de la formación de alto nivel de los profesionales en las líneas de investigación, que finalizan con la proposición y sustentación de un proyecto de tesis. De esta manera, la MaE se convierte en un programa de apoyo para las instancias gubernamentales locales y las comunidades, apoyando la identificación de problemáticas y la formulación y desarrollo de proyectos de investigación, básica y aplicada, para el desarrollo de la región. Para esto, el programa busca fortalecer el diálogo y el fomento de las dinámicas de interacción con los sectores externos del Departamento de Nariño.

Por otro lado, la MaE se articula con líneas de investigación actuales de la ingeniería electrónica, que se han denominado dentro del currículo de la MaE como transversales, que soportan actividades dentro de la denominada *Cuarta Revolución Industrial 4.0*<sup>34</sup>, y que pertenecen a la línea amplia de *Inteligencia Artificial*. Las actividades de formación e investigación que el programa realiza en estos campos son necesarias para atender las necesidades actuales de las regiones y el país, y han cobrado especial relevancia desde la política estatal, que en este último año ha trazado las directrices a seguir en la denominada *Política Nacional de Inteligencia Artificial*, propuesta por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, a través del *Documento CONPES 4144 Política Nacional de Inteligencia Artificial*<sup>35</sup>, y que sirve de ruta para acciones futuras del programa.

---

<sup>34</sup> [https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work\\_in\\_progress/WP386.pdf](https://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work_in_progress/WP386.pdf)

<sup>35</sup> <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4144.pdf>

### **3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS, SUSTANCIALES Y COMPONENTES DE LA MAIE**

#### **3.1 Fundamentos teóricos.**

##### *3.1.a Epistemológicos.*

La MaIE, por ser un programa que pertenece al campo amplio de la ingeniería, concuerda con un enfoque *empírico-analítico*, que usa la modelación, simulación, experimentación y verificación de hipótesis en sistemas electrónicos para la producción de nuevo conocimiento. Para esto, ofrece y exige una formación rigurosa para el análisis y solución de problemas complejos, y contextualizados con la región principalmente, mediante métodos cuantitativos de alto nivel de las diferentes áreas que se fomentan en el programa, como la automatización y el control, los sistemas de comunicaciones, la energía eléctrica, el procesamiento de señales, la robótica y el machine learning. De esta manera, se garantiza el desarrollo de competencias científicas, técnicas e investigativas propias del campo de la ingeniería en los profesionales, fomentando también el desarrollo de un enfoque crítico, racional y constructivista (Ormrod, 2020) (Patiño Aguilar, 2018), como persona en su entorno social y en interacción con el sector externo, resaltando su compromiso ético y su capacidad para generar soluciones innovadoras, sostenibles y contextualizadas para las necesidades de la región y el país.

Este marco epistemológico se articula de manera adecuada con el propósito de formación del programa, que vincula a los estudiantes y docentes a los proyectos de investigación, principalmente de CTel, que se lideran desde el Departamento de Electrónica y el Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (GIIEE) de la Universidad de Nariño. Dicha formación busca que los estudiantes se conviertan en actores directos de generación de dinámicas del entorno y no simplemente en individuos que se adaptan a ellas, permitiendo al estudiante aprender desde la experiencia y a través del diálogo con el sector externo, con el propósito de llegar a un consenso o aproximación de verdad para todos. Para la MaIE, esta verdad significa tener en cuenta la importancia de la cultura y el contexto social y económico para el entendimiento de lo que está

sucedido en la sociedad y, por ende, para construir conocimiento nuevo basado en este entendimiento. De esta forma, la maestría fortalece la inclusión del conocimiento para apoyar e impulsar la capacidad científica en la región y en distintos sectores de la actividad humana y la producción, que se encuentran priorizados en los planes de desarrollo local y nacional.

### **3.1.b Pedagógicos.**

La MaIE propone la formación de magísteres por medio del *modelo basado en proyectos contextualizados* (Cabrera Arteaga, 2007), que se hace a través del desarrollo de competencias relacionadas con lo que el estudiante *debe saber*; es decir, conocimientos específicos principalmente en el área de la Ingeniería Electrónica; lo que ha de *saber hacer*, como habilidades especiales, prácticas y de aplicación, principalmente en las líneas de investigación; *cómo ha de saber o estar*, como actitudes y valores que definen la conducta y las estrategias para establecer y facilitar el diálogo y el entendimiento con los sectores externos; el *saber aprender o aprender a aprender*, con más interés en el proceso de aprender que en la cantidad de conocimientos acumulados; y el *saber convivir*, para respetar y ser consciente de la diversidad cultural y social del entorno.

En Colombia, las competencias se conciben como las habilidades demostradas para aplicar conocimientos y aptitudes (NTC - ISO 9000:2000), y los atributos personales y aptitudes demostradas para aplicar conocimientos y habilidades (NTC – ISO 19011:2002)<sup>36</sup>. Para la MaIE, y que según Dochy, Segers y Dierick, citando el pensamiento de Birenbaum (Dochy, Segers, & Dierick, 2002), el currículo se enfoca en la promoción de la formación de personas autónomas, adaptables y pensantes, que aprenden de forma autónoma y son capaces de comunicarse y cooperar entre sí; en una estructura de componentes de formación para el desarrollo de competencias específicas. En este contexto, el modelo pedagógico y didáctico de la MaIE se enfoca al desarrollo y fortalecimiento de habilidades y capacidades conceptuales e investigativas a través del desarrollo por competencias, que se agrupan desde un nivel superior denominado de macro competencias, y que reúnen las competencias específicas que se fomentan desde cada uno de los componentes de formación que

---

<sup>36</sup> <https://www.icontec.org/>

propone el programa y que se describen más adelante. Esta categorización responde a las necesidades de formación con calidad de los estudiantes y a la generación de nuevo conocimiento, en procura de dar solución a los problemas que obstaculizan el desarrollo de las regiones, permitiendo el buen vivir de las comunidades.

### *3.1.c Disciplinarias o interdisciplinarias.*

La MaIE, dado que es un programa en modalidad investigación, se construye sobre fundamentos teóricos disciplinares propios de la ingeniería electrónica, tales como la teoría de sistemas dinámicos, el análisis de señales y sistemas, la teoría del control, la electrónica de potencia, la teoría electromagnética y la teoría de la información; entre otros. Que permiten el estudio de problemas en áreas principales como la automatización y control de procesos, los sistemas de comunicaciones, la conversión y gestión de energía eléctrica, y en otras áreas transversales como el procesamiento avanzado de señales, la robótica y el machine learning. El programa puede entonces garantizar la formación adecuada del estudiante al fomentar el desarrollo de competencias en estas áreas específicas de la electrónica, permitiéndole diseñar, modelar y validar soluciones complejas a problemas contextualizados en las necesidades, sobre todo, de la región.

Adicionalmente, la MaIE promueve el desarrollo de una perspectiva interdisciplinar que integra conocimientos de otros campos, como las ciencias de la computación, las matemáticas aplicadas, la estadística, la física y, en algunos casos, las ciencias sociales; particularmente, cuando se abordan problemas tecnológicos con impacto en las personas, comunidades, la región y el país. Esta articulación permite la propuesta y desarrollo de proyectos de investigación para la generación de nuevo conocimiento en múltiples áreas de la ingeniería electrónica, que se complementan bajo los nuevos paradigmas de la inteligencia artificial y la analítica de datos. De esta manera, el programa apoya la formación integral e investigativa de los profesionales, que no solo fortalece el desarrollo de las competencias científicas y técnicas, sino que contribuye al desarrollo tecnológico y social de las actividades humanas y de producción de la región y el país.

### *3.1.d Curriculares.*

La MaIE, en modalidad de investigación, adopta un enfoque curricular basado en competencias para el desarrollo de capacidades investigativas, analíticas y tecnológicas de alto nivel. De esta manera, se promueve la formación integral del estudiante mediante la apropiación de conocimientos teóricos, metodologías científicas y la aplicación práctica de estas en problemas con contextos reales. El diseño curricular que propone el programa se fundamenta en el aprendizaje significativo y la formación para la investigación, permitiendo que los contenidos y actividades temáticas y estrategias pedagógicas de formación estén orientados a la resolución de problemas en las áreas de automatización y control, comunicaciones, energía eléctrica, procesamiento de señales, robótica y machine learning. Y la estructura del plan de estudios que adopta el programa, por componentes de formación, promueve el logro de las bases conceptuales y de investigación que confluyen hacia la proposición de investigaciones contextualizadas en problemáticas reales, permitiendo el logro de la autonomía científica y pensamiento crítico en el estudiante.

Desde esta perspectiva, el currículo de la MaIE resulta ser también un sistema dinámico, flexible e interdisciplinar, que responde a los desafíos tecnológicos y sociales actuales del país y del mundo, y que se debe alinear con los objetivos de política de educación superior de Colombia, del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)<sup>37</sup> y las tendencias internacionales en formación de alto nivel en ingeniería. En la MaIE, la formación de estudiantes se organiza en componentes de formación, que permiten la apropiación de conceptos avanzados de la ingeniería electrónica, la profundización en temáticas particulares, disciplinares e interdisciplinares, y la proyección investigativa (conectándose con el sector externo) con la participación del estudiante en actividades como formulación de proyectos, análisis de casos, desarrollo de productos técnicos y publicaciones científicas. De esta manera, el currículo se convierte en una herramienta activa para la generación de conocimiento pertinente, el fortalecimiento de capacidades científicas regionales y la formación de talento humano que contribuya al avance de la ingeniería electrónica y a la solución de problemas estratégicos de la región y el país.

---

<sup>37</sup> <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=173951>

## 3.2 Fundamentos sustanciales.

### 3.2.a Misión.

*La MaIE es un programa de educación de alto nivel en modalidad investigación, que forma magísteres desde los principios universitarios promulgados por la Universidad de Nariño y en convivencia responsable con la región, para su consolidación como seres humanos, ciudadanos e investigadores, con espíritu ético y crítico, y en procura de alcanzar altas calidades académicas e investigativas en el área de la Ingeniería Electrónica, contribuyendo al desarrollo de nuevo conocimiento y en busca de la proyección social de la investigación hacia la región, el país y el mundo.*

### 3.2.b Visión.

*La MaIE asume el compromiso de ser líder y gestor de desarrollo para la región, integrándose en la solución real de sus problemáticas y enfrentando los desafíos que el país y el mundo le exigen. Para lograr esto, se propone la participación directa del quehacer investigativo, desde distintas subáreas de la Ingeniería Electrónica, en la identificación y solución de requerimientos locales, nacionales e internacionales. Al igual que lo previsto por la visión institucional, la MaIE pretende ser reconocida por sus logros y aportes al desarrollo de la región y a través de estrategias para la creación de valores humanos, la paz, la convivencia y la justicia social.*

### 3.2.c Objetivos.

La **Tabla 2** muestra el objetivo principal (OP) y los objetivos específicos (OE) de la MaIE.

**Tabla 2.** Objetivos de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

N.º	Objetivos
OP	<b>Principal.</b> Formar magísteres con habilidades en investigación para la producción de nuevo conocimiento, que sean capaces de articularse con su entorno local, nacional e internacional, para la identificación y resolución de problemas de investigación, desde la ingeniería y a partir de teorías, métodos y técnicas modernas y desde las líneas de investigación de la Ingeniería Electrónica que se promulgan en el programa.
OE1	Capacitar y actualizar a los estudiantes en temáticas básicas y avanzadas de las líneas de investigación promulgadas en el programa; especialmente, en aquellas que representan oportunidades de desarrollo e investigación, desde la ingeniería electrónica, para la región, el país y el mundo.
OE2	Fomentar el desarrollo de competencias para la investigación básica y aplicada, desde las actividades de formación e investigación del programa, articulando el trabajo de los estudiantes con la proposición, desarrollo y participación en proyectos de investigación interdisciplinarios y articulados con las necesidades de los sectores regionales y nacionales.
OE3	Fomentar, visualizar y socializar la producción de conocimiento nuevo y que resulte del ejercicio de investigación, desde las actividades propias del programa y desde la ejecución y participación en proyectos de investigación; así como apoyar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes e investigadores del programa.
OE4	Promover la lectura y escritura en el idioma inglés para el desarrollo y cumplimiento de las actividades curriculares del programa. Por ejemplo, para la producción, presentación y difusión de nuevo conocimiento científico en revistas y eventos científicos reconocidos, especializados, nacionales e internacionales.
OE5	Incluir la formación en competencias de docencia, en las actividades académicas desarrolladas por el programa y en otros de la Universidad de Nariño que así lo demanden, con el propósito de contribuir a la renovación del personal docente y de la población de investigadores requeridos por instituciones de educación locales, nacionales e internacionales.
OE6	Incorporar estrategias de flexibilidad curricular y fortalecer los canales de comunicación entre los estudiantes, egresados, investigadores y sectores empresariales y educativos externos, de la región, el país y el mundo, para facilitar el ingreso al mercado laboral de los magísteres y apoyar la continuidad del proceso de formación a nivel doctoral.

N.º	Objetivos
OE7	Apoyar el ingreso y la continuidad de la formación de alto nivel de estudiantes con capacidades intelectuales sobresalientes.

### 3.2.d Perfil de egreso.

*Desde los sectores públicos y privados, el magíster estará en capacidad de aportar al desarrollo de las regiones y a la demanda de personal calificado en las áreas de profundización que se incluyen en el programa. La formación de alto nivel en investigación le permitirá participar en estrategias, políticas y programas de desarrollo para las regiones; así como también, ser actor principal en la formulación, ejecución y gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, evaluando las posibles fuentes de recursos económicos y cumpliendo con los requisitos que se exigen en las convocatorias nacionales e internacionales de financiación. El magíster también podrá desempeñarse en la comunidad académica como docente e investigador, y cuenta con las capacidades necesarias para aspirar e ingresar a un programa de formación doctoral nacional o internacional.*

### 3.2.e Competencias.

La **Tabla 3** muestra las macro competencias y las competencias específicas consideradas por la MaIE, así como los componentes de formación y actividades desde donde se promueve su desarrollo.

**Tabla 3.** Competencias de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Macro competencia	Competencia específica	Componente de formación
<b>MC1. Capacidad para desarrollar un pensamiento lógico y crítico para el</b>	<b>MC1-1.</b> Aprender y analizar los fundamentos de las teorías clásicas y actuales del saber científico en las	Básico Profundización

Macro competencia	Competencia específica	Componente de formación
<p><b><i>aprendizaje y aplicación del conocimiento científico.</i></b></p> <p>Los componentes de formación del programa reforzarán conocimientos ya aprendidos y ofrecerán otros de alto nivel, incluyendo fundamentos teóricos, metodológicos y epistemológicos de las temáticas propuestas en las líneas de investigación que se promueven en el programa.</p>	temáticas de las líneas de investigación principales y transversales.	Electivo
	<p><b>MC1-2.</b> Aplicar de manera acertada los fundamentos teóricos y prácticos en la solución de problemas, principalmente de índole académico.</p>	<p>Básico</p> <p>Profundización</p> <p>Electivo</p>
<p><b><i>MC2. Capacidad de desarrollo de un pensamiento lógico, crítico, social e investigativo para realizar investigación básica y aplicada.</i></b></p> <p>Se promueve el desarrollo de competencias para la identificación de problemas de investigación y su posible solución, con la intención de generar nuevo conocimiento y aportar al desarrollo y bienestar de la región, el país y el mundo.</p>	<p><b>MC2-1.</b> Valorar científicamente el estado del arte en las líneas de investigación, su relevancia e influencia en las problemáticas de investigación actuales.</p>	<p>Profundización</p> <p>Electivo</p> <p>Investigativo</p>
	<p><b>MC2-2.</b> Evaluar, identificar y usar fuentes de información primarias y secundarias, para recolectar e interpretar la información relacionada con la investigación.</p>	
	<p><b>MC2-3.</b> Identificar oportunidades de investigación en cada una de las líneas de investigación, así como sus posibles fuentes de financiación y teniendo en cuenta los contextos normativos nacionales o internacionales.</p>	<p>Profundización</p> <p>Electivo</p> <p>Investigativo</p>
	<p><b>MC2-4.</b> Aplicar y proponer técnicas, modelos y metodologías para la solución de problemas de investigación y la generación de nuevo conocimiento.</p>	<p>Electivo</p> <p>Investigativo</p>
	<p><b>MC2-5.</b> Usar la experimentación como fuente de observación y comprobación de la teoría estudiada, así como el uso de metodologías avanzadas para el análisis de los resultados.</p>	<p>Básico</p> <p>Profundización</p> <p>Electivo</p> <p>Investigativo</p>

Macro competencia	Competencia específica	Componente de formación
	<p><b>MC2-6.</b> Solucionar problemas de investigación de manera interdisciplinar, en las líneas de investigación principales y transversales del programa, y en conjunto con otras líneas de investigación de otros grupos de investigación, de la Universidad de Nariño y externos.</p>	<p>Electivo Investigativo</p>
	<p><b>MC2-7.</b> Aprender sobre la gestión de proyectos de investigación de ciencia, tecnología e innovación, y aplicar lo aprendido a los propios de tesis.</p>	<p>Investigativo</p>
<p><b>MC3. Capacidad de integración con los sectores externos para la apropiación de la investigación con espíritu crítico-social.</b> Permitir la contextualización de la investigación con los diferentes actores externos y en procura de lograr beneficios para las poblaciones de la región, el país y el mundo.</p>	<p><b>MC3-1.</b> Participar en actividades, reuniones o encuentros con los sectores externos, para identificar problemas de investigación y desde las líneas de investigación del programa.</p>	<p>Investigativo Seminario de Investigación</p>
	<p><b>MC3-2.</b> Proponer soluciones de investigación que beneficien a las comunidades, especialmente las más vulnerables, y respetando su diversidad cultural y en procura de aportar a su buen vivir.</p>	<p>Investigativo Seminario de Investigación</p>
	<p><b>MC3-3.</b> Identificar posibles fuentes de financiación de proyectos y con la participación de todos los entes gubernamentales, privados, nacionales e internacionales posibles.</p>	<p>Investigativo Seminario de Investigación</p>
<p><b>MC4. Capacidad para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje y el trabajo individual.</b> La estructura curricular flexible e interdisciplinaria del programa, y que está basada en créditos, permite al estudiante de maestría la autonomía para administrar el tiempo de realización de las diferentes actividades de formación.</p>	<p>MC4-1. Administrar el tiempo de trabajo individual para aprovechar la flexibilidad otorgada para el cumplimiento del contenido programático de cada uno de los cursos de los componentes de formación. Se fomentará la autorreflexión y autoevaluación.</p>	<p>Básico Profundización Electivo Investigativo</p>
	<p>MC4-2. Aprovechar la flexibilidad e interdisciplinaria del plan de estudios del programa, tanto en la selección de cursos como en los tiempos permitidos para su realización, para</p>	<p>Profundización Electivo</p>

Macro competencia	Competencia específica	Componente de formación
	finalizar con éxito todas las actividades de formación.	
	MC4-3. Elegir la línea de investigación a seguir en el programa y desde la selección autónoma de los componentes de profundización y electivo.	Profundización Electivo
	MC4-4. Proponer un proyecto de investigación para tesis de acuerdo a los tiempos permitidos por el programa, y como resultado de los ejercicios académicos y de investigación realizados en la línea de investigación elegida.	Profundización Electivo Investigativo
<p><b>MC5. Capacidad para el desarrollo de comunicación en una lengua extranjera, en este caso el idioma inglés.</b></p> <p>Se hará por medio de cursos ofrecidos por el Centro de Idiomas de la Universidad de Nariño.</p>	MC5-1. Reforzar las competencias básicas de escritura, lectura y habla del idioma inglés.	Electivo Investigativo
	MC5-2. Crear en idioma inglés los productos científicos que resulten de los procesos de investigación. Por ejemplo, artículos científicos, capítulos de libros, ponencias, presentaciones, etc., para socializar e internacionalizar al programa.	Electivo Investigativo
<p><b>MC6. Capacidad para apropiarse y utilizar las TIC.</b></p> <p>Se fomentará la apropiación de recursos y tecnologías para la gestión de la información relacionada con las actividades de investigación; principalmente, de herramientas tecnológicas modernas, sistemas de información, y canales de comunicación.</p>	MC6-1. Gestionar el almacenamiento y acceso a la información relacionada con los proyectos de investigación.	Electivo Investigativo
	MC6-2. Usar medios tecnológicos, hardware y software, para la gestión de la información para la investigación.	Electivo Investigativo
	MC6-3. Uso apropiado de canales de comunicación para la investigación; en especial, los basados en la Internet.	Electivo Investigativo
<p><b>MC7. Capacidad para realizar trabajo en equipo y fomentar el liderazgo.</b></p>	MC7-1. Participar en el planteamiento y desarrollo de casos de estudio.	Electivo Investigativo

Macro competencia	Competencia específica	Componente de formación
El estudiante podrá asumir distintos roles que le permitirán actuar con respeto e igualdad hacia otros estudiantes, profesionales, docentes e investigadores.	MC7-2. Participar en convocatorias de proyectos regionales, nacionales e internacionales.	Electivo Investigativo
	MC7-3. Participar en las actividades de proyectos interdisciplinarios de investigación.	Electivo Investigativo
	MC7-4. Colaborar con las actividades de investigación de otros estudiantes y grupos de investigación	Electivo Investigativo
<p><b>MC8. Capacidad para desarrollar habilidades relacionadas con la docencia universitaria.</b></p> <p>Para quienes así lo deseen, el programa podrá ser flexible en la inclusión de cursos de formación en estrategias pedagógicas; por ejemplo, en articulación con el programa de Maestría en Educación de la Universidad de Nariño.</p> <p>Fomentar, visualizar y socializar la producción de conocimiento nuevo y que resulte del ejercicio de investigación, desde las actividades propias del programa y desde la ejecución y participación en proyectos de investigación; así como apoyar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes e investigadores del programa.</p>	MC8-1. Apoyar a los docentes e investigadores del programa en actividades pedagógicas de docencia y evaluación.	Básico Profundización Electivo Investigativo
	MC8-2. Apoyar a los estudiantes del programa como monitores en los cursos y demás actividades académicas e investigativas.	Básico Profundización Electivo Investigativo
	MC8-3. Actualizar y socializar los resultados de los proyectos de investigación, a la comunidad universitaria y a los sectores externos.	Investigativo Seminario de Investigación

### 3.2.f Resultados de aprendizaje.

Para la MaIE, que es un programa en modalidad investigación, y teniendo en cuenta las políticas nacionales en cuanto a las expectativas que se tienen en los próximos años para la calidad de la

educación superior (*Acuerdo por lo Superior 2034* del CESU<sup>38</sup>), los *resultados de aprendizaje* se entienden como las capacidades demostrables que el estudiante adquiere y aplica durante y al culminar su proceso formativo, y que se pueden evidenciar a través de la competencia adquirida para formular, desarrollar y comunicar investigaciones que respondan a las problemáticas locales, regionales o nacionales. Estos resultados dan cuenta de la apropiación crítica y profunda del conocimiento disciplinar en áreas del programa como la automatización y el control, los sistemas de comunicaciones, la energía eléctrica, el procesamiento de señales, la robótica y el machine learning, y de la capacidad para integrar los saberes, aplicar métodos científicos, proponer soluciones innovadoras y generar nuevo conocimiento con impacto en el entorno. En este sentido, los resultados de aprendizaje son para la MaIE un reflejo del logro de los objetivos formativos del programa y de su compromiso con el apoyo y fortalecimiento de las capacidades investigativas y tecnológicas de la región y el país.

En un ejercicio conjunto con estudiantes, docentes, directivos y sector externo asociado a la MaIE, se logró la definición de los resultados de aprendizaje para el programa (ver [Tabla 4](#)). La [Tabla 5](#) muestra la matriz de correlación de los elementos del PEP de la maestría para la formulación de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta la misión de la Universidad de Nariño, la misión de la Facultad de Ingeniería, los objetivos del programa (ver [Tabla 2](#)), el perfil de egreso y las macro competencias (ver [Tabla 3](#)).

**Tabla 4.** Resultados de aprendizaje formulados para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

RA	Resultado de Aprendizaje
RA1	Aplica conceptos de la teoría de optimización y de los sistemas lineales, para formular, analizar y resolver problemas en el contexto de la ingeniería electrónica.
RA2	Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.

<sup>38</sup> [https://www.cna.gov.co/1779/articles-401020\\_documento.pdf](https://www.cna.gov.co/1779/articles-401020_documento.pdf)

RA	Resultado de Aprendizaje
RA3	Identifica y analiza problemáticas de investigaciones relevantes y pertinentes para la sociedad, de acuerdo con los avances de las distintas líneas de investigación del área de la ingeniería electrónica.
RA4	Resuelve problemas complejos y de dinámicas particulares mediante el uso de conocimiento y técnicas avanzadas y especializadas desde las líneas de investigación propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para el desarrollo de soluciones específicas y con impacto en el desarrollo investigativo.
RA5	Presenta soluciones a las problemáticas de la región y la sociedad mediante la formulación, estructuración y gestión proyectos de investigación científica y/o aplicada que promuevan el desarrollo humano, social, científico y tecnológico.
RA6	Comprende, reconoce y aplica las responsabilidades éticas y profesionales en compromiso con el desarrollo de nuevo conocimiento para alcanzar la proyección social de la investigación, hacia la región.
RA7	Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.

**Tabla 5.** Matriz de correlación de los elementos del PEP para la formulación de los resultados de aprendizaje para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Misión de la Universidad de Nariño			
Misión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño			
Información de la MaIE			
Objetivos	Perfil de egreso	Competencias	Resultados de aprendizaje
<p><b>OP.</b> Formar magísteres con habilidades en investigación para la producción de nuevo conocimiento, que sean capaces de articularse con su entorno local, nacional e internacional, para la identificación y resolución de problemas de investigación, desde la ingeniería y a partir de teorías, métodos y técnicas modernas y desde las líneas de investigación de la Ingeniería Electrónica que se promulgan en el programa.</p> <p><b>OE1.</b> Capacitar y actualizar a los estudiantes en temáticas básicas y avanzadas de las líneas de investigación promulgadas en el programa; especialmente, en aquellas que</p>	<p>Desde los sectores públicos y privados, el magíster estará en capacidad de aportar al desarrollo de las regiones y a la demanda de personal calificado en las áreas de profundización que se incluyen en el programa. La formación de alto nivel en investigación le permitirá participar en estrategias, políticas y programas de desarrollo para las regiones; así como también, ser actor principal en la formulación, ejecución y gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, evaluando las posibles fuentes de recursos económicos y cumpliendo con los requisitos que se exigen en las convocatorias nacionales e internacionales</p>	<p><b>MC1.</b> Capacidad para desarrollar un pensamiento lógico y crítico para el aprendizaje y aplicación del conocimiento científico.</p> <p><b>MC2.</b> Capacidad de desarrollo de un pensamiento lógico, crítico, social e investigativo para realizar investigación básica y aplicada.</p> <p><b>MC3.</b> Capacidad de integración con los sectores externos para la apropiación de la investigación con espíritu crítico-social.</p>	<p><b>RA1.</b> Aplica conceptos de la teoría de optimización y de los sistemas lineales, para formular, analizar y resolver problemas en el contexto de la ingeniería electrónica.</p> <p><b>RA2.</b> Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.</p> <p><b>RA3.</b> Identifica y analiza problemáticas de investigaciones relevantes y pertinentes para la sociedad, de acuerdo con los avances de las distintas líneas de investigación del área de la ingeniería electrónica.</p>

<p>representan oportunidades de desarrollo e investigación, desde la ingeniería electrónica, para la región, el país y el mundo.</p> <p><b>OE2.</b> Fomentar el desarrollo de competencias para la investigación básica y aplicada, desde las actividades de formación e investigación del programa, articulando el trabajo de los estudiantes con la proposición, desarrollo y participación en proyectos de investigación interdisciplinarios y articulados con las necesidades de los sectores regionales y nacionales.</p> <p><b>OE3.</b> Fomentar, visualizar y socializar la producción de conocimiento nuevo y que resulte del ejercicio de investigación, desde las actividades propias del programa y desde la ejecución y participación en proyectos de investigación; así como apoyar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes e investigadores del programa.</p> <p><b>OE4.</b> Promover la lectura y escritura en el idioma inglés para el desarrollo y cumplimiento de las actividades curriculares del programa. Por ejemplo, para la producción, presentación y difusión de nuevo conocimiento científico en revistas y eventos científicos reconocidos, especializados, nacionales e internacionales.</p> <p><b>OE5.</b> Incluir la formación en competencias de docencia, en las actividades académicas desarrolladas por el programa y en otras de la Universidad de Nariño que así lo</p>	<p>de financiación. El magíster también podrá desempeñarse en la comunidad académica como docente e investigador, y cuenta con las capacidades necesarias para aspirar e ingresar a un programa de formación doctoral nacional o internacional.</p>	<p><b>MC4.</b> Capacidad para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje y el trabajo individual.</p> <p><b>MC5.</b> Capacidad para el desarrollo de comunicación en una lengua extranjera, en este caso el idioma inglés.</p> <p><b>MC6.</b> Capacidad para apropiar y utilizar las TIC.</p> <p><b>MC7.</b> Capacidad para realizar trabajo en equipo y fomentar el liderazgo.</p> <p><b>MC8.</b> Capacidad para desarrollar habilidades relacionadas con la docencia universitaria.</p>	<p><b>RA4.</b> Resuelve problemas complejos y de dinámicas particulares mediante el uso de conocimiento y técnicas avanzadas y especializadas desde las líneas de investigación propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para el desarrollo de soluciones específicas y con impacto en el desarrollo investigativo.</p> <p><b>RA5.</b> Presenta soluciones a las problemáticas de la región y la sociedad mediante la formulación, estructuración y gestión proyectos de investigación científica y/o aplicada que promuevan el desarrollo humano, social, científico y tecnológico.</p> <p><b>RA6.</b> Comprende, reconoce y aplica las responsabilidades éticas y profesionales en compromiso con el desarrollo de nuevo conocimiento para alcanzar la proyección social de la investigación, hacia la región.</p> <p><b>RA7.</b> Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.</p>
---	---	--	---

<p>demanden, con el propósito de contribuir a la renovación del personal docente y de la población de investigadores requeridos por instituciones de educación locales, nacionales e internacionales.</p> <p><b>OE6.</b> Incorporar estrategias de flexibilidad curricular y fortalecer los canales de comunicación entre los estudiantes, egresados, investigadores y sectores empresariales y educativos externos, de la región, el país y el mundo, para facilitar el ingreso al mercado laboral de los magísteres y apoyar la continuidad del proceso de formación a nivel doctoral.</p> <p><b>OE7.</b> Apoyar el ingreso y la continuidad de la formación de alto nivel de estudiantes con capacidades intelectuales sobresalientes.</p>			
---	--	--	--

### **3.3 Estructura curricular de la MaIE.**

#### *3.3.a Componentes formativos.*

##### **Flexibilidad**

La MaIE incorpora un componente formativo flexible que se ajusta a las necesidades y perfiles de los estudiantes que ingresan al programa y que se relacionan con el área de la ingeniería electrónica y afines; así como también, a la naturaleza cambiante propia del campo amplio de la ingeniería en la ciencia, la tecnología y hasta la sociedad regional, nacional e internacional. Esta flexibilidad se denota, principalmente, en la posibilidad que tienen los estudiantes de seleccionar líneas específicas del saber, en cursos de profundización y electivos, que profundizan en áreas como la automatización y el control, las comunicaciones, la energía eléctrica, el procesamiento de señales, la robótica y el machine learning, que se fomentan en el programa de acuerdo con la experiencia lograda en proyectos de investigación, los intereses de investigación de Departamento de Electrónica y los intereses particulares de los estudiantes que cursan el programa. Adicionalmente, el plan de estudios que establece la MaIE permite la movilidad académica, la homologación de créditos y la vinculación de estudiantes como asistentes de investigación en proyectos de alto impacto, lo que favorece al desarrollo académico y personal del estudiante en contacto con el sector externo.

##### **Interdisciplinariedad**

La MaIE promueve la interdisciplinariedad como eje principal para la formación de sus estudiantes y el desarrollo de la investigación para y desde la región, teniendo en cuenta que las problemáticas actuales requieren la integración de diversos saberes provenientes del campo amplio de la ingeniería y de las áreas del conocimiento relacionadas específicamente con la ingeniería electrónica. En este sentido, el programa fomenta la interacción entre la ingeniería electrónica y disciplinas como las matemáticas aplicadas, las ciencias de la computación, la probabilidad, la estadística, la física y, en algunos casos, las ciencias sociales, especialmente cuando se abordan

problemáticas con impacto social, ambiental o económico. Esta interdisciplinariedad se ve reflejada en la estructura curricular que propone el programa, en las metodologías de enseñanza que aplica y en los proyectos de investigación contextualizados con la región que impulsan la formación investigativa en líneas de investigación principales relacionadas con la *Automatización y Control*, los *Sistemas de Comunicaciones* y la *Energía Eléctrica*, y otras transversales como el *Procesamiento de Señales*, la *Robótica* y el *Machine Learning*. De esta forma, el programa promueve la formación de investigadores que son capaces de liderar soluciones innovadoras desde una visión amplia, articulando distintos saberes en un trabajo colaborativo con diferentes actores.

### **Integralidad**

El componente formativo de la MaIE se concibe también desde la integralidad; es decir, busca un desarrollo equilibrado e inclusivo entre de las dimensiones científica, técnica, ética y social del estudiante. Esta visión integral se logra en el programa cuando este logra articular apropiadamente los fundamentos teóricos, la formación investigativa, el desarrollo de competencias profesionales y el compromiso con el entorno, especialmente con el sector externo regional. De esta manera, el currículo promueve no solo la profundización en conocimientos especializados en las áreas de automatización y control, comunicaciones, energía, procesamiento de señales, robótica y machine learning, sino también en el fortalecimiento de habilidades transversales como el pensamiento crítico, la comunicación científica, el trabajo colaborativo y la responsabilidad con la sociedad. Logrando de este modo, el cumplimiento de los objetivos y el perfil de egreso que el programa persigue, en el sentido de formar investigadores íntegros, capaces de liderar procesos de innovación con sentido ético, conciencia del entorno y compromiso con el desarrollo sostenible y equitativo de la región y el país.

#### ***3.3.b Plan de estudios.***

El plan de estudios de la MaIE se construye teniendo en cuenta los fundamentos institucionales (educativo, epistemológico, humanístico, social, cultural, político y económico) y los principios institucionales (autonomía, participación y pluralismo, pertinencia y responsabilidad social, gestión con calidad humana, justicia y educación, democracia, universalidad y excelencia académica) sobre

los cuales se cimientan los programas propios de la institución (*Proyecto Educativo Institucional PEI de la Universidad de Nariño*<sup>39</sup>); acatando también, las recomendaciones de la visión de los programas de ingeniería para la formación de alto nivel en las áreas de la ingeniería eléctrica y electrónica y las recomendaciones de calidad que deben lograr los programas de maestría en Colombia<sup>40</sup>.

El plan de estudios de la MaIE comprende actividades académicas y de investigación que se miden en créditos académicos. Según el *Decreto 1330 del 29 de julio del 2019 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia*<sup>41</sup>, un crédito académico comprende el tiempo que el estudiante requiere para cumplir con los objetivos de formación del programa. Para un curso o actividad académica, el número de créditos  $c$  se define como:

$$c = \frac{h_{tp} + h_{ti}}{48} s. \quad (1)$$

Donde  $h_{tp}$  es el número de horas de trabajo presencial semanal en las aulas y por fuera de esta y en contacto y bajo la dirección del profesor;  $h_{ti}$  es el número de horas de trabajo independiente semanal que el estudiante realiza de manera autónoma, incluyendo prácticas y la preparación de exámenes; y,  $s$  es el número de semanas dedicadas a un semestre académico. Todos los cursos de la MaIE (excepto el curso *Tesis II* que tiene  $c = 8$ ) tienen una intensidad semanal presencial  $h_{tp} = 3$  horas/semana, con trabajo independiente igual al triple de ese tiempo, es decir,  $h_{ti} = 9$  horas/semana, que se programan en  $s = 16$  semanas; resultando entonces, con un número de créditos  $c = 4$ , es decir que la relación de créditos es de 1:3.

La **Figura 1** muestra la organización por semestres del plan de estudios de la MaIE con un número total de créditos académicos de 48. Este plan está programado para ser desarrollado en dos (2) años o cuatro (4) semestres académicos, cada uno de 16 semanas y 12 créditos académicos, que permiten

---

<sup>39</sup> <https://secretariageneral.udenar.edu.co/archivos/035-PEI.pdf>

<sup>40</sup> [https://www.mineduacion.gov.co/CNA/1741/articles-187386\\_recurso\\_2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/CNA/1741/articles-187386_recurso_2.pdf)

<sup>41</sup> [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-387348_archivo_pdf.pdf)

el desarrollo de cuatro componentes de formación: *Básico* (8 créditos), *Profundización* (12 créditos), *Electivo* (8 créditos) e *Investigativo* (20 créditos). A continuación, se describen las actividades y cursos que se incluyen en cada componente de formación ([Anexo 11 Oferta Cursos MaIE](#)) a través de ruta académica semestral que se sugiere al estudiante.

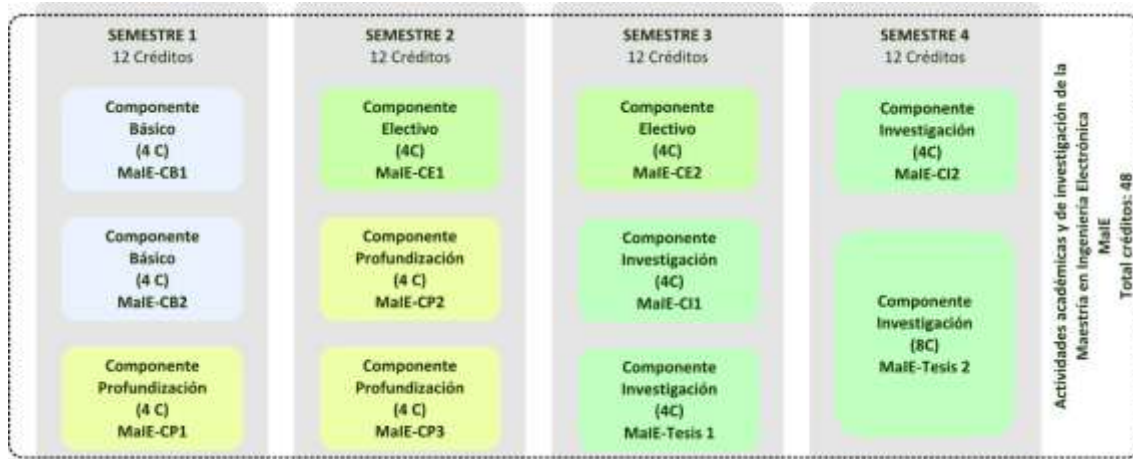


Figura 1. Plan de estudios de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

1. **Semestre I.** El estudiante completa los ocho (8) créditos del componente *Básico* matriculando dos (2) cursos de cuatro (4) créditos académicos cada uno. Los cursos que hacen parte de la oferta desde componente, MaIE-CB1 y MaIE-CB2, corresponden en la actualidad a *Sistemas Lineales de Múltiples Variables* y *Optimización*. Estos permiten la apropiación de los conceptos, métodos y técnicas, teóricas y experimentales, del área de la ingeniería electrónica, que requieren los estudiantes para continuar con el ejercicio de profundización de conceptos e investigación a nivel de maestría. En este mismo semestre, los estudiantes cursan cuatro (4) de los 12 créditos del componente *Profundización*. El curso que oferta la MaIE de este componente, MaIE-CP1, es en la actualidad *Introducción a la Profundización*, que tiene como objetivo presentar el estado del arte de las líneas de investigación y experiencias de investigación, para que el estudiante las tome como referencia o defina su propia ruta investigativa alrededor de un problema a resolver en su estancia en el programa.
2. **Semestre II.** El estudiante completa los ocho (8) créditos faltantes del componente *Profundización*, matriculando dos (2) cursos de cuatro (4) créditos académicos cada uno.

Los cursos que hacen parte de esta oferta, MaIE-CP2 y MaIE-CP3, fortalecen las temáticas relacionadas con las líneas principales de investigación que se fomentan en el programa; por ejemplo, en la actualidad en la línea de *Automatización y Control*, se han ofrecido *Control Inteligente* y *Optimización Distribuida*; en la línea de *Sistemas de Comunicaciones*, *Comunicaciones Inalámbricas* y *Procesos Estocásticos*; y, en la línea de *Energía Eléctrica*, *Microrredes* y *Smart Grids*. De esta oferta de cursos, el programa ofrecerá como mínimo uno por línea de investigación en este semestre. Estos cursos permiten la apropiación de conceptos, métodos y técnicas, teóricas y experimentales, más específicas y con mayor profundidad que requieren los estudiantes para continuar con el ejercicio de investigación. En este mismo semestre, los estudiantes también cursan cuatro (4) créditos de los ocho (8) que tiene el componente *Electivo*, matriculando un (1) curso, MaIE-CE1, de cuatro (4) créditos académicos. Los cursos electivos que se han ofertado en la actualidad en este semestre son *Reinforcement Learning*, *Ingeniería de RF* y *Diseño de Sistemas Fotovoltaicos con Machine Learning*.

3. **Semestre III.** El estudiante completa los cuatro (4) créditos del componente *Electivo*, matriculando un (1) curso, MaIE-CE2, de cuatro (4) créditos académicos. Los cursos que hacen parte de esta oferta fortalecen las líneas principales y transversales que se fomentan en el programa, y se han dictado, por ejemplo, *Robótica*, *Aprendizaje Profundo* y *Teoría de Juegos*. Por otra parte, el estudiante desarrolla los primeros ocho (8) créditos del componente *Investigativo*, matriculando dos (2) cursos de cuatro (4) créditos académicos cada uno, MaIE-CI1 y *Tesis I*. La MaIE oferta en la actualidad los cursos *Formulación de Proyectos de Investigación* y *Tesis I*. En el primero, el estudiante realiza la formulación de la propuesta de investigación; y en el segundo, se refuerza la proposición del problema a resolver y la metodología a emplear para su solución, a través del desarrollo de *talleres en las líneas principales y transversales del programa*. Al finalizar el semestre, el estudiante realiza el registro de la propuesta de investigación ante el Comité Curricular y de Investigaciones de la MaIE siguiendo el Reglamento de Reglamento de Tesis de la MaIE<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2021/02/ACUERDO.pdf>

4. **Semestre IV.** El estudiante completa los 12 créditos del componente *Investigativo*, matriculando un (1) curso de cuatro (4) créditos académicos, MaIE-CI2, que en la actualidad corresponde a *Redacción de Artículos Científicos*; y un (1) curso de ocho (8) créditos académicos, que corresponde en la actualidad a *Tesis II*. En el primer curso, el estudiante refuerza las competencias para la redacción de los resultados de su tesis; y en el segundo, se fortalece el desarrollo de la investigación a través de *talleres de apoyo a la investigación y en las líneas de investigación del programa*. Al finalizar este semestre, el estudiante deberá tener finalizada su tesis o presentar un avance aceptable, para proceder luego, en tiempos permitidos por la norma institucional, con la sustentación y titulación [hasta máximo tres (3) años, Artículo 73 del *Estatuto de Estudios de Postgrado de la Universidad de Nariño*<sup>43</sup>].

Se resalta que la MaIE promueve la investigación a través de las líneas principales de investigación de *Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica*, y las líneas transversales de *Procesamiento de Señales, Robótica y Machine Learning*, permitiendo a los estudiantes elegir por cuál de ellas (o en combinación de ellas) pueden encaminar las propuestas y desarrollo de las tesis. Los requisitos adicionales que debe completar el estudiante para lograr la titulación, a parte de la aprobación de la tesis, es lograr la certificación de inglés en el nivel B2, y para lo cual el programa oferta un *Taller de Inglés*.

### *3.3.c Organización del plan de estudios por créditos académicos.*

La **Tabla 6** muestra la descripción del plan de estudios de la MaIE por cursos, semestres, créditos, horas y componente de formación.

---

<sup>43</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=4089](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=4089)

**Tabla 6.** Plan de estudios de la MaE. Fuente: elaboración propia.

Curso	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de trabajo académico			Componentes de formación del currículum			
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Básico	Profundización	Electivo	Investigativo
<b>Semestre I</b>										
MaE-CB1	X		4	3	9	12	X			
MaE-CB2	X		4	3	9	12	X			
MaE-CP1	X		4	3	9	12		X		
<b>Subtotal Créditos/Horas</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>				
<b>Semestre II</b>										
MaE-CE1		X	4	3	9	12			X	
MaE-CP2	X		4	3	9	12		X		
MaE-CP3	X		4	3	9	12		X		
<b>Subtotal Créditos/Horas</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>				
<b>Semestre III</b>										

Curso	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de trabajo académico			Componentes de formación del currículum			
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Básico	Profundización	Electivo	Investigativo
MaIE-CE2		X	4	3	9	12			X	
MaIE-CI1	X		4	3	9	12				X
MaIE-Tesis I	X		4	3	9	12				X
<b>Subtotal Créditos/Horas</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>				
<b>Semestre IV</b>										
MaIE-CI2	X		4	3	9	12				X
MaIE-Tesis II	X		8	6	18	24				X
<b>Subtotal Créditos/Horas</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>				
<b>Total, número de horas</b>				<b>36</b>	<b>108</b>	<b>144</b>				
<b>Total, porcentaje de horas (%)</b>				<b>25</b>	<b>75</b>	<b>100</b>				
<b>Total, número de créditos del programa</b>			<b>48</b>				<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Total, porcentaje de créditos (%)</b>			<b>100</b>				<b>17</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>41</b>

### 3.3.d Resultados de aprendizaje en coherencia con la estructura del plan de estudios.

La **Tabla 7** muestra la articulación y coherencia de los resultados de aprendizaje con el plan de estudios de la MaE, indicando los cursos de los componentes de formación que se articulan directamente con ellos y el nivel de dominio esperado en el estudiante.

**Tabla 7.** Resultados de aprendizaje en coherencia con el plan de estudios

N.º	Resultado de aprendizaje	Componentes de formación	Cursos	Nivel de dominio esperado
RA1	Aplica conceptos de la teoría de optimización y de los sistemas lineales, para formular, analizar y resolver problemas en el contexto de la ingeniería electrónica.	Básico	MaE-CB1	Intermedio Avanzado
			MaE-CB2	Intermedio Avanzado
RA2	Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.	Electivo	MaE-CE1	Intermedio Avanzado
			MaE-CE2	Intermedio Avanzado
RA3	Identifica y analiza problemáticas de investigaciones relevantes y pertinentes para la sociedad, de acuerdo con los avances de las distintas líneas de investigación del área de la ingeniería electrónica.	Profundización	MaE-CP1	Intermedio Avanzado
		Investigativo	MaE-CI1	Intermedio Avanzado
RA4	Resuelve problemas complejos y de dinámicas particulares mediante el uso de conocimiento y técnicas avanzadas y especializadas desde las líneas de investigación propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para el desarrollo de soluciones específicas y con impacto en el desarrollo investigativo.	Profundización	MaE-CP2	Avanzado
			MaE-CP3	Avanzado
RA5	Presenta soluciones a las problemáticas de la región y la sociedad mediante la formulación, estructuración y gestión proyectos de investigación científica y/o aplicada que promuevan el desarrollo humano, social, científico y tecnológico.	Investigativo	MaE-CI1	Intermedio Avanzado
			MaE-CI2	Intermedio Avanzado
			Tesis I	Avanzado
			Tesis II	Avanzado

N.º	Resultado de aprendizaje	Componentes de formación	Cursos	Nivel de dominio esperado
RA6	Comprende, reconoce y aplica las responsabilidades éticas y profesionales en compromiso con el desarrollo de nuevo conocimiento para alcanzar la proyección social de la investigación, hacia la región.	Investigativo	Tesis II	Avanzado
RA7	Aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería.	Investigativo	Tesis II	Avanzado

### 3.4 Componentes pedagógicos y didácticos de la MaIE.

La MaIE adopta un enfoque pedagógico centrado en el desarrollo autónomo, crítico y reflexivo del estudiante, promoviendo su participación en procesos de construcción del conocimiento, desde los cuatro componentes de formación que se han definido en el plan de estudios, *Básico*, *Profundización*, *Electivo* e *Investigativo*. El componente *Básico* proporciona los fundamentos teóricos y metodológicos esenciales para la modelación de sistemas electrónicos y que se convierten en el fundamento de la investigación científica que se abordará hasta el final. El componente *Profundización* permite al estudiante ampliar su conocimiento y dominio en áreas que se fomentan en el programa, como la automatización y el control, los sistemas de comunicaciones y la energía eléctrica. Por su parte, el componente *Electivo* permite adaptar la formación de acuerdo con intereses temáticos particulares, favoreciendo la flexibilidad y la interdisciplinariedad en áreas como el procesamiento de señales, la robótica y el machine learning. Finalmente, el componente *Investigativo* articula el aprendizaje con la participación en la formulación y ejecución de actividades de proyectos de investigación, principalmente de CTel, en el marco de las líneas de investigación priorizadas por el programa y con impacto para la región y el país.

Desde lo didáctico, la MaIE enfatiza en el uso de metodologías como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo por proyectos, el estudio de casos, la simulación computacional y el desarrollo de prototipos, integrando las herramientas TIC y los entornos de experimentación práctica en los laboratorios del Departamento de Electrónica y de la Universidad de Nariño. Estas estrategias

favorecen el aprendizaje significativo y permiten aplicar los conocimientos a situaciones reales del entorno regional y nacional. Además, el *Seminario de Investigación* funciona como un espacio de diálogo académico, retroalimentación y fortalecimiento de las competencias investigativas de los estudiantes. Se puede decir entonces que, en conjunto, los componentes pedagógicos y didácticos de la MaIE están diseñados para garantizar una formación fuerte, pertinente y contextualizada, orientada a la generación de nuevo conocimiento, la solución de problemáticas de la región y el fortalecimiento de capacidades científicas e innovadoras en el campo de la ingeniería electrónica.

### **3.5 Componente de interacción de la MaIE.**

La MaIE identifica este componente como un eje transversal que fortalece la articulación necesaria entre los estudiantes y docentes del programa, y en general de la Universidad de Nariño, con los grupos de investigación, el sector productivo y la sociedad local y nacional. Por medio de esta interacción, el programa busca responder de manera pertinente a las necesidades del entorno, especialmente de las regiones vulnerables del Departamento de Nariño, que sufren de limitaciones para el acceso a la formación de alto nivel. En este sentido, la MaIE promueve dentro de las actividades académicas e investigativas, la vinculación de los estudiantes con proyectos de investigación aplicada y de innovación tecnológica, que impacten problemáticas de las regiones en áreas como la automatización de procesos, las comunicaciones, la eficiencia energética, el control inteligente y la inteligencia artificial. Esta conexión con el entorno será real cuando el programa logre desarrollar convenios de cooperación, pasantías investigativas, participación en convocatorias de CTel y en eventos científicos, tanto a nivel nacional como internacional.

De igual modo, el componente de interacción propicia espacios de intercambio académico y profesional a través de seminarios, talleres, cursos interinstitucionales, asesorías técnicas y colaboración con instituciones del sector público y privado. Estas dinámicas de interacción permiten que los estudiantes no solo apliquen sus conocimientos en contextos reales, sino que también desarrollen competencias de comunicación, gestión de proyectos, liderazgo y trabajo colaborativo, que se requieren también para sustentar los logros esperados en los resultados de aprendizaje de la formación de estudiantes. La modalidad del programa, hacia la formación investigativa con enfoque regional, contribuye al fortalecimiento de capacidades locales, la consolidación de redes

de conocimiento y la transferencia de resultados hacia los sectores estratégicos de la sociedad local. Entonces, para la MaIE, la interacción se convierte en un motor para la transformación social y tecnológica, y en un mecanismo clave para posicionar la ingeniería electrónica como un campo fundamental en el desarrollo sostenible del país.

### 3.6 Sistema de evaluación y admisión de estudiantes.

#### 3.6.a Evaluación de resultados de aprendizaje parciales y finales.

La MaIE propone una evaluación articulada con el avance y la realización de los cursos y componentes de formación, con una programación en el tiempo que sigue la coherencia de los resultados de aprendizaje y el plan de estudios (ver [Tabla 7](#)); de esta manera, se garantiza también la valoración progresiva de las competencias macro y específicas del estudiante. La [Tabla 8](#) muestra los momentos y estrategias que propone la MaIE para realizar la evaluación de los resultados de aprendizaje. En esta tabla, las estrategias de evaluación se refieren a: (E1) *estudios de casos en proyectos de final de curso*, (E2) *simulaciones y talleres*, la (E3) *formulación adecuada del problema del proyecto de investigación*, (E4) *estructuración del proyecto de investigación*, (E5) *desarrollo del proyecto de investigación* y (E6) *sustentación del resultado* (producto de nuevo conocimiento).

**Tabla 8.** Evaluación de resultados de aprendizaje de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

N.º	Momento de evaluación											Momento de evaluación					
	S I			S II			S III			S IV		Estrategia de evaluación					
	MaIE-CB1	MaIE-CB2	MaIE-CP1	MaIE-CP2	MaIE-CP3	MaIE-CE1	MaIE-CE2	MaIE-CI1	MaIE-Tesis-I	MaIE-CI2	MaIE-Tesis-II	E1	E2	E3	E4	E5	E6
RA1	X	X										X					
RA2						X	X					X	X				
RA3			X					X						X			

RA4				X	X							X	X				
RA5								X	X	X	X			X	X	X	X
RA6										X							X
RA7										X							X

Las estrategias mencionadas permiten al programa evidenciar el cumplimiento de los resultados de aprendizaje y lograr la retroalimentación oportuna del proceso formativo del estudiante. En cada uno de los cursos de los componentes de formación, la MaE recomienda a los docentes aplicar la rúbrica que corresponde a cada resultado de aprendizaje. La [Tabla 9](#) a la [Tabla 15](#) muestran respectivamente las rúbricas para los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6 y RA7.

**Tabla 9.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA1: “aplica conceptos de la teoría de optimización y de los sistemas lineales, para formular, analizar y resolver problemas en el contexto de la ingeniería electrónica”.

Fuente: elaboración propia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Formulación del problema de ingeniería electrónica aplicando teoría de sistemas lineales u optimización	25%	Identifica y formula correctamente problemas complejos, con pertinencia y claridad técnica.	Formula problemas relevantes, con algunas imprecisiones técnicas.	Formula problemas con limitaciones conceptuales importantes.	No logra formular adecuadamente un problema o lo hace sin base teórica.
Aplicación de conceptos de sistemas lineales u optimización a la solución del problema	30%	Emplea rigurosamente modelos matemáticos y técnicas adecuadas con una clara relación al problema planteado.	Aplica modelos adecuados, aunque con limitaciones en su interpretación o justificación.	Aplica algunos conceptos, pero con errores o sin coherencia con el problema.	Aplica modelos incorrectos o no fundamenta su aplicación.
Análisis e interpretación de resultados obtenidos en la solución del problema	25%	Analiza críticamente los resultados, interpreta su validez y limita en contexto de la ingeniería electrónica.	Interpreta los resultados con cierta profundidad, pero sin análisis crítico completo.	Presenta interpretación limitada o superficial de los resultados.	No interpreta los resultados o lo hace incorrectamente.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Presentación escrita y/o oral del proceso y solución del problema	20%	Comunicación clara, estructurada y técnicamente precisa, con uso adecuado de lenguaje especializado y herramientas gráficas o simbólicas.	Presentación clara, pero con debilidades menores en estructura o lenguaje técnico.	Presentación poco estructurada o con uso impreciso del lenguaje técnico.	Presentación deficiente o incomprensible.

**Tabla 10.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA2: “aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería”. Fuente: elaboración propia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Selección y justificación de métodos y herramientas avanzadas	25%	Selecciona con criterio sólido y justifica claramente métodos y herramientas de vanguardia pertinentes al problema.	Selecciona herramientas adecuadas, con justificación parcial o incompleta.	Selecciona herramientas con fundamentos débiles o no pertinentes.	No selecciona herramientas adecuadas o no justifica su uso.
Aplicación efectiva de métodos y herramientas en la solución del problema	30%	Aplica de manera precisa y eficiente los métodos y herramientas, evidenciando dominio técnico y contextual.	Aplica los métodos de forma funcional, aunque con limitaciones técnicas menores.	Aplica métodos con errores o sin lograr resolver el problema adecuadamente.	No aplica los métodos correctamente o fracasa en su ejecución.
Integración de conocimientos de otras disciplinas en el proceso de solución	25%	Integra de forma efectiva y pertinente conocimientos interdisciplinarios, enriqueciendo la solución propuesta.	Integra algunos elementos interdisciplinarios con pertinencia parcial.	Integra pocos elementos de otras disciplinas con relevancia limitada.	No integra conocimientos de otras disciplinas o lo hace sin coherencia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Comunicación del proceso de análisis y solución del problema	20%	Presenta el proceso con claridad, rigor técnico y coherencia lógica, utilizando un lenguaje profesional adecuado.	Comunica el proceso de manera comprensible, aunque con leves debilidades en estructura o lenguaje técnico.	Presentación con estructura poco clara o lenguaje técnico insuficiente.	Presentación deficiente o sin coherencia argumentativa.

**Tabla 11.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA3: “identifica y analiza problemáticas de investigaciones relevantes y pertinentes para la sociedad, de acuerdo con los avances de las distintas líneas de investigación del área de la ingeniería electrónica”. Fuente: elaboración propia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Identificación de una problemática de investigación relevante para la sociedad	30%	Identifica con claridad y precisión una problemática pertinente, con sustento en evidencias sociales y tecnológicas actuales.	Identifica una problemática relevante, aunque con sustento parcial o limitado.	Identifica una problemática poco clara o con pertinencia limitada.	No logra identificar una problemática o la identificada carece de relevancia.
Análisis de la problemática en el contexto de las líneas de investigación	30%	Analiza la problemática con profundidad, articulándola adecuadamente con las líneas de investigación de la ingeniería electrónica.	Analiza la problemática con conexión parcial a las líneas de investigación.	Análisis limitado o superficial, con escasa articulación disciplinar.	No realiza análisis o lo hace sin relación con las líneas de investigación.
Pertinencia y relevancia social de la problemática analizada	20%	Demuestra la importancia social de la problemática y su impacto	Muestra cierta relación con necesidades sociales, aunque sin	Relaciona superficialmente la problemática con aspectos sociales.	No demuestra pertinencia social en el análisis.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
		potencial, contextualizando su análisis con datos o estudios actuales.	profundización completa.		
Presentación y argumentación del análisis	20%	Presenta el análisis de forma clara, estructurada y con argumentos sólidos y pertinentes.	Presentación clara con algunos argumentos débiles o sin soporte suficiente.	Presentación poco estructurada o con argumentos limitados.	Presentación desorganizada o sin argumentación clara.

**Tabla 12.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA4: “resuelve problemas complejos y de dinámicas particulares mediante el uso de conocimiento y técnicas avanzadas y especializadas desde las líneas de investigación propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para el desarrollo de soluciones específicas y con impacto en el desarrollo investigativo”. Fuente: elaboración propia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Definición precisa del problema complejo y su contexto	25%	Delimita claramente el problema, considerando sus dinámicas particulares y contexto interdisciplinar.	Delimita el problema con claridad parcial o con limitaciones contextuales.	Delimita el problema de forma superficial o poco clara.	No logra delimitar el problema o lo presenta sin claridad.
Uso adecuado de conocimientos y técnicas avanzadas	25%	Aplica conocimientos y técnicas avanzadas pertinentes con dominio técnico y rigor metodológico.	Aplica técnicas con algunos aciertos, pero sin consistencia total.	Aplica técnicas con limitaciones o técnicas conceptuales importantes.	No aplica correctamente las técnicas o evidencia desconocimiento.
Articulación de la solución con líneas de investigación	25%	Integra de manera efectiva los enfoques de investigación	Incluye elementos investigativos relevantes, aunque	Poca conexión con las líneas de investigación, con aportes limitados.	No articula la solución con líneas de investigación pertinentes.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
		pertinentes desde la ingeniería electrónica y otras disciplinas.	con articulación parcial.		
Impacto y contribución de la solución al desarrollo investigativo	25%	La solución propuesta tiene alto potencial de impacto y genera nuevo conocimiento o aplicaciones significativas.	La solución tiene impacto limitado, pero evidencia un enfoque investigativo claro.	Impacto poco claro o contribución investigativa débil.	La solución carece de impacto investigativo o no está fundamentada.

**Tabla 13.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA5: “presenta soluciones a las problemáticas de la región y la sociedad mediante la formulación, estructuración y gestión de proyectos de investigación científica y/o aplicada que promuevan el desarrollo humano, social, científico y tecnológico”. Fuente: elaboración propia.

Criterio de Evaluación	Peso (%)	Nivel Alto (4.5 – 5.0)	Nivel Medio (3.5 – 4.4)	Nivel Básico (3.0 – 3.4)	Insuficiente (<3.0)
Identificación y formulación de la problemática regional o social	25%	Formula una problemática clara, relevante y contextualizada con evidencia del entorno regional o social.	Formula una problemática relevante, con contextualización parcial.	La problemática es poco clara o escasamente contextualizada.	La formulación es confusa o no guarda relación con el entorno.
Estructuración coherente del proyecto de investigación	25%	El proyecto está bien estructurado, con coherencia entre problema, objetivos, metodología y resultados esperados.	El proyecto está estructurado, aunque con algunos vacíos o desconexiones entre sus partes.	Estructura débil o con problemas importantes de coherencia.	El proyecto carece de estructura o es inconsistente.

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Nivel Alto (4.5 – 5.0)</b>	<b>Nivel Medio (3.5 – 4.4)</b>	<b>Nivel Básico (3.0 – 3.4)</b>	<b>Insuficiente (&lt;3.0)</b>
Gestión del proyecto (viabilidad, recursos, articulación institucional)	25%	Presenta una estrategia clara de gestión, incluyendo aspectos logísticos, financieros y de articulación institucional.	Plantea una estrategia viable con algunos elementos faltantes o poco claros.	Gestión poco detallada o poco viable.	No presenta una estrategia de gestión clara o es inviable.
Impacto potencial en el desarrollo humano, social, científico o tecnológico	25%	La solución propuesta tiene alto potencial transformador y promueve el desarrollo regional y disciplinar.	La solución muestra impacto limitado, pero pertinente para su contexto.	El impacto es poco claro o solo marginal.	No se evidencia impacto relevante en el desarrollo.

**Tabla 14.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA6: “comprende, reconoce y aplica las responsabilidades éticas y profesionales en compromiso con el desarrollo de nuevo conocimiento para alcanzar la proyección social de la investigación, hacia la región”. Fuente: elaboración propia.

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Nivel Alto (4.5 – 5.0)</b>	<b>Nivel Medio (3.5 – 4.4)</b>	<b>Nivel Básico (3.0 – 3.4)</b>	<b>Insuficiente (&lt;3.0)</b>
Reconocimiento de principios éticos y profesionales en la investigación	25%	Identifica claramente los principios éticos y profesionales aplicables y demuestra comprensión crítica de ellos.	Reconoce los principios básicos, con comprensión general del contexto ético.	Reconocimiento parcial o limitado de los principios éticos y profesionales.	Desconoce o malinterpreta principios éticos fundamentales.
Aplicación de principios éticos en el desarrollo del proyecto o investigación	25%	Aplica rigurosamente los principios éticos en todas las fases del trabajo investigativo.	Aplica los principios éticos de manera general, aunque con omisiones menores.	Aplicación limitada o poco sistemática de la ética en el proceso investigativo.	No aplica los principios éticos o incurre en prácticas cuestionables.

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Nivel Alto (4.5 – 5.0)</b>	<b>Nivel Medio (3.5 – 4.4)</b>	<b>Nivel Básico (3.0 – 3.4)</b>	<b>Insuficiente (&lt;3.0)</b>
Compromiso con la generación de nuevo conocimiento pertinente y responsable	25%	Muestra compromiso con la producción de conocimiento útil y respetuoso del entorno social y científico.	El compromiso es evidente, aunque con limitaciones en su argumentación o justificación.	Compromiso parcial o poco evidente en el desarrollo del trabajo.	No evidencia compromiso con la generación responsable de conocimiento.
Proyección social del trabajo investigativo hacia la región	25%	Articula de manera clara el impacto social y regional de la investigación, con argumentos sólidos.	Presenta la proyección social con coherencia parcial o limitada al contexto regional.	Proyección poco clara o poco relevante para el entorno regional.	No se evidencia intención de proyección social o regional.

**Tabla 15.** Rúbrica para el resultado de aprendizaje RA7: “aplica nuevos métodos y herramientas avanzadas, propias de la Ingeniería Electrónica y otras disciplinas, para la comprensión y solución de problemas de ingeniería”. Fuente: elaboración propia.

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Nivel Alto (4.5 – 5.0)</b>	<b>Nivel Medio (3.5 – 4.4)</b>	<b>Nivel Básico (3.0 – 3.4)</b>	<b>Insuficiente (&lt;3.0)</b>
Selección y justificación de métodos y herramientas avanzadas	25%	Selecciona y justifica con solidez métodos y herramientas pertinentes, mostrando conocimiento actualizado.	Selecciona herramientas adecuadas con justificación parcial o limitada.	La selección es poco fundamentada o presenta errores conceptuales.	No selecciona herramientas pertinentes o no presenta justificación.
Aplicación efectiva de los métodos y herramientas seleccionadas	30%	Aplica con precisión y dominio técnico los métodos, demostrando capacidad de resolución y análisis.	Aplica los métodos de forma funcional, con algunas debilidades técnicas.	Aplicación parcial, con errores o sin relación clara con el problema.	No aplica correctamente los métodos o hay incoherencias graves.

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Nivel Alto (4.5 – 5.0)</b>	<b>Nivel Medio (3.5 – 4.4)</b>	<b>Nivel Básico (3.0 – 3.4)</b>	<b>Insuficiente (&lt;3.0)</b>
Integración de conocimientos interdisciplinarios en la solución del problema	25%	Integra de forma pertinente conocimientos de otras disciplinas que enriquecen la comprensión del problema.	Integra algunos elementos externos, aunque sin una articulación completa.	La integración es limitada o no aporta significativamente a la solución.	No se evidencian aportes interdisciplinarios en la solución.
Análisis de resultados y validación de la solución propuesta	20%	Analiza los resultados con solidez técnica y fundamentación lógica, validando su efectividad en el contexto del problema.	Analiza los resultados de forma general, aunque con algunas imprecisiones en la validación.	Análisis limitado o débilmente fundamentado.	No realiza análisis o los resultados no están justificados.

Finalmente, La MaE también propone, al iniciar el semestre III y finalizar semestre IV, realizar el análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos de evaluación y las rúbricas, para concluir sobre la distribución de los estudiantes en los diferentes niveles esperados, para dar razón del grado de cumplimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas, incluyendo los productos realizados por el estudiante como informes de investigación, prototipos funcionales y socializaciones en el *Seminario de Investigación* o en otro tipo de eventos.

### **3.6.b Requisitos de ingreso y admisión.**

La MaE establece como requisitos de ingreso los que demanda el estado colombiano y la Universidad de Nariño, entre ellos el título de pregrado en ingeniería electrónica o en áreas afines de la ingeniería, las ciencias físicas o aplicadas, y que sea otorgado por una institución de educación superior reconocida en Colombia. Si el aspirante es extranjero, debe solicitar visa de estudiante, afiliación a seguridad social y la convalidación del título si así lo demanda el Comité Curricular y de Investigaciones de la MaE y la Universidad de Nariño dentro de su política de movilidad internacional. Como parte del proceso de admisión, el programa exige la presentación de la hoja de

vida con soportes y un ensayo de motivación que exprese las razones de por qué se desea ser admitido en el programa.

Se completa el proceso de admisión con una entrevista con el Comité Curricular y de Investigaciones, donde se evalúan las capacidades para comunicar y sustentar ideas y argumentos, así como también, el conocimiento del compromiso que requiere la formación de alto nivel y en modalidad investigación. Se hace énfasis en conocer el compromiso que se tenga para contribuir a la región, principalmente en la solución de problemáticas de alto impacto local y nacional. Se aclara al estudiante que, también se debe cumplir con la certificación u homologación del nivel B2 de inglés. El proceso de selección valorará el potencial del aspirante para la investigación, su motivación, su compromiso con el desarrollo regional y su capacidad para aportar a los proyectos de investigación del programa. De esta manera, se garantiza que los admitidos posean las competencias y el perfil adecuado para contribuir significativamente al desarrollo científico y tecnológico del entorno.

## 4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO DE LA MaIE

### 4.1 Créditos académicos.

Como se mencionó anteriormente, y teniendo en cuenta lo indicado en la [Figura 1](#), el plan de estudios de la MaIE es de 48 créditos académicos que se logran a través de cuatro (4) componentes de formación: *Básico*, con ocho (8) créditos; *Profundización*, con 12 créditos; *Electivo*, con ocho (8) créditos; e, *Investigativo*, con 20 créditos. Esta distribución de los créditos garantiza la formación en investigación, tal como se establece en la modalidad del programa. Por otra parte, los cursos que hacen parte de los componentes tienen cuatro (4) créditos académicos, que se calculan con la ecuación  $c = \frac{h_{tp} + h_{ti}}{48}$  s. (1), requiriendo tres (3) horas de trabajo directo con el docente y nueve (9) horas de trabajo independiente, es decir una relación 1:3; a excepción del curso *Tesis II*, que tiene ocho (8) créditos académicos y requiere seis (6) horas de trabajo directo con el docente y 18 horas de trabajo independiente. Los cursos se desarrollan durante 16 semanas en el semestre. El plan de estudios por créditos académicos se detalla para semestre de la MaIE en la [Tabla 16](#), [Tabla 17](#), [Tabla 18](#) y [Tabla 19](#), respectivamente.

**Tabla 16.** Plan de estudios en créditos académicos. Semestre I de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Semestre I							
Curso	N.º Créditos	% del total de créditos	Tipo de crédito	N.º de horas teóricas	N.º de horas teórico-prácticas	N.º horas prácticas	N.º horas trabajo independiente
MaIE-CB1	4	33,3	Obligatorio		3		9
MaIE-CB2	4	33,3	Obligatorio		3		9
MaIE-CP1	4	33,4	Obligatorio		3		9

**Tabla 17.** Plan de estudios en créditos académicos. Semestre II de la MaE. Fuente: elaboración propia.

Semestre II							
Curso	N.º Créditos	% del total de créditos	Tipo de crédito	N.º de horas teóricas	N.º de horas teórico-prácticas	N.º horas prácticas	N.º horas trabajo independiente
MaE-CP2	4	33,3	Obligatorio		3		9
MaE-CP3	4	33,3	Obligatorio		3		9
MaE-CE1	4	33,4	Electivo		3		9

**Tabla 18.** Plan de estudios en créditos académicos. Semestre III de la MaE. Fuente: elaboración propia.

Semestre I							
Curso	N.º Créditos	% del total de créditos	Tipo de crédito	N.º de horas teóricas	N.º de horas teórico-prácticas	N.º horas prácticas	N.º horas trabajo independiente
MaE-CE2	4	33,3	Electivo		3		9
MaE-CI1	4	33,3	Obligatorio		3		9
Tesis I	4	33,4	Obligatorio		3		9

**Tabla 19.** Plan de estudios en créditos académicos. Semestre IV de la MaE. Fuente: elaboración propia.

Semestre IV							
Curso	N.º Créditos	% del total de créditos	Tipo de crédito	N.º de horas teóricas	N.º de horas teórico-prácticas	N.º horas prácticas	N.º horas trabajo independiente
MaE-CI2	4	33,3	Obligatorio		3		9
Tesis II	8	66,7	Obligatorio		6		18

## 4.2 Incorporación de las herramientas TIC en los procesos de aprendizaje y enseñanza.

La MaIE integra las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como soporte para la enseñanza, el aprendizaje y la gestión académica de los recursos disponibles en la Universidad de Nariño y el programa. Los cursos de los diferentes componentes de formación se estructuran en el Aula Virtual de la Universidad de Nariño<sup>44</sup>, que es una plataforma basada en Moodle y permite estructurar los contenidos programáticos; gestionar los recursos bibliográficos propios de los docentes, como presentaciones, videos, guías de prácticas, conjuntos de datos, scripts, etc.; programar evaluaciones en línea; fomentar la interacción entre docentes y estudiantes, a través de un foro y un plugin de correo institucional, y desarrollar experiencias de aprendizaje autónomo y colaborativo. En complemento, se emplean entornos digitales de simulación y modelado como MATLAB®, Simulink® y Altair®, que facilitan el análisis, diseño y validación de sistemas electrónicos avanzados y en las áreas de automatización y control, sistemas de comunicaciones, energía eléctrica, procesamiento de señales, robótica y machine learning, permitiendo el desarrollo de competencias técnicas especializadas en un entorno digital especializado.

Además, el programa cuenta con la plataforma institucional Sistema de Apoyo a los Procesos Institucionales de Educación Superior (SAPIENS<sup>45</sup>), que es un sistema integral de apoyo académico que centraliza el acceso a servicios bibliográficos y demás recursos educativos. A través de esta herramienta, los estudiantes pueden, por ejemplo, consultar catálogos de libros físicos existentes para préstamo, acceder a bases de datos especializadas, libros electrónicos, publicaciones científicas y material de referencia actualizado, fortaleciendo así sus procesos de investigación y aprendizaje autónomo. De esta manera, se garantiza una correcta articulación de los procesos pedagógicos, investigativos y administrativos del programa, satisfaciendo las necesidades de la población estudiantil y docente y que están acordes con las exigencias del área de la ingeniería electrónica, que demanda también el estado colombiano para la educación superior.

---

<sup>44</sup> <https://aulavirtual.udenar.edu.co/>

<sup>45</sup> <https://sapiens.udenar.edu.co:4000/>

### **4.3 Estrategias previstas para el acompañamiento y seguimiento a las actividades académicas, que permiten la interacción entre docentes y estudiantes en el proceso formativo.**

La MaIE propone estrategias de acompañamiento académico orientadas a fortalecer la interacción continua entre docentes y estudiantes, así como a garantizar la calidad del proceso formativo y el logro de los resultados de aprendizaje. Entre estas estrategias, se destaca el uso del aula virtual institucional como herramienta principal para realizar el seguimiento permanente a las actividades académicas, el cumplimiento de los cronogramas, la evaluación formativa y la retroalimentación oportuna; aunque, el programa permite también que los docentes, principalmente los invitados externos, utilicen otras plataformas para garantizar un proceso formativo adecuado. A través de estas plataformas y con la ayuda de otras, los docentes diseñan las rutas de aprendizaje más pertinente, con actividades sincrónicas y asincrónicas para el desarrollo de contenidos, tutorías virtuales, foros de discusión, asesorías programadas y entrega de avances. Cuando los cursos lo requieren y en cada semestre, el programa vincula a monitores para apoyar la realización de actividades académicas que proponen los docentes a los estudiantes; de esta manera, se favorece el trabajo con acompañamiento directo e independiente que debe realizar el estudiante y que se ajusta a su propia disponibilidad, para poder cumplir totalmente con las obligaciones que demanda el programa.

Por otra parte, el programa fomenta el desarrollo de la investigación a través del apoyo a la formulación de la propuesta de tesis y su finalización, por medio de estrategias de *talleres de apoyo en las distintas líneas de investigación* que fomenta el programa, y que se realizan en los cursos *Tesis I* y *Tesis II*; la socialización de avances de investigación en el *Seminario de Investigación del Departamento de Electrónica*, donde se realiza una realimentación constructiva por parte de los investigadores; el reporte de los resultados de aprendizaje parcial y final; y, las *reuniones de seguimiento* con los asesores y coasesores de tesis; entre otras. Desde la coordinación del programa, se realizan también reportes con los resultados de la Evaluación Docente en cada semestre académico, que permite hacer una realimentación de los aspectos más significativos en la formación

de los estudiantes. Con estas estrategias, la MaIE puede identificar tempranamente posibles dificultades académicas, brindar apoyo personalizado y asegurar la permanencia y éxito del estudiante durante su proceso de formación y estancia en el programa.

#### **4.4 Actividades académicas a seguir en los procesos de enseñanza, en coherencia con los fundamentos y componentes pedagógicos y didácticos, para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje.**

La MaIE aplica un enfoque pedagógico centrado en el aprendizaje activo, con significado y contextualizado, con una orientación hacia la investigación y la solución de problemas reales, para y desde la región. En este sentido, cada actividad académica del programa se articula con los componentes de formación (*Básico, Profundización, Electivo e Investigativo*) y permite el desarrollo progresivo de los resultados de aprendizaje del programa. Estas actividades incluyen desde el modelado y análisis de sistemas complejos y la aplicación de técnicas avanzadas e interdisciplinarias, hasta la formulación de proyectos de investigación con sentido e impacto regional. Todas ellas son desarrolladas mediante metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo por proyectos, el análisis de casos, el uso de herramientas computacionales especializadas y la participación en seminarios y eventos académicos.

Estas estrategias permiten que el estudiante evolucione de una comprensión netamente conceptual y profunda (logro del RA1), a una capacidad aplicada en contextos reales y con complejidad alta (logro de los RA2, RA4, RA7), al tiempo que se fortalece su habilidad para identificar y analizar problemáticas sociales y tecnológicas relevantes (logro del RA3), formular y estructurar proyectos de investigación (logro del RA5), y actuar con responsabilidad ética y compromiso social (logro del RA6). Además, las actividades se desarrollan en entornos virtuales y presenciales enriquecidos con herramientas TIC (Aula Virtual, MATLAB®, Altair® y SAPIENS), lo que facilita el acceso a recursos, la interacción entre estudiantes y docentes y el seguimiento a la formación. De esta manera, las actividades académicas no solo promueven el logro de los resultados de aprendizaje, sino que consolidan el perfil investigativo, ético y contextualizado que se pretende en el egresado, y como respuesta a las necesidades de la formación de alto nivel de la región.

## 5. FORMACIÓN INVESTIGATIVA

### 5.1 Formación investigativa de los estudiantes de la MaIE.

La formación investigativa de la MaIE se concibe como un eje transversal y progresivo del proceso formativo, que se orienta al desarrollo de competencias de tipo científicas, metodológicas y tecnológicas que permiten al estudiante generar nuevo conocimiento con pertinencia regional, nacional e internacional. Esta formación investigativa y progresiva se materializa en contenidos curriculares distribuidos en los componentes *Básico*, *Profundización*, *Electivo* e *Investigativo*. Durante los dos primeros semestres del programa, los cursos de los componentes *Básico* y *Profundización* permiten fortalecer el conocimiento de alto nivel en las líneas de investigación que el programa fomenta y que el estudiante decide seguir para poder formular su propuesta de tesis. Luego, en los dos últimos semestres, en el componente *Investigativo*, a través de cursos y actividades orientadas a la formulación de proyectos, producción de textos científicos, apoyo a la investigación en las líneas principales y transversales del programa y participación en seminarios de investigación, se propende porque el estudiante se familiarice con enfoques y métodos de investigación cualitativa, cuantitativa e interdisciplinaria, así como con herramientas tecnológicas y computacionales aplicadas al análisis de problemas complejos contextualizados en la región, que lo llevan a plantear su proyecto de tesis y lograr avances significativos o totales al finalizar el plan de estudios. A la par, el componente *Electivo*, brinda métodos y técnicas transversales que el estudiante puede conjugar con los propósitos de su investigación de tesis.

De igual manera, y como rasgo característico de la MaIE, esta busca lograr la articulación de los estudiantes y docentes con las actividades de los proyectos de investigación, especialmente de CTel, que se ejecutan en la Universidad de Nariño, y que permiten la interacción directa con el sector externo. Este propósito de interacción a través de proyectos, responde a las responsabilidades y objetivos estratégicos del *Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de Nariño (Artículo*

11 y Artículo 14)<sup>46</sup>, que reconoce la investigación como una función sustantiva de la educación universitaria y promueve su articulación con la docencia y la proyección social. En coherencia con esta política institucional de investigación, el programa fomenta el desarrollo de competencias para la formulación, ejecución y divulgación de proyectos investigativos de alto nivel, socialmente pertinentes, de impacto para la región, y éticamente responsables. Además, se incentiva la participación de docentes e investigadores en redes académicas, convocatorias de financiación interna (Convocatoria Docente VIIS) y externas (Minciencias, por ejemplo) y eventos científicos locales y nacionales, fortaleciendo así la capacidad de los estudiantes para contribuir a la solución de problemáticas locales y globales desde una perspectiva crítica, transformadora y para la generación de nuevo conocimiento.

## **5.2 Describir las estrategias y medios para el desarrollo de actividades de formación en investigación, innovación o creación para estar en contacto con desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios de los conocimientos.**

La MaIE implementa diversas estrategias para fortalecer la formación investigativa, la innovación y la creación, con el fin de mantener a los estudiantes en contacto permanente con los avances del conocimiento en el área de la ingeniería electrónica y en contextos interdisciplinarios. Entre estas estrategias, se destacan la participación en la investigación que realiza el Departamento de Electrónica y el GIIEE de la Universidad de Nariño, a través de proyectos de investigación de CTel financiados con recursos institucionales, como los de Convocatoria Docente VIIS, y financiados con recursos externos, como los del SGR (*Anexo 1 Proyectos de Investigación Electrónica*). Precisamente, estos últimos han permitido hasta el momento la participación de estudiantes y docentes del programa, en actividades de investigación propias del proyecto o como ponentes y asistentes en eventos académicos.

Entre otras actividades, la MaIE propone también la participación de investigadores internos y externos en eventos como el *Seminario de Investigación del Departamento de Electrónica*,

---

<sup>46</sup> <https://secretariageneral.udenar.edu.co/archivos/035-PEI.pdf>

permitiendo conocer el estado del arte de la investigación científica desde otras experiencias y en líneas de investigación que se relacionan con las que se fomentan en el programa. En estos espacios, se convoca a la participación de todos los estudiantes, no solo para la socialización de avances propios, sino también para observar otras investigaciones y analizar posibles dinámicas de investigación en trabajos interdisciplinarios. Estas actividades permiten a los estudiantes interactuar con investigadores, expertos y actores del entorno y de los sectores productivos de la región, por ejemplo, y conocer desarrollos recientes en áreas como la automatización y el control, los sistemas de comunicaciones, la energía eléctrica, la robótica, el procesamiento de señales y el machine learning.

Adicionalmente, el programa promueve el uso de plataformas tecnológicas y recursos especializados y actualizados como bases de datos académicas, bibliotecas digitales, software de simulación (MATLAB®, Altair®) y herramientas de análisis y diseño, así como también entornos virtuales de aprendizaje (*Google Colab*, por ejemplo) que favorecen a la apropiación crítica del conocimiento. De esta manera, se incentiva la publicación y socialización de resultados de investigación del programa en revistas indexadas, la participación en eventos científicos nacionales e internacionales, y la gestión de la propiedad intelectual cuando se generan resultados con potencial de transferencia. Para esto último, desde los proyectos de investigación se trabaja actualmente en la proposición de una *Unidad de Transferencia Tecnológica*. Todas las anteriores acciones garantizan una formación investigativa actualizada, colaborativa y abierta a la integración de saberes, permitiendo que los estudiantes asuman un rol protagónico en la producción de conocimiento con impacto científico, tecnológico y social.

**5.3 Presentar los grupos, líneas, áreas o campos de investigación, innovación o creación artística y cultural donde se inscriben los proyectos y objetos de estudio que orientan las actividades de investigación formativa o de investigación en estricto sentido según sea el caso.**

La MaIE soporta sus actividades investigativas en el Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (GIIEE)<sup>4748</sup> de la Universidad de Nariño. Este grupo está conformado principalmente por docentes del Departamento de Electrónica y estudiantes de los programas de Ingeniería Electrónica y Maestría en Ingeniería Electrónica (MaIE) de la Universidad de Nariño. El GIIEE fue creado en el año 2006, en el área de conocimiento de Ingeniería y Tecnología -- Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática -- Ingeniería Eléctrica y Electrónica; con líneas de investigación declaradas en I) Automatización y Control, II) Electromagnetismo Aplicado, III) Gestión Energética, IV) Procesamiento de Señales y V) Sistemas de Comunicaciones; y, en la Convocatoria N.º 957 del 2024 para el Reconocimiento y Medición de Grupos (*Resultados Preliminares de la Convocatoria 957 de 2024*<sup>49</sup>) el GIIEE ha obtenido la Categoría A.

Además del GIIEE, los investigadores del Departamento de Electrónica también tienen la posibilidad de realizar investigación interdisciplinaria con los demás grupos de investigación de la Universidad de Nariño y los de la Facultad de Ingeniería<sup>50</sup>: GRAMA (Grupo de Investigación en Riesgos, Amenazas y Medio Ambiente), cuyo principal enfoque es el estudio de los riesgos y amenazas ambientales, con la finalidad de generar conocimiento científico que contribuya a la toma de decisiones informadas en la gestión del riesgo en la región; GRIAS (Grupo de Investigación Aplicada en Sistemas), cuyas investigaciones se orientan principalmente al descubrimiento de conocimiento a partir de bases de datos; y, Galeras.NET, cuya actividad principal es la construcción de proyectos investigativos orientados a la producción de herramientas de software. Precisamente, algunas de las actividades que se realizan en el marco de ejecución de proyectos de CTel, se realizan en colaboración con los investigadores de los grupos GIIEE, GRAMA y Galeras.NET.

Con respecto a las líneas de investigación que la MaIE ha impulsado en los últimos cinco (5) años desde su creación, se relacionan principalmente las de las áreas principales de la electrónica y

---

<sup>47</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/>

<sup>48</sup> <https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003865>

<sup>49</sup> [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/convocatoria/listado\\_resultados\\_preliminares\\_-\\_convocatoria\\_957\\_de\\_2024\\_-\\_grupos.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/convocatoria/listado_resultados_preliminares_-_convocatoria_957_de_2024_-_grupos.pdf)

<sup>50</sup> <https://facing.udenar.edu.co/>

transversales en las que mayor desarrollo y aporte científico se ha logrado. La **Tabla 20** muestra la clasificación de las líneas de investigación en principales y transversales y la descripción de su accionar.

**Tabla 20.** Líneas de investigación principales y transversales de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

N.º	Línea de investigación	Accionar
1	Automatización y Control (principal)	Se realiza investigación básica y aplicada en estrategias de control avanzado, sistemas inteligentes, sistemas distribuidos, sistemas de gran escala, sistemas híbridos, control visual, control de sistemas de potencia y procesos industriales.
2	Sistemas de Comunicaciones (principal)	Se investiga en métodos de optimización y simulación de sistemas de comunicaciones, arquitecturas avanzadas de redes y tecnologías de la información y la comunicación – TIC.
3	Energía Eléctrica (principal)	Se proponen y desarrollan métodos para el análisis de la calidad de la energía, el diseño de sistemas con fuentes alternativas y convencionales, sistemas de generación, transmisión y distribución, eficiencia energética, mercados de energía, sistemas electrónicos de potencia y redes inteligentes.
4	Procesamiento de Señales (transversal)	Se propone e investiga técnicas de procesamiento y análisis de señales en tiempo y en frecuencia, análisis discreto de señales y filtros, integración y fusión de sensores y estimación óptima de estados.
5	Robótica (transversal)	Aborda el desarrollo de sistemas autónomos inteligentes, con énfasis en la robótica móvil, aplicada a entornos dinámicos y no estructurados. También explora la robótica de enjambres, enfocada en la coordinación distribuida y el comportamiento colectivo de múltiples agentes robóticos.
6	Machine Learning (transversal)	Se enfoca en el diseño y aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para la solución de problemas complejos en ingeniería electrónica. Incluye el procesamiento y análisis de

N.º	Línea de investigación	Accionar
		grandes volúmenes de datos, así como el desarrollo de modelos predictivos y adaptativos en contextos como sistemas inteligentes, control y energía.

Cuando el estudiante realiza la propuesta de tesis y la inscribe ante el Comité Curricular y de Investigaciones de la MaIE, según el Reglamento de Tesis de la MaIE<sup>51</sup>, se solicita el aval del grupo de investigación que la respalda, según la afinidad que tenga con la línea de investigación. Entonces, el estudiante entra a formar parte del grupo de investigación y reporta los productos científicos que se logren obtener en la producción total del grupo, que se hará visible cuando este participe en las convocatorias de medición del Minciencias.

Finalmente, la **Tabla 21** muestra la información de los proyectos de investigación relacionados con el programa en los últimos cinco (5) años.

---

<sup>51</sup> <https://giiee.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2021/02/ACUERDO.pdf>

**Tabla 21.** Proyectos de investigación relacionados con la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Grupo de investigación	Docentes vinculados a los grupos de investigación	Líneas de investigación del grupo	Proyectos de investigación	Entidad financiadora	Productos de conocimiento
GIIEE	Carlos Viteri (líder)	Automatización y Control	MTE: Desarrollo de un modelo alternativo de energía y movilidad con fuentes no convencionales en la Universidad de Nariño (En ejecución)	SGR Minciencias	Ver <a href="#">Anexo 8 Producción Científica MaIE</a> y el enlace al GrupLAC del Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (GIIEE): <a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003865">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003865</a>
	Andrés Pantoja (segundo líder)		Electromagnetismo Aplicado	CAMPUS VERDE: Desarrollo de un modelo transaccional de energía no convencional de múltiples agentes para el Departamento de Nariño. Pasto (Finalizado)	
	Wilson Achicanoy	Gestión Energética			
	Darío Fajardo	Procesamiento de Señales			
	Javier Revelo	Sistemas de Comunicaciones			
	Germán Obando		CAFÉS ESPECIALES: Sistema de Información Integral Hacia la Estandarización de los Procesos	Gobernación de Nariño SGR	
Álvaro Jiménez					

Grupo de investigación	Docentes vinculados a los grupos de investigación	Líneas de investigación del grupo	Proyectos de investigación	Entidad financiadora	Productos de conocimiento
			de Producción de Cafés Especiales en el Municipio de Buesaco (Terminado)		
			Desarrollo de una solución tecnológica para el análisis de flujos de potencia en redes eléctricas de distribución desbalanceadas con generación distribuida (En ejecución)	UDENAR VIIS	
			Desarrollo de modelos de propagación polarimétricos para sistemas de comunicaciones de onda milimétrica (En ejecución)	UDENAR VIIS	

Grupo de investigación	Docentes vinculados a los grupos de investigación	Líneas de investigación del grupo	Proyectos de investigación	Entidad financiadora	Productos de conocimiento
			Sonidos naturales en oídos artificiales: implementación de sensores acústicos autónomos y aplicación de redes neuronales convolucionales para el monitoreo de la biodiversidad nariñense (En ejecución)	UDENAR VIIS	
			Desarrollo de un laboratorio remoto y abierto en la línea de robótica de enjambres para la Universidad de Nariño (Prórroga)	UDENAR VIIS	
			Diseño de sistemas de comunicaciones de onda milimétrica (Terminado)	UDENAR VIIS	

Grupo de investigación	Docentes vinculados a los grupos de investigación	Líneas de investigación del grupo	Proyectos de investigación	Entidad financiadora	Productos de conocimiento
			Efecto del Sistema Electrónico para el Suministro de Contingencias en el Comportamiento en el Aula de Clases (SESCCA) (Prórroga)	UDENAR VIIS	

#### **5.4 Describir los mecanismos de difusión, divulgación y visibilidad nacional e internacional de la investigación, innovación o creación artística y cultural, el desarrollo de nuevos productos y procesos.**

La MaE propone estrategias para la difusión y visibilidad de los resultados de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, tanto a nivel nacional como internacional. Entre los mecanismos establecidos se encuentran el apoyo a la publicación de artículos en revistas científicas indexadas, la participación de estudiantes y docentes en congresos, simposios y encuentros académicos especializados, y la presentación de ponencias en escenarios de alto nivel e impacto en la región, el país y el mundo. De igual modo, se incentiva la publicación de trabajos de grado en repositorios institucionales, como el SIRE<sup>52</sup>, y bases de datos de acceso abierto, como IEEE Open<sup>53</sup>, permitiendo ampliar el alcance de los resultados de las investigaciones propuestas por los estudiantes e investigadores del programa. Estas acciones se alinean también con la política institucional de investigación contenida en el *Proyecto Educativo Institucional PEI de la Universidad de Nariño (Artículo 14)*<sup>54</sup>, que promueve la circulación del conocimiento como parte de las acciones y funciones de la Universidad.

De otra parte, el programa impulsa la visibilidad de procesos de innovación y creación mediante la participación en la formulación de proyectos financiados por convocatorias internas y externas, la colaboración con grupos de investigación nacionales e internacionales, y la vinculación con redes académicas y científicas. También se promueve el registro de propiedad intelectual de nuevos desarrollos propios de la ingeniería electrónica y áreas transversales, como prototipos y software, y su posible transferencia para el apoyo de las actividades de sectores productivos o sociales. La participación en ferias, encuentros, eventos de divulgación científica y plataformas digitales institucionales, permite ampliar el impacto y el reconocimiento del trabajo realizado en las

---

<sup>52</sup> <https://sired.udenar.edu.co/>

<sup>53</sup> <https://open.ieee.org/>

<sup>54</sup>

investigaciones, aportando a los planes del programa FACING<sup>55</sup> de la Facultad de Ingeniería y los planes universitarios, consolidando de esta manera una comunidad académica fuerte y comprometida con la transformación del entorno y desde el conocimiento.

---

<sup>55</sup> <https://facing.udenar.edu.co/>

## **6. INTERACCIÓN SOCIAL EN LA MaIE**

### **6.1 Mecanismos y las estrategias de la MaIE para lograr la articulación de los profesores y estudiantes con la dinámica social, productiva, creativa y cultural de su contexto.**

La MaIE promueve la necesidad de articular profesores y estudiantes con el entorno regional, principalmente, mediante estrategias de formación, investigación y la interacción social que, responden a las necesidades sociales, productivas y culturales del contexto. Esta estrategia vinculante se logra a través del desarrollo de proyectos de investigación, principalmente de CTel, en colaboración con entidades gubernamentales, empresas del sector tecnológico, organizaciones sociales y comunidades locales, así como mediante la identificación de problemáticas territoriales que puedan ser abordadas desde las líneas de investigación principales y transversales que se fomentan en el programa. De esta manera, la MaIE propone y fomenta espacios para el trabajo conjunto con los actores del sector externo y la transferencia de conocimiento, a través de consultorías, asesorías técnicas, prácticas investigativas y eventos conjuntos, que permiten a los estudiantes comprender y transformar realidades desde su formación disciplinar.

Por otra parte, la MaIE promueve la participación de docentes y estudiantes en redes de cooperación académica y técnica con instituciones regionales, nacionales e internacionales, lo que favorece la circulación y actualización del conocimiento, el impulso al desarrollo de capacidades locales y la generación de soluciones innovadoras contextualizadas con las problemáticas de la región y desde las líneas de investigación del programa. La MaIE pretende en los próximos años, extender las relaciones de cooperación con investigadores e instituciones externas, tanto nacionales como internacionales, que posee actualmente y que han fortalecido las actividades académicas y de investigación del plan de estudios del programa. Además, a través de eventos científicos, seminarios, ferias de ciencia y tecnología, alianzas interinstitucionales y actividades de divulgación, se fortalece el vínculo entre la academia (en todas sus funciones misionales de docencia, investigación e interacción social) y los sectores sociales y productivos de la región y el país. Estas

acciones aseguran que el conocimiento generado no permanezca aislado en la academia, sino que por el contrario contribuya al desarrollo integral de los sectores del territorio, en coherencia con la misión institucional y del programa de formar con sentido ético, compromiso regional e impacto transformador.

## **6.2 Acuerdos de voluntades y convenios de la MaIE que respaldan la interacción con el sector externo.**

En el marco del compromiso social de la MaIE, se han establecido acuerdos de voluntades con comunidades vulnerables del Pacífico nariñense, en especial con poblaciones indígenas y afrodescendientes, orientados a brindar asistencia técnica y acompañamiento académico en áreas clave del conocimiento relacionadas con la ingeniería electrónica. Estos acuerdos han permitido el apoyo directo en la formulación de proyectos de desarrollo, que responden a las necesidades de resolver los problemas prioritarios de las comunidades y en temas relacionados con las líneas de investigación principales y transversales que fomenta el programa, en especial, en la temática de la transición energética y las comunidades energéticas para las regiones. La MaIE se propone en los próximos años continuar y fortalecer las dinámicas de interacción con el sector externo, a través del trabajo colaborativo entre docentes, estudiantes y líderes comunitarios, para la construcción y sustentación de propuestas ante entidades gubernamentales y fuentes internas y externas de financiación.

De esta manera, el programa continuará consolidando esta alianza estratégica, con el propósito de generar impactos sostenibles que promuevan la equidad, el acceso a la tecnología y el desarrollo autónomo de estas comunidades, tal como lo establecen los planes de desarrollo locales y nacionales (*Anexo 10 Apoyo Comunidades Nariño*). Por otro lado, se tienen ya pactados convenios con distintas instituciones y organizaciones, establecidos directamente por la Universidad de Nariño, y otros que se han promovido en el contexto de ejecución de los proyectos de investigación que ejecuta la Institución a través del Departamento de Electrónica, como por ejemplo los establecidos en el proyecto CAMPUS VERDE con la Universidad del Valle, o los establecidos en el proyecto MTE con la Universidad de los Andes, Universidad CESMAG, Universidad Mariana,

Universidad Cooperativa de Colombia – Sede Pasto , Hospital Universitario Departamental de Nariño E.S.E, Servicio Público de Alumbrado de Pasto S.A. (SEPAL), ASC Ingeniería S.A. E.S.P. y las Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S:P. (CEDENAR). La **Tabla 22** muestra el resumen de convenios marcos existentes, vigentes y en renovación, que tiene la Universidad y que la MaIE ha usado principalmente para garantizar la movilidad estudiantil saliente y entrante (*Anexo 17 Pasantías MaIE*).

**Tabla 22.** Convenios de la Universidad de Nariño. Fuente: elaboración propia a partir de la información suministrada por la Dirección de Relaciones Internacionales de la Universidad de Nariño<sup>5657</sup>.

Convenios nacionales					
N.º	Institución con las que se celebró el convenio	Objeto	Fecha de inicio	Vigencia	Resultados
1	Universidad de los Andes	Convenio específico de colaboración en materia de movilidad docente, que celebran la Universidad de los Andes y la Universidad de Nariño	2024	2025	Pasantías salientes de cuatro estudiantes de la MaIE
2	Universidad del Valle	Convenio específico intercambio académico nacional celebrado entre la Universidad del Valle, Cali, Colombia y la Universidad de Nariño	2023	2027	Pasantías salientes de dos estudiantes de la MaIE
3	Universidad Tecnológica de Pereira	Convenio marco de colaboración entre la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad de Nariño	2023	2028	Pasantía saliente de un estudiante de la MaIE
4	Universidad CESMAG	Convenio marco de cooperación entre la Universidad de Nariño y la Universidad CESMAG	2021	2024 (en renovación)	Colaboración de dos docentes en los cursos de la MaIE

<sup>56</sup> <https://www.udenar.edu.co/convenios-nacionales/>

<sup>57</sup> <https://www.udenar.edu.co/convenios-internacionales/>

Convenios nacionales					
N.º	Institución con las que se celebró el convenio	Objeto	Fecha de inicio	Vigencia	Resultados
5	Universidad Nacional de Colombia	Acuerdo marco de cooperación académica entre la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Nariño	2022	2027	Pasantía entrante de un estudiante de maestría Pasantía saliente de dos estudiantes de la MaE
Convenios internacionales					
N.º	Institución con las que se celebró el convenio	Objeto	Fecha de inicio	Vigencia	Resultados
		No se han celebrado convenios o utilizado los existentes desde la MaE			

## 7. PERSONAL DOCENTE DE LA MAIE

### 7.1 Docentes de la MaIE.

Los docentes en la MaIE pertenecen a las categorías *Docentes Invitados de la Universidad de Nariño* y *Docentes Invitados Externos*. Su designación se realiza en cada semestre mediante proposición ante la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social (VIIS) y según lo establecido en el Capítulo IV (Artículo 51 y Artículo 53) del *Estatuto de Estudios de Postgrado de la Universidad de Nariño* (Acuerdo N.° 025 de abril 27 de 2001<sup>58</sup>). La **Tabla 23** muestra la información de los docentes invitados de la Universidad de Nariño y externos que participan en la MaIE hasta el semestre B 2024 (ver [Anexo 21 Docentes MaIE](#) para mayor información).

**Tabla 23.** Identificación de los docentes de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

N.°	Nombre	Formación y área de conocimiento	Tipo de vinculación	Horas asignadas en cada semestre	Grupo de investigación
1	Wilson Olmedo Achicanoy Martínez	Doctor en Ingeniería (2016). Área procesamiento de Señales, Machine Learning	Docente Tiempo Completo, UDENAR	48 – Tesis I 96 – Tesis II	GIIEE
2	Andrés Darío Pantoja Bucheli	Doctor en Ingeniería (2012). Área automatización y control	Docente Tiempo Completo, UDENAR	24 – Componente Básico 24 – Componente Profundización 12 – Taller Tesis I 16 - Taller Tesis II	GIIEE
3	Darío Fernando Fajardo	Magíster en Investigación Operativa y Estadística (2020).	Docente Tiempo Completo, UDENAR	48 – Componente Investigativo	GIIEE

<sup>58</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=4089](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=4089)

N.º	Nombre	Formación y área de conocimiento	Tipo de vinculación	Horas asignadas en cada semestre	Grupo de investigación
		Área de automatización y Control			
4	Carlos Andrés Viteri Mera	Doctor en Ingeniería Eléctrica y de Computadores (2017). Área de sistemas de comunicaciones	Docente Tiempo Completo, UDENAR	48 – Componente Básico 48 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo 12 – Taller Tesis I 16 - Taller Tesis II	GIIEE
5	Edgardo Javier Revelo Fuelagán	Doctor en Ingeniería (2012). Área de energía y potencia	Docente Tiempo Completo, UDENAR	64 – Componente Profundización 12 – Taller Tesis I 16 - Taller Tesis II	GIIEE
6	Germán Darío Obando	Doctor en Ingeniería (2017). Área automatización y control	Docente Tiempo Completo, UDENAR	24 – Componente Básico 24 – Componente Profundización 48 – Componente Investigativo 12 – Taller Tesis I 16 - Taller Tesis II	GIIEE
7	Robinson David Salcedo Castillo	Magíster en Estudios Interdisciplinarios sobre Desarrollo (2017). Área de energía y mercados energéticos	Docente Hora Cátedra, UDENAR	48 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	GIIEE
8	Álvaro Andrés Jiménez Ocaña	Candidato a Doctor en Ingeniería (2024). Área machine learning	Docente Hora Cátedra, UDENAR	12 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	GIIEE
9	Christian Fernando Vega Caicedo	Doctor en Ingeniería (2023). Área sistemas de comunicaciones	Universidad CESMAG. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización	RAMPA (UNICESMAG)
10	John Evert Barco Jiménez	Doctor en Ingeniería (2024). Área automatización y control	UNAD – Sede Pasto. Docente Invitado Externo	48 – Componente Profundización	GIIEE

N.º	Nombre	Formación y área de conocimiento	Tipo de vinculación	Horas asignadas en cada semestre	Grupo de investigación
11	David Garzón Ramos	Doctor en Ingeniería y Tecnología (2024). Área robótica	Universidad de Bristol. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	Bristol Robotics Lab (Bristol University)
12	Christian Javier Tutivén Gálvez	Doctor en Automática, Robótica y Visión por Computadora (2018). Área machine learning	ESPOL. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	CoDALab (ESPOL)
14	Julián Barreiro Gómez	Doctor en Automática, Robótica y Visión por Computadora (2017). Áreas teoría de Control, teoría de juegos, multiagente	Universidad Khalifa de Ciencia y Tecnología. Docente Invitado Externo	48 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	KU Center for Autonomous Robotic Systems (Khalifa University)
15	Luis Felipe Giraldo Trujillo	Doctor en Ingeniería Eléctrica y Computadores (2016). Área machine learning	Universidad de los Andes. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	CINFONIA (Uniandes)
16	Christian Cifuentes de la Portilla	Doctor en Ingeniería Biomédica (2019). Área biomecánica	Universidad de los Andes. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización	IBIOMECH (Uniandes)
17	Víctor Quintero Flórez	Doctor en Ingeniería Eléctrica (2018). Área sistemas de comunicaciones	Universidad del Cauca. Docente Invitado Externo	12 – Componente Profundización 48 – Componente Electivo	GRIAL (Unicauca)

La MaE tiene la posibilidad de soportar sus actividades académicas e investigativas con los docentes invitados UDENAR relacionados anteriormente, y que están adscritos al Departamento de Electrónica y el GIIIE. Ellos tienen la suficiente experiencia docente e investigativa que se requiere en el programa, desde ocho (8) años en el caso del docente Germán Obando, hasta 21 años en el

caso del docente Andrés Pantoja, y sus áreas de conocimiento abarcan las líneas principales y transversales de investigación del programa. Todos los docentes adoptan una pedagogía basada en el aprendizaje activo y por proyectos, utilizan adecuadamente las herramientas tecnológicas de las áreas de la ingeniería electrónica para la enseñanza y el aprendizaje, dominan plataformas especializadas como MATLAB® y Altair®, y son competentes en el manejo de lenguajes de programación de alto nivel que se requiere usar en las actividades académicas y de investigación, incluyendo Python. Con respecto a los docentes invitados externos, estos tienen experiencia docente y métodos de enseñanza y aprendizaje que están acordes con las exigencias de las temáticas que dominan, también se enfocan en el aprendizaje activo y por proyectos, son competentes en el dominio de métodos particulares, relacionados en general con las líneas de investigación transversales, como el procesamiento de señales, la robótica y el machine learning, a la vez que presentan una buena producción académica y distinciones en sus respectivas áreas.

## **7.2 Vinculación, permanencia y desarrollo de los docentes de la MaIE y la consolidación de las habilidades sociales, comunicativas y digitales que permiten la interacción con los estudiantes.**

La MaIE cuenta con un cuerpo docente altamente calificado, conformado por profesores invitados internos UDENAR, tiempo completo y hora cátedra del Departamento de Electrónica de la Universidad de Nariño; y docentes invitados externos, de universidades locales como la Universidad CESMAG y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) – Sede Pasto, universidades nacionales como la Universidad del Cauca y Universidad de los Andes; y universidades internacionales, como la Universidad de Bristol, ESPOL y Khalifa University. Todos los docentes cuentan con formación doctoral y maestría, tal como lo exige el *Estatuto de Estudios de Postgrados de la Universidad de Nariño (Artículos 51, 52 y 53)*<sup>59</sup>.

La MaIE designa a los docentes invitados UDENAR y externos en cada semestre académico, a partir de las necesidades del componente de formación a abordar para la respectiva promoción y su

---

<sup>59</sup> [https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb\\_dl=4089](https://secretariageneral.udenar.edu.co/?wpfb_dl=4089)

semestre correspondiente, teniendo en cuenta las hojas de vida y calidades académicas, investigativas y humanas que se requieren cumplir en el programa, y en el caso en que ya hayan participado en los cursos, se tiene en cuenta también la *Evaluación Docente* obtenida. El Comité Curricular y de Investigaciones de la MaE prioriza la participación de los docentes invitados UDENAR, con quienes se cubren los cursos y actividades a realizar en cada semestre; y vincula a docentes invitados externos para diversificar la oferta de cursos y fortalecer la investigación en otras líneas de investigación principales y transversales que así lo requieren.

En coherencia con los lineamientos del *Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de Nariño*, la MaE propende porque todos sus docentes invitados fortalezcan de manera continua sus habilidades sociales y comunicativas, elementos esenciales para lograr relaciones pedagógicas efectivas con los estudiantes. Estas habilidades se consolidan a través del diseño de estrategias didácticas participativas, el uso de tecnologías digitales como el Aula Virtual de la Universidad de Nariño, simuladores especializados (MATLAB®, Altair®) y herramientas colaborativas, que permiten una interacción dinámica, pertinente y adaptada a diferentes estilos de aprendizaje. Asimismo, los profesores promueven espacios de diálogo académico, retroalimentación constructiva y acompañamiento individualizado, contribuyendo al desarrollo de competencias investigativas, críticas y éticas en los estudiantes, y fortaleciendo el sentido de comunidad académica dentro del programa. Se destaca que los docentes externos han logrado articularse con los procesos investigativos del programa, y aquellos que son de nacionalidad colombiana, expresan su deseo de contribuir a la región y al país, desde escenarios internacionales.

### **7.3 Políticas, procesos, mecanismos de seguimiento e instrumentos de evaluación de los docentes de la MaE.**

La MaE realiza el proceso de seguimiento y evaluación de sus profesores de manera periódica. Para esto, ha propuesto, diseñado e implementado un modelo de *Evaluación Docente* ([Anexo 15 Evaluación Docente MaE](#)) basado en la evaluación docente que aplica la Universidad de Nariño a todos sus docentes en pregrado y postgrado, y que se reglamentó mediante el Acuerdo N.º 058 del 28 de junio de 2022 del Comité Curricular y de Investigaciones de la MaE. En él se estipula el

conjunto de características a evaluar, sus escalas de calificación cualitativas y cuantitativas; los indicadores propuestos para el análisis individual y colectivo de los docentes; los instrumentos a aplicar a estudiantes, docentes y administrativos, y la ruta a seguir para el análisis y reporte de la información recolectada. El conjunto de características que se evalúan para cada docente se resume a continuación:

- **C1: *Cumplimiento del docente.*** Aspectos que dan razón de si el docente presenta oportunamente el plan de trabajo o contenido programático; cumple con el plan de trabajo o temáticas propuestas; cumple con el horario de clase y atiende consultas extraclase.
- **C2: *Conocimiento del docente.*** Aspectos que dan razón de si el docente desarrolla con claridad los contenidos o temáticas; contextualiza las temáticas y actividades en el área de la ingeniería electrónica y sus líneas de investigación; brinda recursos bibliográficos pertinentes con las temáticas y socializa aportes propios en su campo de experiencia y línea de investigación.
- **C3: *Aporte del docente a la investigación.*** Aspectos que dan razón de si el docente identifica problemas de investigación en contextos locales, nacionales e internacionales; incentiva la construcción de nuevos saberes y opiniones alrededor de las temáticas del curso; promueve el desarrollo de habilidades comunicativas orales y escritas (en español e inglés); estimula el análisis crítico de diversas fuentes de información e investigación científicas; fomenta el trabajo colaborativo y en grupo, y conjuga el análisis de problemas académicos e investigativos con el concurso de diferentes disciplinas.
- **C4: *Metodología.*** Aspectos que dan razón de si el docente utiliza eficientemente los recursos didácticos y tecnológicos disponibles, en concordancia con la naturaleza del curso; aplica estrategias didácticas, en concordancia con la naturaleza del curso, para facilitar la apropiación de conocimiento; incentiva con respeto la participación de los estudiantes en las actividades del curso y promueve el desarrollo de valores democráticos acordes con la misión y visión de la Universidad de Nariño y el programa.
- **C5: *Evaluación realizada a los estudiantes.*** Aspectos que dan razón de si el docente respeta los acuerdos sobre los tipos de evaluación concertados con los estudiantes; cumple con las fechas programadas para la realización de las evaluaciones; realiza evaluaciones coherentes

con las temáticas y actividades del curso; hace recomendaciones formativas y oportunas a los estudiantes a partir de los resultados de las evaluaciones y resuelve oportunamente reclamos de los estudiantes sobre las evaluaciones.

- **C6: Contribución al clima organizacional.** Aspectos que dan razón de si el docente trata a los estudiantes con respeto y equidad; asume un comportamiento acorde con su posición como docente e investigador y respeta las posiciones teóricas, conceptuales y metodológicas diferentes a la suya.

Los instrumentos o formularios de la evaluación docente se aplican en cada semestre y dos semanas antes de la finalización de clases, para cada promoción vigente y a los estudiantes que cursan el respectivo semestre. Luego, a inicios del siguiente semestre académico, la coordinación realiza el compendio y análisis de los resultados obtenidos. Con estos resultados, la coordinación del programa dialoga de manera privada con los docentes invitados UDENAR y externos y hace recomendaciones constructivas a cada uno de ellos. Los resultados de la evaluación docente se resumen en el formato *Porcentaje de docentes evaluados satisfactoriamente por los estudiantes (Anexo 15 Evaluación Docente MaIE)*, que muestra la evolución del indicador IDST-P (*Indicador de Desempeño Satisfactorio Total por Promoción*) por semestre académico y para todo el conjunto de docentes, calculado como el porcentaje promedio de los IDST-D (*Indicador de Desempeño Satisfactorio Total por Docente*) de cada promoción.

## 8. MEDIOS EDUCATIVOS QUE APOYAN LA PROPUESTA FORMATIVA DE LA MaIE

**8.1 Describir la dotación por ambiente de aprendizaje para todas las actividades que soportan el proceso formativo y el desarrollo de las funciones misionales, teniendo en cuenta: Equipos; mobiliario; plataformas tecnológicas; sistemas informáticos; recursos bibliográficos, físicos y digitales, bases de datos, recursos de aprendizaje, sistemas de información, entre otros.**

La Universidad de Nariño cuenta con los medios educativos suficientes para apoyar los procesos administrativos y funciones misionales de docencia, investigación e interacción social de la MaIE. Entre estos, se cuenta con *aplicaciones software de ofimática* (ver [Tabla 24](#)), *plataformas tecnológicas especializadas* (ver [Tabla 25](#)) y *plataformas tecnológicas institucionales* (ver [Tabla 26](#)), que apoyan la realización de todas las actividades administrativas, académicas e investigativas que requieren hacer los estudiantes, docentes y administrativos de la MaIE. Con respecto a *equipos de cómputo, tableros y proyectores*, se poseen los suficientes para soportar las funciones misionales de los programas de pregrado y postgrado (ver [Tabla 27](#)). Estos equipos se encuentran ubicados en las aulas, salas y oficinas del Edificio Tecnológico en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño.

**Tabla 24.** Aplicaciones de ofimática disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Descripción	Cantidad licencias
Microsoft 365 Apps para Facultades	800
Office 365 Apps para Estudiantes	12.000
Microsoft Windows	800
ZOOM para Video Conferencias	20

**Tabla 25.** Plataformas tecnológicas especializadas disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Descripción	URL para el acceso
Aula Virtual Universidad de Nariño (plataforma propia basada en Moodle)	<a href="https://aulavirtual.udenar.edu.co/">https://aulavirtual.udenar.edu.co/</a>
MATLAB® (plataforma licenciada sin límites)	<a href="https://la.mathworks.com/academia/tah-portal/universidad-de-narino-31486346.html">https://la.mathworks.com/academia/tah-portal/universidad-de-narino-31486346.html</a>
ALTAIR® (plataforma licenciada sin límite)	<a href="https://altair.com/">https://altair.com/</a>
Google Colaboratory® (uso limitado sin licencia)	<a href="https://colab.google/">https://colab.google/</a>
ROS – Robot Operating System (open-source software development kit for robotics applications)	<a href="https://www.ros.org/">https://www.ros.org/</a>

**Tabla 26.** Plataformas tecnológicas para la gestión académica y administrativa de la MaE. Fuente: elaboración propia.

Descripción	URL para el acceso
SAPIENS	<a href="https://sapiens.udenar.edu.co:4000/">https://sapiens.udenar.edu.co:4000/</a>
SISTEMA ACADÉMICO	<a href="https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-administrativa/centro-de-informatica/academico/">https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-administrativa/centro-de-informatica/academico/</a>
SISTEMA FINANCIERO	<a href="https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-administrativa/centro-de-informatica/financiero/">https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-administrativa/centro-de-informatica/financiero/</a>

**Tabla 27.** Equipos de cómputo, tableros y proyectores disponibles para la MaE. Fuente: elaboración propia.

Descripción	Cantidad
Computadores de escritorio para la academia	646
Computadores portátiles para la academia	1.154

Descripción	Cantidad
Tableros inteligentes	23
Pizarras interactivas	13
Proyectores	25

Sobre los *laboratorios* que utiliza el programa, la MaIE dispone del *Laboratorio de Electrónica* y de los laboratorios especializados de *Robótica* y *Microrredes* en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño. La **Tabla 28** muestra la descripción general del *Laboratorio de Electrónica*, que ofrece los espacios, mobiliario y equipos necesarios para realizar las actividades teóricas y prácticas que demandan los cursos de los componentes de formación. La **Tabla 29** muestra la descripción general del *Laboratorio de Robótica*, en la que se distinguen también los espacios que se usan para las actividades de docencia y de investigación de las líneas de investigación en *Automatización y Control* y *Robótica* principalmente. Finalmente, el *Laboratorio de Microrredes* se describe de manera general en la **Tabla 30**. En este laboratorio se desarrollan actividades de docencia teóricas y experimentales y de investigación, principalmente en las líneas de investigación principales de *Energía Eléctrica*, *Sistemas de Comunicaciones* y *Automatización y Control*, y en las líneas transversales de *Procesamiento de Señales* y *Machine Learning*, dado que alberga computadores con buenas prestaciones que permiten ejecutar algoritmos avanzados de estas líneas.

**Tabla 28.** Laboratorio de Electrónica y medios disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
201 y 202: Docencia e investigación.	21 bancos de trabajo con capacidad de hasta 63 estudiantes.	Dos tableros de pared y 21 conjuntos de generador, fuente DC, osciloscopio y multímetro.
203: Docencia (actividades remotas) e investigación.	10 mesas de trabajo individual/grupal con	Aula equipada con videobeam, televisor táctil de 65 pulgadas, tablero de pared y cámara de video.

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
	capacidad de hasta 40 estudiantes.	
205: Investigación.	12 cubículos independientes con capacidad de hasta 12 investigadores.	En esta aula se pueden instalar y ubicar equipos que soliciten los investigadores.
Almacén.	Dos (2) estantes y tres (3) mesas.	Instrumentos especializados: <ul style="list-style-type: none"> <li>Área Electrónica de Potencia. Cinco (5) pinzas amperimétricas y cinco (5) analizadores de redes eléctricas.</li> <li>Área Sistemas de Comunicaciones. Dos (2) analizadores de espectros, un (1) certificador de fibra óptica, un (1) radio y cinco (5) antenas de 4,5 GHz y 5 GHz.</li> </ul>

**Tabla 29.** Laboratorio de Robótica y medios disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
312: Edificio Tecnológico: Docencia e investigación.	8 mesas de trabajo individual/grupal, con capacidad para 32 estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 kits LEGO Mindstorm.</li> <li>1 dron aéreo para toma de imágenes multiespectrales.</li> <li>1 impresora 3D.</li> <li>1 prototipo humanoide.</li> <li>1 CNC para prototipado electrónico.</li> <li>4 estaciones de trabajo de altas prestaciones.</li> </ul>

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
204: Laboratorio de Electrónica: Docencia e investigación.	3 mesas de trabajo individual/grupal, con capacidad para 6 estudiantes.	<p>Aula equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una arena para robótica móvil.</li> <li>• Soporte ajustable para cámara en el techo.</li> <li>• Un servidor ROS.</li> <li>• Un punto de acceso para la VLAN propia.</li> <li>• Dos robots SPHERO y diez robots HERO.</li> <li>• Cinco kits de desarrollo Raspberry Pi.</li> </ul>

**Tabla 30.** Laboratorio de Microrredes y medios disponibles para la MaE. Fuente: elaboración propia.

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
404 Edificio de Docencia: Docencia e investigación.	4 escritorios con capacidad para 8 estudiantes, 3 mesas para trabajo grupal para 9 estudiantes y 10 butacos redondos para 10 estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos generadores fotovoltaicos con inyección a red, de tipo híbrido y puro.</li> <li>• Un aerogenerador de baja velocidad con convertidor y banco de baterías.</li> <li>• Un sistema FESTO de emulación de redes eléctricas.</li> <li>• Un sistema OPAL-RT para simulación de sistemas en tiempo real.</li> <li>• Un sistema SCADA de la microrred de la Universidad de Nariño.</li> <li>• Una planta de tanques para automatización y control.</li> </ul>

Aula y Uso	Mobiliario	Medios y Equipos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un péndulo con acceso remoto.</li> <li>• Un tablero experimental de desarrollo de conversión de potencia.</li> <li>• Cuatro servidores y estaciones de trabajo de altas prestaciones.</li> <li>• Cuatro radios definidos por software.</li> <li>• Cuatro kits de antenas para prácticas de RF.</li> </ul>

Sobre los recursos bibliográficos, la Biblioteca Alberto Quijano Guerrero de la Universidad de Nariño<sup>60</sup>, ubicada en la Sede Torobajo, ofrece a todos sus estudiantes, docentes, investigadores y administrativos, de todos los programas académicos de pregrado y postgrado, la existencia, disponibilidad, préstamo, uso y gestión de recursos bibliográficos suficientes y en áreas amplias de formación e investigación. La biblioteca cuenta con un *catálogo bibliográfico* compuesto por múltiples *colecciones* (ver **Tabla 31**) que comprenden los recursos físicos disponibles en las distintas áreas del conocimiento.

**Tabla 31.** Clasificación de las colecciones de la Biblioteca Alberto Quijano Guerrero de la Universidad de Nariño y disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Colección	Descripción
General	Textos, monografías, manuales y libros de las diferentes áreas de conocimiento y para consulta general.
Referencia	Material de consulta rápida y referencial. Incluye diccionarios, enciclopedias, biografías, catálogos, mapas, atlas, guías, anuarios, directorios y bienes similares. Su préstamo se restringe a la sala de lectura.

<sup>60</sup> <https://biblioteca.udenar.edu.co/>

Colección	Descripción
Hemeroteca	Publicaciones seriadas y periódicas como revistas, boletines y diarios, emitidas por organismos nacionales e internacionales, y folletos de archivo vertical.
Autores Nariñenses	Material bibliográfico escrito por autores de la región y trabajos de investigación, producción científica y literaria sobre el Departamento de Nariño.
Tesis	Trabajos de grado elaborados por los estudiantes de la Universidad como requisito para obtener su título de pregrado o postgrado.

La **Tabla 32** muestra el número de ejemplares adquiridos desde el año 2019 hasta el año 2024 (*Anexo 26 Biblioteca UDENAR*). Se aclara que, en los años 2020 y 2021 por la pandemia de COVID-19, la Universidad no hizo adquisiciones de colecciones e hizo otros gastos prioritarios. En el año 2023 se nota nuevamente un aumento en la adquisición de ejemplares en todas las áreas y con respecto al último año reportado, se puede decir que, aunque se hicieron adquisiciones, el porcentaje en todas las áreas disminuyó, porque la biblioteca se moderniza hacia la adquisición de medios digitales y bases de datos. Para el área de ingeniería, desde el 2019, se reporta un total de 625 ejemplares nuevos, siendo el 6 % del número total de ejemplares adquiridos; y con respecto al número de ejemplares físicos adquiridos en el área de ingeniería electrónica, la biblioteca reporta hasta el 2024 un total de 331, incrementándose en 65 ejemplares nuevos desde el año 2023. Estos recursos son los que en primera instancia usan los estudiantes y docentes de la MaIE y son las referencias bibliográficas de los contenidos programáticos de los cursos que se ofertan en cada semestre.

**Tabla 32.** Número de ejemplares de libros adquiridos por la Biblioteca Alberto Quijano Guerrero de la Universidad de Nariño y disponibles para la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Área de conocimiento	2019	2022	2023	2024
	N.º Ejemplares	N.º Ejemplares	N.º Ejemplares	N.º Ejemplares
Ingeniería, arquitectura y urbanismo	81	209	311	24

<b>Economía administración y afines</b>	301	327	293	32
<b>Humanidades y ciencias religiosas</b>	670	446	1112	110
<b>Bellas artes</b>	257	158	517	27
<b>Ciencias de la educación</b>	161	388	1307	231
<b>Ciencias de la salud</b>	39	25	111	67
<b>Ciencias sociales, derecho y ciencias políticas</b>	281	349	743	192
<b>Agronomía, veterinaria y afines</b>	82	448	643	58
<b>Matemáticas y ciencias naturales</b>	390	260	394	64
<b>Totales</b>	<b>2264</b>	<b>2610</b>	<b>5442</b>	<b>821</b>

En cuanto a *revistas electrónica*, se cuenta con suscripciones activas que tiene la Universidad con otras editoriales y revistas nacionales, entre ellas el Portal de Revistas Universidad de Córdoba<sup>61</sup>, Ciencias Sociales y Educación<sup>62</sup>, Revista Ingenierías<sup>63</sup>, Opinión Jurídica<sup>64</sup>, Revista UNIMAR<sup>65</sup> y el Sistema Institucional de Revistas UDENAR<sup>66</sup>. Y en cuanto a *bases de datos*, existe la posibilidad de acceder a gratuitas y de tipo *Open Access* (ver **Tabla 33**) o por suscripción (ver **Tabla 34**). En cuanto a otros medios digitales, la biblioteca brinda acceso a los trabajos de grado y tesis, y como repositorio institucional, se cuenta con el Sistema Institucional de Recursos Digitales - SIRED<sup>67</sup>. Finalmente, el material de los cursos de la MaIE, y que es propio de los docentes, se encuentra disponible en el Aula Virtual de la Universidad de Nariño<sup>68</sup>. En esta última plataforma, que es la que el programa recomienda usar a todos sus docentes, se estructuran los cursos del programa, que son gestionados directamente por los docentes invitados UDENAR y externos, y por monitores cuando así lo solicitan los mismos docentes y existe la posibilidad de asignarlos y contratarlos.

<sup>61</sup> <https://revistas.unicordoba.edu.co/>

<sup>62</sup> [https://revistas.udem.edu.co/index.php/Ciencias\\_Sociales/](https://revistas.udem.edu.co/index.php/Ciencias_Sociales/)

<sup>63</sup> <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/issue/view/220>

<sup>64</sup> <https://revistas.udem.edu.co/index.php/opinion/>

<sup>65</sup> <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/unimar>

<sup>66</sup> <https://revistas.udenar.edu.co/>

<sup>67</sup> <https://sired.udenar.edu.co/>

<sup>68</sup> <https://aulavirtual.udenar.edu.co/>

**Tabla 33.** Bases de datos gratuitas de la Universidad de Nariño y disponibles para la MaE. Fuente: elaboración propia.

Base de datos	Descripción
arXiv. ( <a href="http://arxiv.org/">http://arxiv.org/</a> )	Servicio de libre distribución y de acceso gratuito a más de 2,4 millones de artículos digitales en física, matemáticas, ciencias de la computación, biología cuantitativa, estadística, ingeniería eléctrica y sistemas y economía.
SciELO – Scientific Electronic Library Online. ( <a href="https://scielo.org/es/">https://scielo.org/es/</a> )	Base de datos digital de acceso gratuito a revistas de Arquitectura, Ciencias Agrícolas, Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Tierra, Ciencias Jurídicas, Ciencias Sociales, Humanidades, Ingeniería, Matemática, Oceanografía y Química.
Redalyc – Sistema de Información Científica. ( <a href="https://www.redalyc.org/home.oa">https://www.redalyc.org/home.oa</a> )	Sistema de indización de revistas que comparten el modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica. A través de ella se accede a cerca de 1.745 revistas en línea de 827 instituciones y 36 Países, con un total de 829.594 artículos.
IEEE Open ( <a href="https://open.ieee.org/">https://open.ieee.org/</a> )	Acceso gratuito a publicaciones de más de 30 revistas especializadas de la ingeniería eléctrica y electrónica, de autores que desean apoyar el alcance de la investigación científica a todas las comunidades académicas y científicas.
Springer Open - Electrical and Electronic Engineering ( <a href="https://www.springeropen.com/p/engineering/electrical-engineering">https://www.springeropen.com/p/engineering/electrical-engineering</a> )	Acceso abierto a revistas sobre ingeniería eléctrica y electrónica, cubriendo temas como sistemas de energía, redes inteligentes, energía fotovoltaica, procesamiento de señales, nano y microelectrónica; entre otros.

**Tabla 34.** Bases de datos por suscripción de la Universidad de Nariño y disponibles para la MaE. Fuente: elaboración propia.

Base de datos	Descripción
eLibro.net ( <a href="https://elibro.net/es/lc/udenar/inicio">https://elibro.net/es/lc/udenar/inicio</a> )	Permite el acceso a más de 138.000 títulos de 583 editoriales del mundo, en varias temáticas universales que incluyen las ciencias exactas y la tecnología (ingeniería eléctrica y electrónica).
EBSCO host ( <a href="https://www.ebsco.com/products/ebscohost-research-platform">https://www.ebsco.com/products/ebscohost-research-platform</a> )	Ofrece la consulta de productos científicos en 14 bases de datos multidisciplinarias, entre ellas <i>eBook Academic Collection</i> y <i>Computer Source</i> .
JSTOR ( <a href="https://www.jstor.org/">https://www.jstor.org/</a> )	Proporciona acceso a más de 12 millones de artículos de revistas, libros e imágenes en 75 disciplinas.
ScienceDirect ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> )	Garantiza el acceso a 3,3 millones de artículos revisados por pares y en diferentes disciplinas, entre ellas ciencias físicas e ingeniería.
SCOPUS ( <a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a> )	Ofrece acceso a resúmenes y citas de artículos revisados por pares y publicados en revistas, libros y conferencias, en diferentes campos, entre ellos las ciencias exactas y la tecnología.

## 8.2 Presentar el plan de adquisición, construcción o préstamo de los medios educativos.

La Universidad de Nariño, en su *Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad y su Región, 2021 - 2032*<sup>69</sup>, ejecuta iniciativas de inversión (*Anexo 23 Planes de Inversión UDENAR*) que potencian la adquisición y reposición de los medios educativos para sus programas de pregrado y postgrado. Por ejemplo, en la línea estratégica de *Biblioteca Moderna*, se propone la ejecución de los planes de “*Mejoramiento de los espacios en biblioteca*”, con 9.000 mil millones hasta el 2032, y “*Modernización informática y de comunicaciones en las bibliotecas*”, con 4.000 mil millones hasta el 2032. Y en la línea de *Dotación Tecnológica y de Mobiliario*, se ejecuta el plan de “*Dotación de la Biblioteca Central de la Universidad de Nariño Sede Torobajo*”, con 9.000 millones hasta 2032, y el

<sup>69</sup> <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

plan de “*Adquisición de equipos de laboratorio de alta tecnología para contribuir a la obtención de nuevo conocimiento científico, formación académica y vínculo con el sector productivo y empresarial que genere impacto de la Universidad de Nariño en la región*”, con 1.600 millones hasta el 2032.

Como parte de este último plan y en los últimos cinco años, el Departamento de Electrónica han sido beneficiario directo de los *Planes de Inversión de Fomento a la Calidad* en los años 2022, 2023 y 2024 ([Anexo 24 PFC Departamento de Electrónica](#)). En los planes del 2022 y 2023, con inversiones respectivas de \$167.950.650 COP y \$199.999.983 COP, el departamento logró la adquisición de nuevos equipos para fortalecer el Laboratorio de Electrónica; entre ellos, osciloscopios digitales, fuentes DC reguladas y ajustables, generadores de señal, multímetros digitales un analizador vectorial de redes, un calibrador, una planta de entrenamiento en procesos de temperatura y flujo de aire, sistemas didácticos para el control de recirculación de agua y humidificación ambiental y kits de control de motores DC. En el plan del 2024, y que se ejecuta en el 2025 por valor de \$ 600.000.000 COP, para fortalecer las líneas de investigación del departamento, se adquirirán transceptores de onda milimétrica, un brazo robótico, un robot cuadrúpedo, robots móviles y un dron profesional. La MaIE buscará también la adquisición de medios educativos, especialmente equipos especializados, a través proyectos de convocatorias externas, como las del Minciencias y con fondos del SGR, y con proyectos de convocatorias internas, como la Docente de la VIIS.

La MaIE también propone, a través del *Plan de Inversión* del programa ([Anexo 19 Plan de Inversión MaIE](#)), que se propone en cada semestre, las soluciones a las necesidades urgentes del programa y que se enfocan a mejorar las condiciones de calidad del programa. Para atacar estas necesidades, se plantean objetivos, estrategias y acciones de corto plazo (a ejecutarse en un semestre) y de mediano plazo (a ejecutarse en un año); así como también, el presupuesto requerido para lograrlas. De esta manera, el programa no solo está atento al financiamiento que ofrece la Universidad en sus planes de mejoramiento institucional; sino que también, puede proponer acciones de mejoramiento para el programa con recursos propios, que son posibles gracias al correcto manejo de los ingresos y gastos de cada una de las promociones, permitiendo cumplir además de los objetivos básicos, otros que se encaminan a lograr la excelencia académica en cada una de las funciones misionales.

En cuanto al acceso de los recursos antes mencionados, por ejemplo, los relacionados con aplicaciones y plataformas software, pagadas o institucionales, se realizan a través de la Secretaría de la Sección de Infraestructura de Informática y Telecomunicaciones de la Universidad de Nariño<sup>70</sup>, mediante solicitudes formales al iniciar y durante el semestre y según los requerimientos y necesidades de los docentes y estudiantes del programa. En los cursos que se realizan simulaciones por computador, se realizan solicitudes de espacios a la Dirección de Planeación y Desarrollo de la Universidad de Nariño<sup>71</sup> de aulas en el Edificio Tecnológico. Todas las aulas del Edificio Tecnológico poseen pizarras interactivas, que se usan por el docente y estudiantes cuando se programa algún curso o actividad del programa en dichas aulas. En otros casos, los estudiantes pueden también solicitar recursos tecnológicos que necesiten, como préstamo de computadores portátiles. Cabe mencionar que, las aulas que usa habitualmente la MaIE son el aula 312 (Robótica), aula 203 (en el Laboratorio de Electrónica) y aula 106 del Edificio de Ingeniería; en ellas se tiene disponibilidad de proyectores (videobeam) y televisores digitales inteligentes con pantalla táctil de 65 pulgadas, para que los docentes y estudiantes usen en el desarrollo de las clases y de las actividades académicas e investigativas (sustentaciones de asignaciones y de avances de investigación de sus tesis).

Finalmente, en cuanto a los recursos bibliográficos, los estudiantes y docentes de la MaIE acceden a través de los servicios que ofrece la Biblioteca en sus instalaciones y a través de su página web y el Sistema de Apoyo a Procesos Institucionales de Educación Superior (SAPIENS)<sup>72</sup>. Desde el SAPIENS, la comunidad académica e investigativa de la Universidad puede acceder a los servicios de: *Catálogo Bibliográfico, Revistas Electrónicas, Bases de Datos Gratuitas, Bases de Datos por Suscripción, Repositorio de Trabajos de Grado y Biblioteca Virtual*.

### **8.3 Describir las estrategias para garantizar que los medios educativos atiendan las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente.**

---

<sup>70</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-academica/seccion-de-infraestructura-de-informatica-y-telecomunicaciones/secretaria/>

<sup>71</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/rectoria/oficina-de-planeacion-y-desarrollo/>

<sup>72</sup> <https://sapiens.udenar.edu.co:4000/>

La Universidad de Nariño implementa estrategias para garantizar el acceso a los medios educativos de personas con particularidades, para todos los programas de pregrado y postgrado, en todas sus modalidades. Por ejemplo, para el acceso a los edificios y aulas en la Sede Torobajo, donde la MaIE programa sus actividades, existen rampas de acceso para personas con algún tipo de movilidad reducida. En particular, en las aulas del Edificio Tecnológico, donde se encuentran salas con computadores y el Laboratorio de Robótica, se cuenta con una rampa desde el nivel de entrada y que se comunica con todos los pisos. En el Edificio de Laboratorios de Docencia, también se encuentra un acceso con rampa y desde el primer nivel se puede acceder a un ascensor que comunica a todos los pisos; en este edificio, se localiza el Laboratorio de Microrredes.

Por otra parte, para acceder al edificio de la Biblioteca Alberto Quijano Guerrero en la Sede Torobajo, también se tiene una rampa que lleva al primer nivel, donde las personas pueden recibir atención personalizada por parte de los funcionarios. En el caso en que se presenten requerimientos especiales, la biblioteca ofrece entre sus servicios la posibilidad de solucionar necesidades particulares de usuarios a través de la solicitud de servicios de formación y capacitación. En este sentido, la MaIE promueve el conocimiento y uso de herramientas computacionales y aplicaciones que pueden facilitar la apropiación de los medios bibliográficos; e incluso puede, dado el caso que se presente un caso particular, contratar a un monitor para el acompañamiento a las personas con algún tipo de discapacidad.

Finalmente, se destacar el compromiso de la Universidad de Nariño con la región, en cuanto a promover estrategias para lograr la inclusión de la población con algún tipo de discapacidad en sus programas de pregrado y postgrado. A través del *Sistema de Bienestar Universitario*, y específicamente del *Área de Desarrollo Humano*<sup>73</sup>, se encuentran disponibles servicios para la orientación y apoyo para las estrategias de *Construcción de Vida Universitaria*, enfatizando la *Atención a Población Vulnerable; Inclusión*, con programas de *Apoyo con recursos TIC para Personas con Discapacidad, Talleres de Braille y Ábaco y Cursos de Lenguaje de Señas*.

---

<sup>73</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-academica/bienestar-universitario/desarrollo-humano/>

## **9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA QUE CONTRIBUYE A LA PROPUESTA FORMATIVA DE LA MaIE**

### **9.1 Procesos de asignación y disponibilidad de la infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica del programa para su uso, tales como: cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos que se requieren para soportar los ambientes de aprendizaje y atender las actividades académicas, administrativas del programa, en coherencia con la gestión de recursos físicos y tecnológicos.**

La asignación y disponibilidad de la infraestructura física y tecnológica para el desarrollo de la MaIE se realiza en articulación con los procesos institucionales de planeación académica que ejecuta la Dirección de Planeación y Desarrollo de la Universidad de Nariño<sup>74</sup>, mediante los cuales se garantiza el acceso equitativo y oportuno a espacios y recursos de calidad. El programa cuenta con aulas de clase dotadas con sistemas multimedia, laboratorios especializados en automatización y control, sistemas de comunicaciones, energía eléctrica y electrónica, así como salas de cómputo con software técnico actualizado (MATLAB®, Simulink® y Altair®; entre otros). Estos espacios están diseñados para atender adecuadamente las actividades académicas presenciales y de laboratorio, ofreciendo condiciones ergonómicas, de seguridad y de conectividad que facilitan el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje. La infraestructura también incluye zonas de estudio individual y colaborativo, espacios para reuniones académicas, y áreas administrativas que brindan soporte al cuerpo docente y a los estudiantes. A continuación, se realiza una descripción detallada de la infraestructura física y tecnológica.

#### ***Infraestructura física***

La MaIE recurre a los ambientes de aprendizaje para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas de la MaIE disponibles en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño, ubicada en

---

<sup>74</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/rectoria/oficina-de-planeacion-y-desarrollo/>

calle 18 N.º 50 - 02 de la ciudad de San Juan de Pasto en el Departamento de Nariño. En este campus universitario, de aproximadamente 149.860 m<sup>2</sup> de extensión, se tiene un área construida en primer piso de 25.862 m<sup>2</sup>, un área construida por bloque o edificio de 59.236 m<sup>2</sup>, un área de espacio deportivo de 15.696 m<sup>2</sup> y un área de parqueaderos de 2.827 m<sup>2</sup>, lográndose un índice adecuado de disponibilidad de área construida de 7,17 m<sup>2</sup> por estudiante (considerando un número total de estudiantes de 13.866). La infraestructura física disponible en esta sede es adecuada para el funcionamiento correcto de la MaIE, dado que se dispone de un número amplio de aulas de clases, laboratorios, salas de docentes, auditorios, bibliotecas, aulas de cómputo, oficinas, espacios deportivos, cafeterías, parqueaderos y zonas de recreación para los estudiantes y docentes. La **Tabla 35** resume la infraestructura disponible en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño, detallando si es propia o en comodato, junto con el número de espacios disponibles y su área.

**Tabla 35.** Descripción de las instalaciones físicas disponibles para la MaIE en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño. Fuente: elaboración propia.

Instalaciones Físicas Torobajo	Propia		Comodato		Totales	
	N.º	m <sup>2</sup>	N.º	m <sup>2</sup>	N.º	m <sup>2</sup>
<b>Aulas de clase</b>	187	17.461	25	1.142	212	18.603
<b>Laboratorios</b>	48	11.570	2	137	50	11.707
<b>Salas de docentes</b>	86	783	0	0	86	783
<b>Auditorios</b>	16	3.237	0	0	16	3.237
<b>Bibliotecas</b>	8	2.358	1	45	9	2.403
<b>Aulas de cómputo</b>	19	1.116	6	299	25	1.415
<b>Oficinas</b>	127	1.297	1	48	128	1.345
<b>Espacios deportivos</b>	6	20.036	0	0	6	20.036
<b>Cafeterías</b>	4	2.640	2	190	6	2.830

Instalaciones Físicas Torobajo	Propia		Comodato		Totales	
	N.º	m <sup>2</sup>	N.º	m <sup>2</sup>	N.º	m <sup>2</sup>
Parqueaderos y recreación	7	121.897	0	0	7	121.897

De todas estas instalaciones, la MaIE comparte con otros programas de pregrado y postgrado las áreas de auditorios, bibliotecas, espacios deportivos, cafeterías, parqueaderos y zonas de recreación. Particularmente, para las actividades académicas hace uso de las áreas de aulas de clases, laboratorios y salas de cómputo; y para las actividades administrativas, las áreas de oficinas y salas de docentes; todas las anteriores, ubicadas en el *Edificio de Ingeniería*, *Edificio Tecnológico*, *Laboratorios de Docencia* y el *Laboratorio de Electrónica*. La [Tabla 36](#) describe la infraestructura que usa la MaIE para su correcto funcionamiento.

**Tabla 36.** Descripción de las instalaciones físicas disponibles para la MaIE en los edificios de la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño. Fuente: elaboración propia.

Edificio	Espacio	Descripción	Capacidad
Ingeniería	Aulas de clases 201 – 207 301 y 305	Nueve (9) salones para impartir clases, con tablero y pupitres individuales.	50 estudiantes por salón 450 estudiantes en total
	Aulas de clases 101 - 107	Siete (7) salones tipo auditorio para impartir clases, realizar presentaciones de avances de investigación, sustentaciones de tesis y para clases con invitados externos. Dotados con tablero y sillas tipo auditorio individuales.	50 estudiantes por salón 350 estudiantes en total
	Auditorio de Ingeniería 303 – 304	Salón tipo auditorio de gran capacidad para impartir clases, realizar presentaciones de avances de investigación, sustentaciones de tesis y para clases con invitados externos. Dotados con tablero y pupitres individuales.	100 estudiantes

Edificio	Espacio	Descripción	Capacidad
	Oficina Decanatura Tercer Piso	Despacho del decano de Ingeniería, la secretaria académica y la secretaria de facultad, con capacidad para cuatro escritorios ejecutivos y mesa de juntas con televisor inteligente.	10 personas
	Oficina Departamento de Electrónica Tercer Piso	Despacho del director del Departamento de Electrónica y la secretaria, con capacidad para tres escritorios ejecutivos y mesa de juntas con televisor inteligente.	8 personas
	Aulas de Aprendizaje Activo 306 y 307	Dos (2) aulas para clases y actividades específicas relacionadas con los cursos electivos de los programas de Ingeniería Electrónica y la MalE. Dotadas con tablero, proyector, casilleros y escritorios grupales. <b>Se encuentran en la actualidad en remodelación.</b>	25 estudiantes por aula 50 estudiantes en total
	Sanitarios	Seis (6) sanitarios para hombres y mujeres.	4 personas por espacio 24 personas en total
Tecnológico	Aulas de computadores 301, 302, 402 y 404	Cuatro (4) aulas con computadores de escritorio para clases que así lo requieren. Dotadas con proyector, tablero inteligente, mesas para varios estudiantes y sillas. Los computadores tienen instaladas las aplicaciones y software con licencia que tiene la Universidad.	25 estudiantes por aula 100 estudiantes en total Las aulas 301 y 302 (igual que 401 y 402) tienen la capacidad de unirse en una sola y aumentar la capacidad hasta 50 estudiantes, si se requiere
	Aula de computadores 308 y 408	Dos (2) aulas con computadores de escritorio para clases que así lo requieren. Dotadas con proyector, tablero inteligente, mesas para varios estudiantes y sillas. Los computadores tienen instaladas las	25 estudiantes por aula 100 estudiantes en total

Edificio	Espacio	Descripción	Capacidad
		aplicaciones y software con licencias que tiene la Universidad.	
	Laboratorio de Robótica Aula 312	Aula para realizar actividades teóricas y prácticas relacionadas con la línea de Robótica, usando principalmente robots tipo LEGO. Esta aula la MaIE también la usa para realizar clases de todos sus cursos, socializar avances de investigación y sustentaciones de tesis. Está dotada con cámaras inalámbricas, tablero y televisor inteligente. Esta aula también se utiliza para realizar reuniones con docentes y estudiantes y comités curriculares del programa.	30 estudiantes
	Sala de docentes Aula 313	Sala con cinco cubículos para los docentes de la MaIE y el GIIEE. Cada cubículo tiene un escritorio, computador de escritorio y sillas. También tiene una sala de juntas donde los docentes realizan reuniones entre ellos y con estudiantes del programa.	5 docentes y sala de juntas para 6 personas
<b>Laboratorios de Docencia</b>	Laboratorio Microrredes-Comunicaciones-Control Aula 402	Aula para realizar actividades teóricas y prácticas relacionadas con las líneas principales y transversales de la MaIE. En ella se encuentran equipos especializados de Automatización y Control, Sistemas de Comunicaciones y Energía Eléctrica. Está dotada con tablero, proyector, escritorios, mesas de trabajo y sillas. También se encuentran tres computadores de altas prestaciones para desarrollar actividades en la línea de <i>Machine Learning</i> .	Hasta 30 estudiantes

Edificio	Espacio	Descripción	Capacidad
Laboratorio de Electrónica	Aulas de clases 201 y 202	Dos (2) aulas para realizar actividades teóricas y prácticas en el área de la electrónica. Cuentan con tablero y bancos de trabajo para grupos de hasta 3 estudiantes, dotados con instrumentos básicos: oscilador, generador, fuente DC y multímetro.	21 bancos de trabajo en total con capacidad de hasta 63 estudiantes
	Aula de clases 2023	Un (1) aula para desarrollar clases de los programas de Ingeniería Electrónica y MaE. Dotada con proyector, tablero, cámara de video, televisor inteligente de 65 pulgadas, mesas para varios estudiantes y sillas.	10 mesas para 40 estudiantes
	Laboratorio de Robótica de Enjambres 204	Un (1) aula asignada para actividades prácticas del Laboratorio de Robótica de Enjambres. Cuenta a la fecha con tres mesas de trabajo, tablero, una estación de trabajo, un enrutador, un punto de acceso inalámbrico y puntos de red cableados, una arena robótica, una cámara para observar la arena y robots tipo SPHERO y HERO.	10 estudiantes
	Aula de Asistentes de Investigación 205	Un (1) aula con cubículos para desarrollar actividades de investigación para asistentes y auxiliares de investigación de los programas de Ingeniería Electrónica, MaE y proyectos de investigación que se ejecutan actualmente.	12 cubículos para 24 asistentes
	Almacén	Un (1) espacio utilizado como oficina para los laboratoristas y para almacenar instrumentos básicos y especializados de la electrónica. Dotado con escritorio, mesa de reparaciones, estante para instrumentos, armario y 35 casilleros.	2 laboratoristas

## Infraestructura tecnológica

Para soportar las necesidades de infraestructura tecnológica y conectividad que se necesitan para soportar los ambientes de aprendizaje y las actividades académicas y administrativas de la MaIE, la Universidad de Nariño posee elementos suficientes y adecuados; entre ellos, hardware (servidores, computadores y proyectores), software y aplicaciones (MATLAB®, Altair®), una red de datos (cableada e inalámbrica) y una red eléctrica (con UPS y planta eléctrica de respaldo). La [Tabla 37](#) muestra el resumen de la infraestructura tecnológica que posee la Universidad de Nariño.

**Tabla 37.** Infraestructura tecnológica de la Universidad de Nariño disponibles para la MaIE en los edificios de la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño. Fuente: elaboración propia.

Tecnología Conectividad	Descripción	Cantidad Capacidad
Centro de Datos (Data Center)	Servidores físicos	32
	Servidores virtualizados	50
	Core Switches	4
	Equipos de almacenamiento	1
	Sistemas de Copias de Respaldo (Backup)	1
	Sistema de refrigeración de precisión	3
Acceso a Internet (Mbps)	Canal de internet dedicado (Sede Torobajo)	2.000
	Canal de Internet seguro (Sede Tumaco)	200
	Canal de datos (Sede VIIS)	2.000
	Canal de datos (Sede Centro)	100
	Canal de datos (Sede Ipiales)	1.000

	Canal de datos (Sede Túquerres)	1.000
	Canal de datos (Granja Botana)	1.000
<b>Equipos de la Red de Datos</b>	Puntos de acceso inalámbricos ( <i>Access Point</i> )	202
	Suiches para la conexión de red cableada	122
	Controladoras de red inalámbrica	2
	Seguridad perimetral o <i>firewalls</i>	2
<b>Equipos de respaldo de corriente eléctrica</b>	Sistema de respaldo eléctrico UPS	2
	Planta eléctrica (Sede Torobajo)	1

En cada uno de los edificios, aulas y espacios que usa el programa en la Sede Torobajo, existen las opciones de conexión cableada y por WIFI para el acceso a internet. Por ejemplo, en el Edificio de Ingeniería hay cuatro (4) puntos de acceso por piso; en el Laboratorio de Electrónica hay tres (3) puntos de acceso y un suiche con 24 puertos para puntos cableados; en el Laboratorio de Microrredes, en el Edificio de Laboratorios de Docencia, hay un suiche de 24 puertos para puntos cableados; y, en el Laboratorio de Robótica, en el Edificio Tecnológico, hay ocho (8) puntos cableados y un punto de acceso inalámbrico. En este mismo edificio, en el aula de docentes, también se tienen nueve (9) puntos cableados para acceso a internet. Por consiguiente, las necesidades en cuanto a recursos tecnológicos y conectividad que requiere el programa se pueden satisfacer adecuadamente, tanto en cantidad, calidad y capacidad.

## **9.2 Plan de mantenimiento, actualización y reposición de la infraestructura física y tecnológica.**

La Universidad de Nariño ejecuta planes integrales de mantenimiento, actualización y reposición de la infraestructura física y tecnológica que garantiza la sostenibilidad y funcionalidad de los espacios y recursos disponibles para los programas de pregrado y postgrados, entre ellos la MaE. Este plan

contempla acciones preventivas, correctivas y de mejora continua, que se ejecutan de manera periódica a través de las dependencias responsables de gestión de campus, sistemas y tecnología, particularmente la Dirección de Planeación y Desarrollo de la Universidad de Nariño<sup>75</sup> y la Sección de Infraestructura de Informática y Telecomunicaciones de la Universidad de Nariño<sup>76</sup>. Se realiza seguimiento al estado de aulas, laboratorios, equipos, redes, software y mobiliario, mediante diagnósticos técnicos y reportes de uso, con el fin de asegurar condiciones óptimas para el desarrollo de actividades académicas, investigativas y administrativas. Además, se prevé la actualización de herramientas tecnológicas según los avances del sector y las necesidades específicas de las líneas de investigación del programa, así como la reposición de equipos que no cumplen criterios de eficiencia energética y compatibilidad tecnológica. Este proceso es apoyado por recursos institucionales y proyectos de inversión, en coherencia con las políticas de calidad y mejora continua, establecidas en el plan de desarrollo institucional.

Precisamente, la MaIE se ha beneficiado de los resultados y avances de los planes de adquisición y construcción de infraestructura física y tecnológica llevados a cabo por la Universidad de Nariño, tal como está planteado en el *Plan de Inversión (Anexo 23 Planes de Inversión UDENAR) del Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad y su Región, 2021 - 2032*<sup>77</sup>. En este plan, se incluye en el presupuesto general de la Universidad, el eje *Infraestructura Física*, con una inversión de \$410.605 millones de COP para los años 2024 al 2032, destinados a cubrir los lineamientos estratégicos de *Infraestructura Energética, Agropecuaria, Planificación Urbana, Biblioteca Moderna, Modernización Infraestructura Física, Bienestar Universitario, Laboratorios de Calidad, Infraestructura Ambiental y Dotación Tecnológica y de Mobiliario*. De igual modo, se destinan recursos para el eje *TIC*, con una inversión de \$11.725 millones de COP también para los años 2024 al 2032, y que cubren los lineamientos estratégicos de *Consolidación del Sistema TIC, Fortalecimiento de Infraestructura TIC (conectividad), Sistema de Información Integrado y Apropiación y Uso de TIC*. Los anteriores lineamientos se ejecutan por medio de planes específicos

---

<sup>75</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/rectoria/oficina-de-planeacion-y-desarrollo/>

<sup>76</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-academica/seccion-de-infraestructura-de-informatica-y-telecomunicaciones/>

<sup>77</sup> <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

financiados con recursos de participación, propios, excedentes cooperativos, SGR y el Plan de Fomento a la Calidad.

A la fecha, y según lo reportado en el *Informe de Autoevaluación con fines de Acreditación Institucional (2021)*<sup>78</sup> y *UDENAR EN CIFRAS Anuario 2019 - 2023*<sup>79</sup>, el programa se ha beneficiado de la ejecución de los planes de dotación tecnológica (computadores y el *Data Center*) y conectividad en la Sede Torobajo, reflejados principalmente en la modernización de la infraestructura del Edificio Tecnológico; en convenio con el Ministerio de Educación Nacional, se logró la construcción del Edificio de Laboratorios de Docencia; y con recursos del SGR, se logró la remodelación del Auditorio Luis Santander, con capacidad para 400 personas. De igual manera, con recursos del SGR, se ha logrado finalizar la construcción del Bloque 1 Sur, que brinda más espacios para los programas, incluido un nuevo auditorio para 120 personas, y se encuentra en ejecución el Bloque 1 Norte.

Por otra parte, en el Edificio de Ingeniería, se ha ejecutado en los años 2023 y 2024, la modernización de la infraestructura y mobiliario de los espacios del edificio, incluyendo mejoras de las aulas tipo auditorio del primer piso (101, 104, 105 y 106), las oficinas de la decanatura y las direcciones, los baños y dos aulas de aprendizaje activo para los programas del Departamento de Electrónica. De igual forma, se ha realizado el mantenimiento de la fachada del Edificio de Ingeniería y el Laboratorio de Electrónica ha sido modernizado mediante la intervención de la red eléctrica y de datos, la mejora de los techos de las aulas y el mantenimiento de la fachada (*Anexo 25 Plan Facultad de Ingeniería*).

Para los siguientes años, la MaIE estará pendiente y colaborará en la elaboración de proyectos financiados con recursos del Plan de Fomento a la Calidad (PFC) para el Departamento de Electrónica (*Anexo 24 PFC Departamento de Electrónica*), para la adquisición de mobiliario y equipos especializados para el apoyo a las líneas de investigación de sus programas. De igual modo, desde la MaIE, se seguirán haciendo inversiones para mejorar los ambientes de enseñanza y aprendizaje desde el Plan de Inversión de la MaIE que se propone y ejecuta en cada semestre, y dependiendo de los recursos financieros propios disponibles.

---

<sup>78</sup> [https://www.udenar.edu.co/documentos/acreditacion/Autoevaluacion\\_Institucional\\_Udenar\\_Informe\\_2021.pdf](https://www.udenar.edu.co/documentos/acreditacion/Autoevaluacion_Institucional_Udenar_Informe_2021.pdf)

<sup>79</sup> <https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2024/08/UDENAR-EN-CIFRAS-2019-2023.pdf>

### **9.3 Mecanismos que se consideran para que la infraestructura física y tecnológica permita superar las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente.**

La infraestructura física y tecnológica de la Universidad de Nariño disponible para la MaIE ha sido concebida y gestionada bajo principios de inclusión y accesibilidad universal, tal como se establece en *Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad y su Región, 2021 - 2032*<sup>80</sup>, y en cumplimiento con la normatividad vigente en materia de discapacidad, equidad y ajustes razonables. La Universidad cuenta con mecanismos para identificar y atender las necesidades particulares de estudiantes, docentes o personal con condiciones especiales, lo que incluye la disponibilidad de espacios accesibles (aulas con rampas, ascensores, baños adaptados), el uso de tecnologías de apoyo (software de lectura de pantalla y ampliadores de texto), y el acompañamiento de personal especializado. Además, se contempla la posibilidad de realizar adecuaciones físicas o tecnológicas adicionales a solicitud de los usuarios, previa valoración técnica y pedagógica, lo cual garantiza que todas las personas puedan participar en igualdad de condiciones en las actividades académicas, investigativas y administrativas del programa.

Se destaca en el *Plan de Inversión del Plan de Desarrollo Institucional* de la Universidad de Nariño (*Anexo 23 Planes de Inversión UDENAR*), como subeje estratégico la *Educación Inclusiva*, estableciendo lineamientos para fortalecer la planta física, los recursos y los espacios para atender la diversidad de la comunidad académica. Las estrategias de este subeje se han materializado con programas como “*ECO CAMPUS UDENAR, un espacio para la diversidad*” y “*Tecnologías para la Diversidad*”. En estos, la Universidad ha logrado la implementación del *Aula de Apoyo Tecnológico*<sup>81</sup>, cuyo objetivo es “*desarrollar acciones que promueven la inclusión educativa, laboral y social de las personas con discapacidad a través de recursos educativos, tecnológicos, sociales, actividades recreativas y culturales, impulsando el respeto por la diversidad, en función de la misión*

---

<sup>80</sup> <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

<sup>81</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/vicerrectoria-academica/bienestar-universitario/aula-de-apoyo-tecnologico/>

*Institucional*". A través de esta aula, se ofrecen servicios tecnológicos de ayuda para el campus de la Universidad de Nariño, el Liceo Integrado y las sedes regionales, por medio de herramientas como el software *JAWS*, el *Amplificador Auditivo Loop*, la *Impresora en Tinta*, la máquina *All Reader*, el *Escáner de Texto*, la *Lámpara Escualizable*, la *Impresora Braille*, el *Magnificador de Pantalla*, la *Telelupa* y la *Línea Braille*. Del mismo modo, se promueven redes de apoyo a través de convenios con instituciones externas, como la Gobernación de Nariño, la Alcaldía de Pasto, el SENA, la Fundación Santa Lucía y la Fundación Batuta.

Por otra parte, desde hace más de cinco años, y teniendo en cuenta también los nuevos retos que impuso la pandemia, en cuanto a cumplir con el protocolo de bioseguridad (*Resolución 0666 de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social*<sup>82</sup>), restricciones de movilidad y permanencia en las instalaciones de la Universidad, desde la Dirección de Planeación y Desarrollo se implementaron tanto el *Plan de Reordenamiento Físico* (Pág. 320)<sup>83</sup> en las Sedes de la ciudad de San Juan de Pasto, distribuyendo los espacios según las necesidades de ocupación académica, administrativa, operativa y logística, y cumpliendo con la normativa institucional y nacional, así como también, el proyecto de *Señalética General* (para toda la institución y para el COVID19) y *Rampas* (Pág. 321)<sup>84</sup> para lograr el acceso de personas con necesidades especiales, fomentando la eliminación de barreras de acceso y el cumplimiento de la norma NTC6047. De este modo, se puede decir que la Universidad se ha comprometido, en los últimos años, a mantener los espacios y recursos tecnológicos de la infraestructura bajo condiciones adecuadas de iluminación, seguridad, limpieza y desinfección, en procedimientos periódicos llevados a cabo por el personal de Servicios Generales.

---

<sup>82</sup> <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18602>

<sup>83</sup> [https://www.udenar.edu.co/documentos/acreditacion/Autoevaluacion\\_Institucional\\_Udenar\\_Informe\\_2021.pdf](https://www.udenar.edu.co/documentos/acreditacion/Autoevaluacion_Institucional_Udenar_Informe_2021.pdf)

<sup>84</sup> Ibid.

## **10. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE LA MaIE**

### **10.1 Describir la estructura administrativa, los procesos de gestión financiera al servicio de las funciones misionales, el desarrollo tecnológico, la innovación, creación, según el nivel de formación, la modalidad y la naturaleza del Programa.**

La estructura administrativa que respalda el funcionamiento de la MaIE está formada por dependencias académicas y administrativas que actúan de manera articulada para garantizar el cumplimiento de las funciones misionales de docencia, investigación y proyección social (Estructura Orgánica de la Universidad de Nariño<sup>85</sup>). Esta estructura, dado que el programa se encuentra actualmente adscrito a la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social (VIIS)<sup>86</sup>, incluye fundamentalmente, siguiendo una estructura jerárquica ascendente, la Coordinación de la MaIE, el Comité Curricular y de Investigaciones de la MaIE, el Departamento de Electrónica, la Facultad de Ingeniería y la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social (VIIS). Otras dependencias esenciales que soportan los procesos académicos, administrativos y de gestión financiera y humana son la Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría Administrativa, la Sección de Presupuesto, la Sección de Planeación, la Dirección de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones y la Dirección de Bienestar Universitario; entre otras.

En cuanto a los procesos de gestión financiera, todos se gestionan desde la oficina de postgrados de la VIIS, quien realiza la articulación con las respectivas dependencias centrales, que cuentan con un sistema presupuestal que permite asignar y ejecutar los recursos para las necesidades propias del programa, de acuerdo con su nivel de formación, metodología presencial y modalidad investigación. Los recursos propios que administra el programa, se destinan al fortalecimiento de las condiciones de calidad del programa y ambientes de enseñanza y aprendizaje, la cualificación docente, el apoyo a proyectos de investigación, innovación y creación, así como a la participación en redes científicas

---

<sup>85</sup> <https://www.udenar.edu.co/dependencias/>

<sup>86</sup> <https://www.udenar.edu.co/viis/>

y actividades de divulgación. De esta forma, la gestión administrativa y financiera se orienta estratégicamente al sostenimiento y mejoramiento continuo del programa, en coherencia con el funcionamiento institucional. Todos los procesos de gestión del programa se encuentran ampliamente normatizados y reglamentados desde el Estatuto de Estudios de Postgrados, en concordancia con su Estatuto General, Estatuto Docente y Estatuto Contractual de la Universidad de Nariño<sup>87</sup>.

## **10.2 Plan de Acción.**

La MaE presenta el Plan de Acción en coherencia con las políticas y la guía metodológica institucional<sup>88</sup>; y según las dimensiones del Proyecto Educativo Institucional PEI y el plan de rectoría. Este plan es general, se presenta como ejemplo por año y puede ser modificado con nuevos objetivos y actividades articuladas con los ejes estratégicos y según las necesidades de mejoramiento del programa. La **Tabla 38** muestra los objetivos, actividades, indicadores, línea base, meta y responsables del plan.

---

<sup>87</sup> <https://secretariageneral.udenar.edu.co/>

<sup>88</sup> <https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2023/08/20.-Guia-Metodologica-Plan-de-Desarrollo-Mayo-2020.pdf>

Tabla 38. Plan de Acción de la MaIE. Fuente: elaboración propia.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
EXELENIA ACADÉMICA	MOVILIDAD ESTUDIANTIL	Docencia	Funciones misionales	Mantener y generar nuevas oportunidades de movilidad intrainstitucional, regional, nacional e internacional para la complementariedad académica, la formación integral, la visibilidad institucional y el intercambio académico y cultural del estudiantado de los diferentes niveles de formación.	Lograr la movilidad de por lo menos un estudiante de la V promoción a una universidad externa, nacional o internacional.	Acogerse o proponer un convenio de cooperación académica interinstitucional con una universidad externa.	Una pasantía en una universidad nacional o internacional.	3	1	Coordinador MaIE, ORIC, universidad externa y estudiante.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	INGRESO, PERMANENCIA Y GRADUACIÓN	Interacción social	Bienestar, inclusión, equidad de género y diversidades.	Implementar estrategias orientadas a la disminución de la deserción, mejoramiento de la permanencia y la graduación oportuna.	Vinculación de estudiantes de la MaIE a proyectos de investigación para apoyar la financiación y permanencia en el programa.	Impulsar la vinculación de Asistentes de Investigación de la MaIE en proyectos que se ejecutarán en el año.	Número de estudiantes vinculados como Asistentes de Investigación.	6	2	MaIE, Proyectos CTel.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	ACOMPANIAMIENTO A LA COMUNIDAD EGRESADA	Interacción social	Funciones misionales. Interacción social.	Establecer vínculo de la Universidad con la población egresada, fortaleciendo su participación en los procesos de consolidación de la normatividad institucional y la evaluación de procesos académicos, y recibir retroalimentación sobre la inserción en la vida laboral, desempeño, impacto profesional y requerimientos de formación.	Vincular a los egresados a las actividades académicas y de investigación.	Plan de egresados.	de Actualización de la información de egresados dentro de un sistema de información.	9 (I promoción) + 9 (II promoción) + 6 (III promoción) + 7 (IV promoción)	6	Coordinador MaIE.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	SELECCIÓN Y VINCULACIÓN DOCENTE	Docencia	Funciones misionales. Docencia.	Mantener la política de selección y vinculación docente con lineamientos claros, basados en el mérito académico, bajo condiciones de equidad.	Mantener el porcentaje de docentes vinculados y externos del programa en por lo menos 50% y 50% respectivamente.	Crear y fortalecer más relaciones con docentes e investigadores invitados vinculados y externos.	Relación entre profesores invitados vinculados (50%) y externos (50%)	Histórico: Vinculados (50%) y Externos (50%)	Vinculados (50%) y Externos (50%)	Coordinador MaIE.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	EVALUACIÓN DOCENTE	Docencia	Funciones misionales. Docencia.	Analizar y actualizar, en consenso con los estamentos, el Sistema de Evaluación docente de modo que se respeten los principios contemplados en el PEI, la autonomía universitaria y se promuevan los espacios de reflexión.	Evaluar el desempeño docente a partir del instrumento de evaluación docente del programa.	Aplicar los instrumentos de evaluación al final de cada semestre.	Resultados de la evaluación y recomendaciones a seguir.	Sobresaliente	Sobresaliente	Coordinador MaE.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	REGIONALIZACIÓN	Interacción social	Funciones misionales. Interacción social.	Integrar la formación académica de pregrado y posgrado con el entorno, para contribuir a la solución de la problemática regional, fortalecer el intercambio de saberes y la apropiación del conocimiento derivado de la actividad docente.	Apropiar problemáticas regionales como fuentes de investigación el programa.	Realizar un foro o taller con el sector externo para identificar problemáticas regionales y su posible solución a través de proyectos de CTel.	Un foro o taller con el sector externo.	1	1	MaIE, Departamento de Electrónica, GIIEE.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD - REGIÓN E INTERACCIÓN SOCIAL	FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE MAGUICÓ	Interacción social	Funciones misionales. Interacción social.	Articular la investigación y la interacción social con el fin de aportar a la solución de problemas de la región, a partir del diálogo con las comunidades.	Aportar a la resolución de problemáticas locales desde las líneas de investigación del programa.	Identificar problemas de investigación y presentar propuestas de investigación o tesis para su solución.	Propuestas de tesis y tesis.	7	7	Coordinador MaIE, GIIEE, Departamento de Electrónica, Asesores de tesis y Estudiantes.

Alineación estratégica					Actividades y metas					
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”		Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia						
	FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INTERACCIÓN SOCIAL EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Investigación	Funciones misionales. Investigación	Gestionar recursos para actualizar y dotar la infraestructura física y tecnológica enfocada a las actividades de investigación en los distintos campos del conocimiento y apoyar la gestión de proyectos de investigación para lograr la financiación externa.	Formulación de un proyecto de CTel en las líneas principales de investigación del programa y en los focos priorizados en la región.	Desarrollo en fases de una propuesta de investigación e identificación de fuentes de financiación nacionales e internacionales.	Documento técnico de un proyecto de CTel.	1	1	MaIE, Departamento de Electrónica, GIIEE.

Alineación estratégica					Actividades y metas						
Plan de Desarrollo Institucional, Pensar la Universidad, 2021 - 2032		Proyecto o Educativo Institucional PEI	Plan de trabajo rectoría “Por una Universidad diversa e inclusiva pensada desde la región”			Objetivo	Actividad o proyecto	Indicador o resultado esperado	Línea base (2024)	Meta anual	Responsable
Eje estratégico	Programa	Dimensión	Dimensión	Estrategia							
UNIVERSIDAD CON PROYECCIÓN INTERNACIONAL	INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION	Investigación	Funciones misionales. Investigación	Potencializar la visibilidad de la productividad académica e investigativa.	Participar en eventos científicos internacionales con los resultados de las investigaciones que se adelantan en el programa.	Elaborar ponencias y someter a un evento nacional o internacional los resultados de las tesis.	Ponencia aceptada en evento nacional o internacional.	5	2	MaE, Estudiantes MaE, Asesores de tesis.	
INFRAESTRUCTURA FÍSICA	ECOCAMPUS UDENAR	Interacción social	Bienestar, inclusión, equidad de género y diversidades.	Propender por un manejo responsable del ambiente como una cultura institucional, a través del fortalecimiento de los programas y acciones enfocadas a la gestión ambiental.	Fortalecer la ejecución de los proyectos actuales ejecutados por el Departamento de Electrónica, en la línea de energía eléctrica y movilidad.	Apoyar el desarrollo y mantenimiento del sistema MTE	Plataforma web MTE en funcionamiento y reportando indicadores de relevancia institucional.	0	1	Proyecto MTE, Sección Infraestructura Informática y Telecomunicaciones, Departamento de Electrónica, GIIEE, MaE	

