



# PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP MAESTRÍA EN INGIENERÍAS



FACULTAD DE INGIENERIAS  
CENTRO DE POSTGRADOS Y FORMACION CONTINUA

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIDAD DEL PROGRAMA .....</b>	<b>6</b>
2.1	INFORMACIÓN GENERAL.....	6
2.2	MISIÓN DEL PROGRAMA .....	6
2.3	VISIÓN DEL PROGRAMA.....	6
2.4	RESEÑA HISTÓRICA INSTITUCIONAL .....	7
2.5	DISEÑO METODOLÓGICO.....	8
<b>3</b>	<b>PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA .....</b>	<b>10</b>
3.1	ANÁLISIS DEL CONTEXTO EN TORNO AL PROGRAMA .....	12
3.2	OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	33
3.3	PROPÓSITOS DE FORMACIÓN, COMPETENCIAS, PERFILES Y ÁREAS DE FORMACIÓN.....	33
<b>4</b>	<b>ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR .....</b>	<b>37</b>
4.1	CONTENIDOS CURRICULARES.....	37
4.2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA .....	38
4.3	LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS ADOPTADOS EN LA INSTITUCIÓN SEGÚN LA MODALIDAD Y METODOLOGÍA DEL PROGRAMA .....	42
4.4	ENFOQUE PEDAGÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA .....	45
4.5	POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS PARA LA EDUCACIÓN CONTINUADA Y POSTGRADOS DENTRO DEL PEI 48	
4.6	PLAN GENERAL DE ESTUDIOS.....	49
4.7	ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	54
4.8	ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	61
	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CURRICULARES .....	62
4.9	MECANISMOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES .....	65
<b>5</b>	<b>ARTICULACION CON EL MEDIO EXTERNO .....</b>	<b>70</b>
5.1	INVESTIGACIÓN.....	70
5.2	EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL.....	73
<b>6</b>	<b>APOYO A LA GESTIÓN ACADEMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA.....</b>	<b>77</b>
6.1	GESTIÓN ADMINISTRATIVA.....	77
6.2	GESTIÓN DOCENTE.....	80
6.3	GESTIÓN DE RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS.....	80
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>84</b>



Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Gastos en investigación y desarrollo (% PIB).....	<b>20</b>
Ilustración 2. Porcentaje de graduados por nivel de formación 2005-2014. ....	<b>22</b>
Ilustración 3. Número de graduados por años en programas de formación en investigación. ....	<b>23</b>
Ilustración 4. Distribución de Programas de ingenierías.....	<b>25</b>
Ilustración 5. Distribución de programas de maestría en ingenierías ofertados por ciudad.....	<b>26</b>
Ilustración 6. Oferta de programas de maestría en ingeniería por departamentos de la región Caribe. ....	<b>27</b>
Ilustración 7. Oferta de programas de ingenierías en la Región Caribe por área de formación.....	<b>28</b>
Ilustración 8. Respuesta de los egresados por cursar los programas de postgrados de la universidad y los niveles de formación en los cuales están interesados. ....	<b>30</b>
Ilustración 9. Interés en cursar la Maestría Modalidad y preferencia.....	<b>31</b>
Ilustración 10. Estructura Académico Administrativo de la Universidad del Magdalena. .	<b>78</b>



Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de programas de Ingenierías en América Latina.....	<b>21</b>
Tabla 2. Oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por área de conocimiento y departamento. ....	<b>28</b>
Tabla 3. Oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por institución y por carácter de la institución.....	<b>29</b>
Tabla 4. Plan General de Estudio Modalidad Investigación.....	<b>51</b>
Tabla 5. Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Investigación.....	<b>52</b>
Tabla 6. Plan general de estudios modalidad profundización.....	<b>53</b>
Tabla 7. Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Profundización. ....	<b>54</b>
Tabla 8. Componentes selección de estudiantes para la Maestría en Ingeniería. ....	<b>67</b>
Tabla 9. Distribución de grupos de investigación por programas académicos de la Facultad de Ingeniería. ....	<b>71</b>
Tabla 10. Grupos de investigación Facultad de Ingeniería que soportan la propuesta de creación del Programa de Maestría en Ingeniería.....	<b>72</b>
Tabla 11. Listado de convenios de cooperación técnica suscritos por Universidad del Magdalena a través de la Facultad de Ingeniería.....	<b>75</b>

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



## 1 PRESENTACIÓN

El presente documento del programa de Maestría en Ingeniería se coloca a disposición de la comunidad educativa de la Universidad del Magdalena, el cual está en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional, la materialización de la pedagogía de la Institución en acciones verdaderamente transformadoras de la realidad, formulada por y para el proyecto de nación que se tiene y que se desea tener.

El modelo del Proyecto Educativo del Programa (PEP) se organiza justificando la existencia del programa de acuerdo a las necesidades de la región, el país y el contexto internacional. Este documento expone la misión, visión del programa, principios y competencias que rigen la formación de Magísteres en Ingenierías en la Universidad del Magdalena, así como las políticas y lineamientos para el desarrollo del mismo.

Sin embargo, el PEP ha de considerarse como algo inacabado, que se revisa permanentemente con el fin de que sea una herramienta adecuada para la formación integral de los estudiantes del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## 2 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

### 2.1 Información General

Nombre del Programa	Maestría en Ingeniería
Nivel de Formación	Maestría
Título a Expedir	Magíster en Ingeniería
Modalidades	- Investigación - Profundización
Norma interna de creación	Por definir
Instancia que la expide	Consejo Académico
Metodología	Presencial
Duración estimada	4 Semestres; 2 Años
Dirección	Sede Principal Carrera 32 # 22 - 08 Sector San Pedro Alejandrino Santa Marta D.T.C.H. Colombia
Teléfono	PBX: (57 - 5) 4217940 – 4301292 Fax 4302046
Número de créditos académicos	54 créditos
Programa adscrito a	Facultad de Ingeniería



### 2.2 Misión del Programa

El Programa de Maestría en Ingenierías de la Universidad del Magdalena forma ingenieros competentes que se fundamentan en los conocimientos y estándares disciplinares con altos niveles éticos, con el fin de proponer soluciones basadas en tecnología de información, innovar, liderar y participar en proyectos en los diferentes ámbitos de la sociedad que impacten a su región y al país para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

### 2.3 Visión del Programa

El programa de Maestría en Ingeniería será reconocido por la alta calidad en sus procesos académicos, de investigación, proyección social e internacionalización, la apropiación de un modelo pedagógico centrado en el estudiante, la utilización de tecnologías de información de última generación en sus diferentes actividades, la integración con diferentes sectores de la sociedad, el posicionamiento de sus egresados en la contribución a la investigación, innovación y desarrollo productivo con responsabilidad social.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## 2.4 Reseña Histórica Institucional

En 1958 mediante la reglamentación de la ordenanza 05 de 1958, que creó la UM, a través del decreto departamental 115 de febrero 22 de 1962, y por el cual le dio el nombre de Universidad Tecnológica del Magdalena (UTM). El decreto concebía la formación en Agronomía, Zootecnia, Medicina Veterinaria, Administración y la puesta en funcionamiento de un Instituto tecnológico, pero las restricciones presupuestales y las decisiones internas de los encargados iniciales de la UTM llevaron a que sólo se empezaran labores en la Facultad de Agronomía el 10 de mayo de 1962, en la sede histórica de la UM, el edificio del Seminario San Juan Nepomuceno.

En 1972 inicia la Facultad de Ingeniería Pesquera con el programa de Ingeniería Pesquera, que sigue siendo la única ingeniería de su tipo en el país, el cual surgió a raíz de un acuerdo con la Universidad del Tolima e inició con un plan de estudio del programa homólogo de la Universidad Federico Villareal del Perú.



A comienzos de la década de 1980 el Consejo Superior de la época aprobó el nombre de Universidad Tecnológica del Magdalena Gabriel García Márquez, nombre que duró sólo un año. A finales de esa década, en 1988, de institución tecnológica se transformó en Institución universitaria, año en que adoptó su nombre actual, denominación idéntica a su nombre original, en 1958, y también idéntico a uno que también tuvo en dos momentos durante el siglo XIX: Universidad del Magdalena (en adelante UM).

En 1993 se crea el Programa de Ingeniería de Sistemas, que inició labores en febrero de 1994 con el apoyo y asesoría de la Universidad de Antioquia. Luego en el año de 1994 se crea la primera especialización propia en la Facultad de Ingeniería mediante Acuerdo Académico 020 se oferta la Especialización en Ciencia y Tecnología de Alimentos, cuyo registro calificado se renovó el año 2010. En 1995 se crea el Programa de Ingeniería Civil, con el apoyo de la Universidad Industrial de Santander. Luego el año 1997 se crea la Especialización de Acuicultura.

Con los programas de Ingeniería Sistemas e Ingeniería Civil se crea la Facultad de Ingeniería y a través del Acuerdo Superior 037 de 2001 y se crea la Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales de la Universidad del Magdalena donde se adscribe los programas de: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera e Ingeniería Agroindustrial, así mismo, el Centro de Servicios Agropecuarios, Pesqueros y Forestales.

En el 2002 se fusionan las facultades de Ingeniería y de Ingeniería de Recursos Naturales en una sola facultad, cuya denominación fue Facultad de Ingeniería. Esta agrupa los programas de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental y Sanitaria e Ingeniería Electrónica; asimismo a todos aquellos que en el campo de las ingenierías se creen en el futuro.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

La Universidad del Magdalena en la actualidad es una institución educativa acreditada por Alta Calidad Institucional, lo que significa que mejoró sus procesos académicos y administrativos, existiendo hoy en día una amplia oferta de programas académicos pertinentes para la región y el país: 28 de pregrado, de los cuales ocho se encuentran acreditados por alta calidad (Ingeniería Pesquera, Ingeniería Agronómica, Economía, Biología, Antropología, Enfermería, Cine y Audiovisuales y Economía); y 15 de postgrado (4 especializaciones, 8 maestrías y 3 doctorados).

Paralelamente, la Universidad ha venido apostando por la transformación organizacional al servicio de los propósitos institucionales, implementando procesos tendientes al aseguramiento de la calidad. Esto le ha permitido a la Universidad obtener las siguientes certificaciones: ISO 9001:2008 (22 procesos, 239 procedimientos), NTCGP1000:2009 (22 procesos, 239 procedimientos), calificación A+ (Col) otorgada por la Fitch Ratings Colombia (por eficiente desempeño financiero). Gracias a estos logros académicos y administrativos la Universidad del Magdalena posee los elementos claves y las condiciones para desarrollar el programa de maestría propuesto.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto la Universidad del Magdalena es una institución de educación superior de carácter estatal y del orden territorial que ejerce su autonomía en el marco de la constitución y la ley y cuyo propósito fundamental es el de contribuir al desarrollo de la región y del país mediante el fomento de la educación pública, la ciencia y la cultura.

Como institución educativa contribuye con el incremento del acervo de conocimientos al servicio del hombre a través de las actividades de investigación y proyección social, vinculándose a la solución de problemas económicos, ambientales, culturales, sociales y políticos de su entorno haciendo énfasis en el desarrollo humano sostenible y propiciando el reconocimiento y respeto de los valores que le conceden identidad a la región Caribe y al proyecto de Nación. Proyectándose de forma continua como una institución de excelencia académica, investigativa y social, con un modelo de gestión y desarrollo que consolida su autonomía hacia la búsqueda del liderazgo científico, pedagógico y cultural, con un amplio reconocimiento en la región Caribe, el país y la comunidad internacional.



## **2.5 Diseño Metodológico**

La construcción del documento maestro para solicitar el registro calificado de la Maestría en Ingenierías es la consecuencia de una suma de esfuerzos que tienen su origen desde el 2013, fundamentada en el consenso de docentes y directivos de la Facultad de Ingeniería.

Para la elaboración de esta propuesta se tuvieron en cuenta las siguientes fases:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- **Fase de planeación**

Consistió en la organización del equipo y plan de trabajo. El decano de la Facultad de Ingeniería. Se diseñó un plan de trabajo que tendría una duración de doce meses; lo que permitió llevar a cabo de manera ordenada y sistemática el proceso.

- **Fase de diagnóstico**

Permitió el análisis de la situación de las ingenierías del Departamento del Magdalena, y el Distrito de Santa Marta, las necesidades tecnológicas, la evaluación del estado, la formación y el campo laboral de los egresados en ingeniería.

- **Fase de recolección**

Para establecer la pertinencia del programa fue necesario la realización de un estudio realizado con el fin de establecer cuál es la oferta de programas de maestría en ingeniería en Colombia, específicamente en la región caribe colombiana, permitió evidenciar la necesidad de formular una Maestría en Ingeniería que sea ofertada en el Departamento del Magdalena.

En ese sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena propone a través del presente documento la formulación de un programa de maestría denominado “Maestría en Ingeniería” la cual busca el desarrollo de competencias que permita afrontar críticamente su disciplina, el rigor científico, la autonomía intelectual, la responsabilidad social y las implicaciones éticas, políticas, económicas, institucionales y sociales de su investigación o trabajo de grado. Además de desarrollar competencias para la argumentación y comunicación efectiva de sus aportes en el área de conocimiento en la cual desarrolla su trabajo.

- **Fase de análisis y elaboración de informe**



Se realizaron reuniones en las cuales se abordaron cada una de las condiciones mínimas de calidad, lo que permitió establecer el por qué es necesario la creación del programa, los propósitos, los perfiles, las competencias y al final se diseñó el plan de estudio con sus respectivas áreas de formación, créditos académicos, interdisciplinariedad y la flexibilidad.

El documento y sus anexos fueron organizados por el grupo gestor, equipo de trabajo del Centro de Postgrados y Formación Continua, con el apoyo de la oficina de Autoevaluación y acreditación institucional y demás dependencias encargadas de los procesos.

- **Fase de socialización**

Posteriormente el documento fue enviado a la oficina de autoevaluación y acreditación institucional y el grupo de creación de nuevos programas del Centro de postgrados y

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Formación Continua, quienes analizan y revisan el documento desde el componente técnico de la norma propuesta por el Ministerio de Educación Nacional (Decreto 1075 de 2015), por el cual se reglamenta el sector educación en Colombia.

Además el documento es evaluado y revisado por un par disciplinar amigo quien realiza la lectura y emite recomendaciones, las cuales se tuvieron en cuenta para realizar los ajustes.

Por último se sustenta la propuesta ante el Consejo Académico, ya finalizado se socializa el documento con los estudiantes, egresados, docentes, y el sector comprometido.

### **3 PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA**



La maestría en ingenierías fundamenta el proyecto educativo del programa en el proyecto educativo institucional manteniendo los principios, misión y visión de la universidad del Magdalena como el horizonte del proyecto educativo. Este documento refleja el análisis y estudio realizado por la facultad de ingeniería a cerca de las necesidades de la región y del país.

El desarrollo de las maestrías y los doctorados puede verse impulsado por las tendencias actuales que plantean nuevos retos, tales como: el desarrollo del sector agrícola a través de ciencia y tecnología; la generación de infraestructura propicia para el desarrollo; el uso adecuado de los recursos naturales, el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, desarrollo de tecnologías amigables con el entorno y el diseño de operaciones verdes tanto logísticas como productivas. Estas nuevas responsabilidades, junto con la complejidad y la velocidad de cambio de la práctica profesional, requieren la actualización o formación permanente de los profesionales.

Además, los estudios de postgrados a nivel mundial cada vez son más relevantes, y progresan a pasos agigantados dependiendo de la necesidad de integración y conectividad humana. Con el paso del tiempo han surgido avances de investigación y tecnologías por efectos de la globalización y las relaciones de las naciones, lo cual requiere de personas capaces de controlar y liderar tales avances que surgen tanto en ingeniería como en otros campos de desarrollo de la sociedad. En países de Europa, tales como Francia, España, Alemania y Bélgica tienen dentro de su formación un gran porcentaje de postgrados a nivel de maestría y doctorado. A nivel de Latinoamérica y el Caribe, los postgrados surgieron por la interrelación con los países de mayor desarrollo como los Estados Unidos y los países europeos, enfocándose en formar Magisteres para entrar en competencia a nivel de conocimiento e investigación y desarrollo.

En Colombia, a través de iniciativas de políticas públicas a nivel nacional y regional tales como el CONPES 3678 de 2010 - Política de Transformación Productiva: Un modelo de desarrollo sectorial para Colombia y el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, y el Plan Prospectivo y Estratégico de la Región Caribe Colombiana (2013), se ha establecido la

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

importancia de ofrecer programas de maestrías y doctorados como una estrategia para apalancar los procesos productivos y la competitividad a través de la generación de nuevo conocimiento y la realización de investigaciones para aportar soluciones a las problemáticas de nuestro país.



En este sentido, las Instituciones de Educación Superior – IES ofrecen éste tipo de programas académicos para formar el talento humano requerido, como el apalancamiento de las regiones a través de la ciencia y tecnología e innovación – CTI en los diferentes sectores, desarrollar la investigación y promover la circulación y apropiación social del conocimiento. Además las IES tienen como propósito el generar y transferir el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza-aprendizaje e interactuar con las nuevas realidades nacionales buscando de crear un espacio que motive la transformación y desarrollo de la sociedad colombiana, mediante la formación integral de profesionales, que deseen profundizar sus estudios a nivel de postgrados en las áreas de investigación propuestas, con el fin de promover el desarrollo social y productivo de la región y el país.

Un estudio realizado con el fin de establecer cuál es la oferta de programas de maestría en ingeniería en Colombia, específicamente en la región caribe colombiana, permitió evidenciar la necesidad de formular una Maestría en Ingeniería que sea ofertada en el Departamento del Magdalena. En ese sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena propone a través del presente documento la formulación de un programa de maestría denominado “Maestría en Ingeniería” la cual busca el desarrollo de competencias que permita afrontar críticamente su disciplina, el rigor científico, la autonomía intelectual, la responsabilidad social y las implicaciones éticas, políticas, económicas, institucionales y sociales de su investigación o trabajo de grado. Además de desarrollar competencias para la argumentación y comunicación efectiva de sus aportes en el área de conocimiento en la cual desarrolla su trabajo.

La Maestría se ofertará en dos modalidades, investigación y profundización, será soportada por los grupos de investigación y los investigadores adscritos a la Facultad de Ingeniería, y tendrá una carga académica equivalente a 54 créditos académicos. La Maestría otorgará el título de “Magister en Ingeniería”. Específicamente, las áreas de conocimiento que se abordarán en la maestría son: suelos; geotecnia vial, procesamiento de alimentos, gestión ambiental, sistemas y computación, sistemas y señales, y organizaciones e industria.

La propuesta de un programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena se justifica desde diferentes contextos como lo son el análisis de los antecedentes, la formación de postgrados en Colombia y en el mundo, las tendencias en formación de maestría en ingeniería en Colombia y el mundo, la articulación de los programas de maestría con las políticas, proyectos y planes a nivel nacional y regional, y las apuestas productivas de los departamentos. A continuación, se especifican cada uno de los contextos enunciados.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### 3.1 Análisis del Contexto en Torno al Programa



A nivel nacional se han creado e impulsado normatividades que buscan el aumento de la competitividad del país a través de políticas y estrategias que incluyen diferentes niveles de acción. Algunos de estos documentos son: CONPES 3072 de 2000 también denominado “Agenda de Conectividad” que buscaba masificar el uso de las TIC como mecanismo para aumentar la competitividad del sector productivo, además de facilitar la relación gobierno-sociedad mediante la modernización de las instituciones públicas. De igual forma, el estado colombiano divulgó Colombia Visión 2019 donde se establece que “En 2019 Colombia tendrá una economía cimentada en la producción, difusión y uso del conocimiento, el cual será un elemento fundamental para la productividad y la competitividad internacional”, teniendo como uno de los cinco principios básicos a la creación y consolidación de capital humano. Posteriormente se plantea Colombia Visión 2032 y el CONPES 3527 de 2008 - Política Nacional de Competitividad y Productividad.

Un hito importante en la búsqueda de la competitividad del país se establece con la sanción de la Ley 1286 de 2009 o Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación que permitió entre otros, la ampliación del alcance del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y la creación del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas. El objetivo general de la ley es fortalecer el SNCTI para generar valor agregado en los productos y servicios y promover el desarrollo productivo de la nación. Para lograr lo anterior se plantean 11 objetivos específicos, dentro de los cuales se destacan los siguientes:

- Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Incorporar la ciencia, la tecnología y la innovación, como ejes transversales de la política económica y social del país.
- Fortalecer la incidencia del SNCTI en el entorno social y económico, regional e internacional, para desarrollar los sectores productivo, económico, social y ambiental de Colombia, a través de la formación de ciudadanos integrales, creativos, críticos, proactivos e innovadores, capaces de tomar decisiones trascendentales que promuevan el emprendimiento y la creación de empresas y que influyan constructivamente en el desarrollo económico, cultural y social.

Igualmente, en el año 2009 se presentó el CONPES 3582 - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuya tercera estrategia se centra en el fortalecimiento de la formación del recurso humano para la investigación y la innovación, resaltando que “para desplegar una política efectiva de ciencia, tecnología e innovación, se requiere, ante todo, fortalecer la formación del recurso humano”. Este planteamiento se deriva de un diagnóstico

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

de las capacidades del país para identificar, generar, transferir y divulgar el conocimiento, en el que se obtuvo que

“el desarrollo de capacidades de generación y adaptación de conocimiento requiere también de un recurso humano capaz de adelantar proyectos de investigación, de gestionar la innovación al interior de las empresas y adaptar el conocimiento generado en otros lugares para ser implementado en el país. Por esta razón la política aquí propuesta busca aumentar tanto el número como la calidad del recurso humano disponible para adelantar actividades científicas, tecnológicas y de innovación.” (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009, págs. 43-46)



Lo anterior alienta a la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena a reconocer la necesidad de generar maestrías que mejoren la oferta académica del país. Por otro lado, éste mismo documento evidencia un panorama que no favorece el desarrollo de procesos de CTI en la región, al existir insuficiencia del talento humano con la formación requerida para realizar procesos de investigación e innovación, y a la baja oferta de programas de maestría y doctorado. Estos aspectos generan gran preocupación dado que es indudable que la formación de postgrado y la investigación se constituyen en un componente esencial para el mejoramiento de la calidad del sistema educativo dando respuestas a los desafíos que impone nuestro modelo de desarrollo.

Además, dentro de las recomendaciones del CONPES 3582, está el solicitar al MEN la formulación y presentación, en el plazo de un año, los lineamientos de política para la acreditación de alta calidad para programas de maestría y doctorado. Así mismo, en un plazo de un año, fortalecer la política orientada a crear nuevos programas de maestrías y doctorado con capacidad nacional de investigación en las regiones.

A las políticas y normativas anteriores se suma el CONPES 3678 de 2010 - Política de Transformación Productiva: Un modelo de desarrollo sectorial para Colombia y el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, el cual propone que:

- El crecimiento sostenible y la competitividad que se requiere para nuestra región, sólo se puede generar creando programas de formación de maestría y doctorado que permitan la realización de investigaciones en áreas estratégicas para el fortalecimiento y desarrollo de nueva información que aporte soluciones a las problemáticas de nuestro país.
- En este documento se definen cinco “locomotoras de crecimiento”, que son los sectores basados en la innovación, sector agropecuario, vivienda, infraestructura y el sector minero-energético, en los cuales se debe trabajar para garantizar el crecimiento de los mismos y por ende el de la nación.
- Se evidencia además que “los estudiantes de postgrado son quienes realizan emprendimientos de mejor calidad, pues la mayoría de éstos están motivados por

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

oportunidad (90,5%) y no por necesidad” (Plan nacional de desarrollo 2010 – 2014, 2011, p. 82).



De acuerdo con lo anterior, se justifica la creación de la Maestría en Ingeniería como elemento de una estrategia que permita promover el crecimiento sostenible del país y la dinamización de los sectores incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 (PND): prosperidad para todos, y que considere en sus énfasis los sectores definidos como “locomotoras de crecimiento”, con el fin de aporte a la creación de empresas en la región, con buena calidad, que genera a su vez en el aumento de oportunidades laborales y la competitividad de la misma; por otro lado la búsqueda de la prosperidad social no solo se ve evidenciada en la necesidad de generar nueva información, de crear empresa, o de mejorar la oferta educativa del país, sino también en el fortalecimiento de los profesores y en general del sistema educativo.

En cuanto a lo establecido en el Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2016, éste busca el fortalecimiento del talento humano nacional, mediante el fortalecimiento de formación de alto nivel mediante programas de maestría, doctorados y postdoctorados, con pertinencia regional, nacional e internacional, que tengan proyección laboral en todas las áreas del conocimiento, lo cual demuestra que la Maestría en Ingeniería representaría más que integración de la educación con la ciencia y la tecnología, el reconocimiento de nuestra región como formadora de profesionales capacitados. Dentro de las macro metas expresadas en dicho Plan, se destaca la meta número ocho, enfocada en el desarrollo del talento humano, que establece: “En el 2016 se habrá incrementado anualmente en un 10% el número de magísteres y doctores graduados y la oferta nacional de programas de maestrías y doctorados”.

La necesidad de promover la creación de cursos y programas de postgrado en distintas regiones del país que fomenten la reflexión acerca de la relación entre ciencia, tecnología, naturaleza y sociedad es expresada en la Política Nacional de Emprendimiento (2009), destacando que generar programas de postgrado enfocados en la investigación propicia condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología nacional, necesarios para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, es importante destacar que el departamento del Magdalena tiene una oferta reducida de maestrías genéricas y específicas en ingeniería, lo cual ocasiona el desplazamiento de los estudiantes a otras regiones, implicando que se eleven los costos relacionados con la manutención, hospedaje, traslado, entre otros. El panorama de las grandes ciudades muestra que hay una oferta considerable de programas a nivel de maestría, pero evita el desarrollo de programas de acuerdo con las necesidades de las zonas más apartadas, generando brechas educativas (Visión Colombia 2019). Es necesario entonces el aumento de la cobertura, pertinencia y calidad de la educación superior en nuestra región, cualidades que sin duda puede ofrecer la Maestría en Ingeniería, contando con el apoyo del gobierno no sólo mediante su aprobación sino también con recursos para la generación de nuevos programas.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

De igual forma, en Colombia se cuenta con la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI (2007), que en su documento titulado El Ingeniero colombiano del año 2020: retos para su formación incluye la temática y conclusiones de la conferencia La formación científica del ingeniero para el año 2020 realizada por Ricardo A. Smith Q. Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia, basado en los criterios propuestos por la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y otros documentos publicados por UNESCO, de la cual se pueden resaltar lo siguientes apartes:

- “La implementación de programas de formación avanzada, incluyendo maestrías y doctorados, es un requisito indispensable para entrar en la sociedad del conocimiento que respalde la verdadera transformación de la formación de ingeniería a nivel de pregrado. La posibilidad de formación avanzada en las universidades está directamente correlacionada con la capacidad de desarrollar investigación innovadora por parte de los grupos de investigación que se encuentran en ella”.
- “Las fuerzas jalonadoras en estos desarrollos vienen de fuera de la ingeniería. Las tecnologías emergentes, tales como la tecnología de la información, el diseño de sistemas, la sostenibilidad, el ambiente, y la biotecnología, dominarán la atención de los futuros ingenieros. Los aspectos ambientales darán forma a los desarrollos tecnológicos en el futuro e incidirán de manera decidida sobre la educación en ingeniería”.



La educación de postgrados -diplomados, maestrías, MBA, doctorados y postdoctorados ha ido adquiriendo en el último tiempo cada vez más valor. Las escuelas de negocios y universidades se enfrentan constantemente a un escenario muy competitivo, tanto en las ofertas de sus programas de especialización como en el reclutamiento de los candidatos idóneos para llenar sus vacantes. (Ramirez, 2012).

Esta tendencia es coherente con la afirmación “El desarrollo científico- tecnológico tiene que ver con la capacidad de un país de producir conocimiento y reflejarlo en una serie de productos que pueden ser artículos, patentes, productos etc., que implica no solo actividades de investigación, sino también de desarrollo tecnológico e innovación”. (Utria, 2002).

De esta forma, los países que siguen este camino pueden construir un proceso de generación de conocimiento apalancado por un grupo de investigadores o científicos que soportan una estructura de investigación formada por grupos y proyectos de impacto significativo en el entorno.

Moreno-Brid & Ruiz-Nápoles (2009) en el artículo La educación superior y el desarrollo económico en América Latina realizan un análisis del avance en ciencia y tecnología en

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

América Latina y su relación con la formación del capital humano, llegando a la conclusión que:

“Un principio fundamental del presente análisis es que el crecimiento económico en América Latina requiere de inversión y aplicación del progreso científico y tecnológico para modernizar los procesos productivos de la región. Para lograrlo, se deben dedicar más recursos para expandir y mejorar tres elementos clave de los sistemas de innovación de la región: 1) la infraestructura científica; 2) la oferta de personal de investigación altamente calificado, y 3) una estrecha y funcional vinculación entre los centros de investigación y las empresas productivas.”

Los elementos anteriores deben estar enmarcados en políticas de CTI y Leyes de CTI, y es por ello que países en América Latina han fortalecido sus sistemas de ciencia y tecnología tal como Brasil, Venezuela, Chile, México y Perú; sistemas que puedan generar un espacio favorable para el desarrollo de capacidades científico. En México, por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE (2010) presentó un informe denominado Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible, en el que plantea que para mejorar el desempeño en Innovación, ciencia y tecnología se debe entre otras acciones, mejorar el marco de condiciones para la innovación, mediante la inversión en capital humano a todos los niveles y en todos los sectores de la economía.



La División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha elaborado varios documentos relacionados con la educación, gestión tecnológica e innovación entre los cuales se encuentran: Innovar para crecer. Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica (2009); Espacios Iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico (2010); Espacios iberoamericanos: Hacia una nueva arquitectura del Estado para el desarrollo (2011).

En el documento Espacios Iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico (2010) se analiza el gasto o inversión en investigación y desarrollo en varios países, concluyendo que existe una heterogeneidad en la inversión porcentual con base en el PIB, lo cual es considerada una de las razones del rezago de algunas regiones en temas de CTI. Los países con mayor inversión son Israel, Finlandia, Estados Unidos y República de Corea; Singapur ha crecido en la última década llegando al nivel de países como Alemania. Sin embargo, los países Iberoamericanos presentan un nivel de inversión pobre y aunque el porcentaje ha aumentado en los últimos años, la brecha científica-tecnológica es visible.

Así mismo, analizan el capital humano destinado a investigación estableciendo que:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



- En Iberoamérica el total de investigadores equivalentes a jornada completa ha aumentado sustancialmente en la última década registrando un aumento cercano al 100%, con un comportamiento dispar entre los países que la conforman. En el caso de Colombia se ha registrado un crecimiento valioso, pasando de 2.581 investigadores en el año 2000 a 7.077 investigadores registrados en el año 2007.
- De acuerdo con los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el promedio mundial aumentó de 919 a 1.063 investigadores por millón de habitantes durante el periodo 2002 – 2007. Las regiones que presentan el nivel más elevado de investigadores por millón de habitantes son Estados Unidos y Canadá, Oceanía y Europa, que sobrepasan entre dos y cinco veces el promedio mundial y entre cinco y diez veces los valores observados en América Latina y el Caribe. Asia y América Latina y el Caribe son las regiones donde se observa el mayor incremento porcentual de este indicador; sin embargo, a pesar de estos avances, el número de investigadores por millón de habitantes de América Latina y el Caribe sigue siendo bajo en comparación con el promedio mundial. La anterior afirmación se soporta en que durante el año 2007 se identificaron 449 investigadores por millón de habitantes en América Latina y el Caribe, mientras que el promedio mundial se ubicó en 1.063 por millón de habitantes.

Lo anterior evidencia la necesidad de reforzar las estrategias relacionadas con el aumento del número de investigadores en los países de la región dado que, si bien el resultado obtenido en los últimos años es alentador, se sigue estando en una posición desfavorable con respecto al promedio mundial.

El mismo documento, con el ánimo de reforzar las capacidades en ciencia y tecnología propone que una oportunidad para avanzar en el fortalecimiento de la relación universidad – empresa se centra en el incremento de la masa crítica de personas dedicadas a las actividades de investigación como elemento decisivo para el desarrollo de los países y el apoyo del sector público mediante el financiamiento de actividades de investigación y desarrollo que permitan facilitar la incorporación de los profesionales en el ámbito de la ciencia y tecnología.

Por su parte, el Centro Mexicano de Estudios de Ingeniería para el Desarrollo elaboró el documento Sistema de Planeación para la Formación Estratégica de Recursos Humanos en el Postgrado en Ingeniería y Tecnología (2004) en el que sostiene que en las IES pueden mediante los estudios de postgrado cumplir con sus obligaciones ante la sociedad en lo relacionado al crecimiento económico, bienestar social y desarrollo cultural, dando solución a las problemáticas del entorno con estrategias que derivan de la capacidad en ciencia y tecnología, teniendo como referencia que la formación de recursos humanos altamente especializados representa una de las principales estrategias llevadas a cabo por los países en vía de desarrollo para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

De esta manera los postgrados en ingeniería y tecnología convergen en la creación de un capital humano capaz de impulsar el desarrollo social y económico, combatir la pobreza, elevar la calidad de vida de la población y mejorar los niveles de competitividad de los sectores productivos con niveles de innovación y sostenibilidad.

Según la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI (2012), alcanzar la madurez científica y tecnológica no sería posible si los países iberoamericanos a través de IES no dispusieran de profesionales altamente capacitados capaces de crear nuevo conocimiento basado en I+D, y luego obtener, apropiar y transferir a los sectores productivos y sociales para su beneficio. Así mismo, afirma que los países de América Latina vienen aumentando sostenidamente el número de sus investigadores y tecnólogos, llegando a duplicar el total en diez años; sin embargo el gasto por investigador en los países iberoamericanos, excepto en el caso de España y Brasil, está sensiblemente por debajo del de los países con mayor desarrollo científico y tecnológico, lo que podría provocar la migración de investigadores hacia países con mayores recursos para investigación amenazando seriamente la evolución del sistema de ciencia y tecnología.

En los documentos mencionados se expone la necesidad de formar profesionales a nivel de postgrado con el fin de promover la transformación de los sectores productivos y sociales, sin embargo, es pertinente ofertar programas relacionadas con el área ingenieril, pues como se discute en el Informe N° 1: Factores y Tendencias Claves de la Ingeniería a Nivel Internacional divulgado por Iniciativa Ingeniería 2030 de INNOVA, la formación en ingeniería se considera una actividad clave para el desarrollo sostenible de la sociedad a través de la innovación y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, teniendo como referencia las Metas de Desarrollo del Milenio. Algunas de las instituciones que se toman como referencia en esta reflexión son: American Society for Engineering Education (SEE), US National Academy of Engineering, UK Royal Academy of Engineering, Banco Mundial, UNESCO, OECD y APEC.

Por otra parte, la revisión de las normas, políticas, leyes, informes y demás documentos nacionales e internacionales permiten evidenciar que estos convergen hacia la necesidad de incrementar las actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación como eje de una dinámica impulsadora del desarrollo del país, basado en la gestión del conocimiento; lo cual permitirá ofrecer mejores oportunidades a nivel social, económico, cultural y ambiental. Así mismo, los estudios de postgrados a nivel mundial cada vez son más relevantes, y progresan a pasos agigantados dependiendo de la necesidad de integración y conectividad humana. Con el paso del tiempo han surgido avances de investigación y tecnologías por efectos de la globalización y las relaciones de las naciones, lo cual requiere de personas capaces de controlar y liderar tales avances que surgen tanto en ingeniería como en otros campos de desarrollo de la sociedad.

En países de Europa, tales como Francia, España, Alemania y Bélgica tienen dentro de su formación un gran porcentaje de postgrados a nivel de maestrías; algunos de estos países son regulados por el estado como es el caso de España y otros cuentan con mucha más

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

autonomía. A nivel de Latinoamérica y el Caribe, los postgrados surgieron por la interrelación con los países de mayor desarrollo como los Estados Unidos y los países europeos, enfocándose en formar Magísteres para entrar en competencia a nivel de conocimiento e investigación y desarrollo.

En México, país que ha logrado alcances sobresalientes en formación de postgrados, se ofertan maestrías en ingeniería que tienen como propósito lograr que:

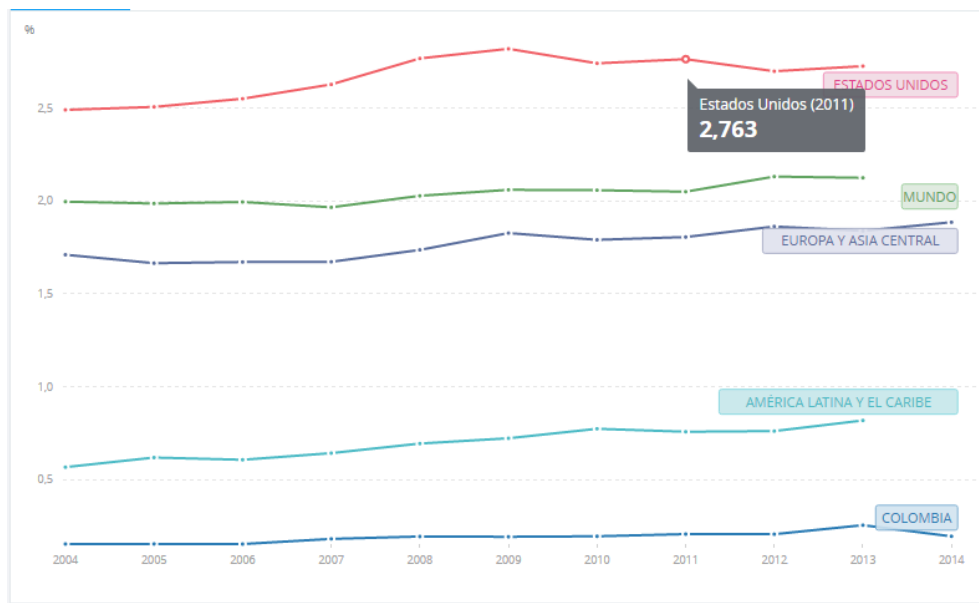
“los profesionistas obtengan una preparación extra que les permita contar con la capacidad de responder a problemáticas de su área de conocimientos de una manera metodológica y desarrollar actividades de investigación que generen resultados originales. Los programas de maestría tienen por objeto formar personal capacitado a través de la investigación para participar en el desarrollo innovativo, analizar, adaptar e incorporar a la práctica los avances de la investigación y preparado para la docencia, a través de un conocimiento amplio del área de estudios correspondiente. Este tipo de programa confiere el grado académico de Maestro en Ciencias”. (Sandoval Gómez & Guevara López, 2005).

Así mismo, se tiene que los postgrados son importantes a nivel social por:

- El crecimiento de la producción, de la economía, enfatizando que la dinámica tecno productiva y económica debe basarse cada vez más en el conocimiento y la innovación.
- Equidad
- Justicia social
- Sostenibilidad
- Las personas, los seres humanos, la mejoría de su calidad de vida, como principal objetivo de las transformaciones.
- Las personas como actores centrales del desarrollo. (Nuñez Jover, 2006)

Por otra parte, se sabe que la investigación y el desarrollo de un país están ligados a su producto interno bruto (PIB) y a su vez al Estado que lo regula. En ese aspecto el desempeño de Colombia, en comparación con los países a nivel mundial, no es alentador, y una de las causas de esta es la baja tasa de graduados en programas de maestrías o en doctorados. En Colombia la participación de este se encontraba en 0.195% en 2014, estando por debajo de la media de América Latina y el Caribe; se puede observar además que la participación de Estados Unidos es alta en comparación con la media mundial. Lo anterior evidencia el rezago de Colombia en formación de profesionales con capacidades científicas que sirvan de motor dinamizador de las Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (ACTI). La Ilustración 1 Muestra claramente la baja intervención del PIB con respecto a la investigación y el desarrollo.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad





**Ilustración 1. Gastos en investigación y desarrollo (% PIB)**

Fuente: Banco Mundial. Indicadores de desarrollo mundial

En el contexto internacional se ofrecen programas homólogos, al propuesto en el presente documento, en IES ubicadas en países como México, Argentina, y Chile, las cuales ofrecen sus programas con énfasis en el campo industrial, sistemas, química, mecánica y nuclear, como es el caso del Instituto Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Chile, la Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad Nacional de Córdoba, la Pontificia Universidad Católica de Chile, entre otras, quienes ofertan Maestrías en Ciencias de la Ingeniería. De igual manera, en otros países de Suramérica se ofertan Maestrías con denominación específica como es el caso de la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en Perú o la Maestría en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Federal de Minas Gerais en Brasil. Universidades como la Universidad Católica del Perú, la Universidad Tecnológica de Panamá, la Pontificia Universidad Católica de Perú, la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, entre otros ofertan también programas de maestría específicos.

Lo anterior indica que a nivel internacional se considera importante y pertinente el formar profesionales en el campo ingenieril como estrategia para el aumento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de un país. En la Tabla 1, se presenta información de las Maestrías con denominación genérica:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

**Tabla 1. Listado de programas de Ingenierías en América Latina.**

Nombre programa	Universidad	País	Énfasis	Duración	Tipo Maestría
Maestría en Ingeniería	Universidad Nacional Autónoma de México	México	Energía, ingeniería ambiental, ingeniería civil, ingeniería de sistemas, ingeniería eléctrica, ingeniería en exploración y explotación de recursos naturales, ingeniería mecánica, ingeniería química.	4 semestres	Investigación
Maestría en Ingeniería	Universidad Panamericana	México	Dirección de operaciones, logística internacional, ingeniería y gestión de proyectos, robótica y automatización, simulación	4 semestres	Investigación
Maestría en Ingeniería	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina	Nuclear y Mecánica	4 semestres	Investigación



Fuente: Sitios web de las IES internacionales  
<http://ingenieria.postgrado.unam.mx/sitv3/pla.html>,  
<http://www.uncuyo.edu.ar/estudios/postgrado/183>,

### **Necesidades del país y de la región, en relación con el programa**

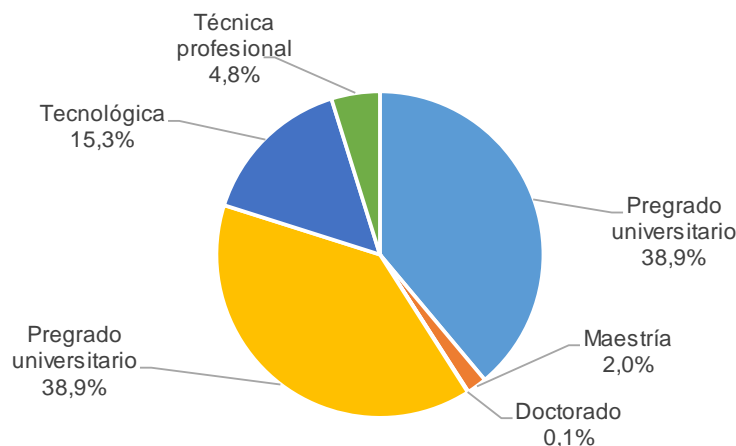
El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) considerado como un referente de consulta para los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), realiza anualmente la publicación de indicadores de diferentes temáticas relativas al desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI). De los datos incluidos en el informe mencionado se puede concluir que Colombia ha fortalecido la generación y transferencia de conocimiento a través de la gestión tecnológica e innovación, logrando en el año 2015 una inversión en actividades de CTI equivalente a un porcentaje de 0,627% con respecto al PIB y 0,239% en inversión I+D; lo cual permite prever una transformación del entorno social, ambiental y económico del país.

21

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

De acuerdo con el informe Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015 en relación al número de graduados en cada nivel de formación durante el periodo 2005-2014, y de acuerdo a las estadísticas presentadas, se puede identificar una tendencia positiva en el incremento de profesionales postgraduados, sin embargo solo el 2,7% de los profesionales realizaron estudios con alta formación en investigación Ilustración 2, lo que repercute negativamente en la posibilidad de aumentar la capacidad en ciencia, tecnología e innovación de Colombia.





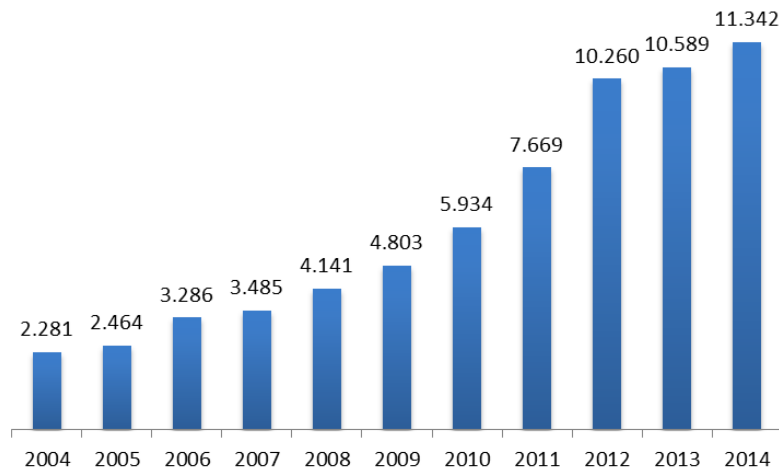
**Ilustración 2. Porcentaje de graduados por nivel de formación 2005-2014.**

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2015.

Sin embargo, es importante resaltar que, si bien el número de graduados en programas de formación en investigación es bajo, si se evidencia una tendencia creciente en el número de graduados en los programas de maestría y doctorado. Específicamente, de acuerdo a los datos del OCyT en su informe de 2016, para los programas de maestría se encontró que de 2.281 graduados en el año 2004 se pasó a 11.342 graduados en el año 2014, tal como se aprecia en la Ilustración 3.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



**Ilustración 3. Número de graduados por años en programas de formación en investigación.**

Fuente Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2015.



De acuerdo a lo anterior, las Instituciones de Educación Superior (IES) son llamadas a ofrecer programas de postgrados enfocados en desarrollar las competencias académicas e investigativas necesarias para que de esta manera se incida en el mejoramiento del nivel en CTI e I+D del país. Este rol fue abordado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el marco de la conferencia mundial sobre la educación superior realizada el 9 de octubre de 1998, donde hizo un pronunciamiento llamado “Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción” en el que establece que:

“El progreso del conocimiento mediante la investigación es una función esencial de todos los sistemas de educación superior que tienen el deber de promover los estudios de postgrado. Deberían fomentarse y reforzarse la innovación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en los programas, fundando las orientaciones a largo plazo en los objetivos y necesidades sociales y culturales. Se debería establecer un equilibrio adecuado entre la investigación fundamental y la orientada hacia objetivos específicos.

Las instituciones deberán velar por que todos los miembros de la comunidad académica que realizan investigaciones reciban formación, recursos y apoyo suficientes. Los derechos intelectuales y culturales derivados de las conclusiones de la investigación deberían utilizarse en provecho de la humanidad y protegerse para evitar su uso indebido.

Se debería incrementar la investigación en todas las disciplinas, comprendidas las ciencias sociales y humanas, las ciencias de la educación (incluida la investigación

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

sobre la educación superior), la ingeniería, las ciencias naturales, las matemáticas, la informática y las artes, en el marco de políticas nacionales, regionales e internacionales de investigación y desarrollo. Reviste especial importancia el fomento de las capacidades de investigación en los establecimientos de enseñanza superior con funciones de investigación puesto que cuando la educación superior y la investigación se llevan a cabo en un alto nivel dentro de la misma institución se logra una potenciación mutua de la calidad. Estas instituciones deberían obtener el apoyo material y financiero necesario de fuentes públicas y privadas.” (UNESCO, 1998)

La Universidad del Magdalena como IES no es ajena a este llamado y por ello desarrolla la investigación y promueve la circulación y apropiación social del conocimiento. La Universidad tiene como propósito generar y transferir el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza-aprendizaje e interactuar con las nuevas realidades nacionales, por lo que la creación de un programa de Maestría en Ingeniería contribuye al cumplimiento del deber misional dentro de los lineamientos del proyecto universitario institucional, con el fin de crear un espacio que motive la transformación y desarrollo de la sociedad colombiana, mediante la formación integral de profesionales, que deseen profundizar sus estudios a nivel de postgrados en las áreas de investigación propuestas, con el fin de promover el desarrollo social y productivo de la región y el país.



En este sentido, la Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena permitirá responder a los retos que plantean las tendencias actuales de la humanidad, retos como el desarrollo del sector agrícola a través de ciencia y tecnología; la generación de infraestructura propicia para el desarrollo; el uso adecuado de los recursos naturales, el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, desarrollo de tecnologías amigables con el entorno y el diseño de operaciones verdes tanto logísticas como productivas.

Estas nuevas responsabilidades, junto con la complejidad y la velocidad de cambio de la práctica profesional, requieren la actualización o formación permanente de nuestros profesionales, situación con la que se han comprometido los programas de Ingeniería de la Universidad del Magdalena, los cuales han ocupado una posición de liderazgo dentro de esta Universidad y dentro de la comunidad académica nacional e internacional en la formación de profesionales íntegros, especialmente preparados para el ejercicio solvente de su profesión en cualquiera de sus campos, siendo este el resultado de políticas académicas basadas en la excelencia y la formación integral, mediante las cuales hoy se privilegian la contextualización, la internacionalización, la formación investigativa, la flexibilidad y la interdisciplinariedad.

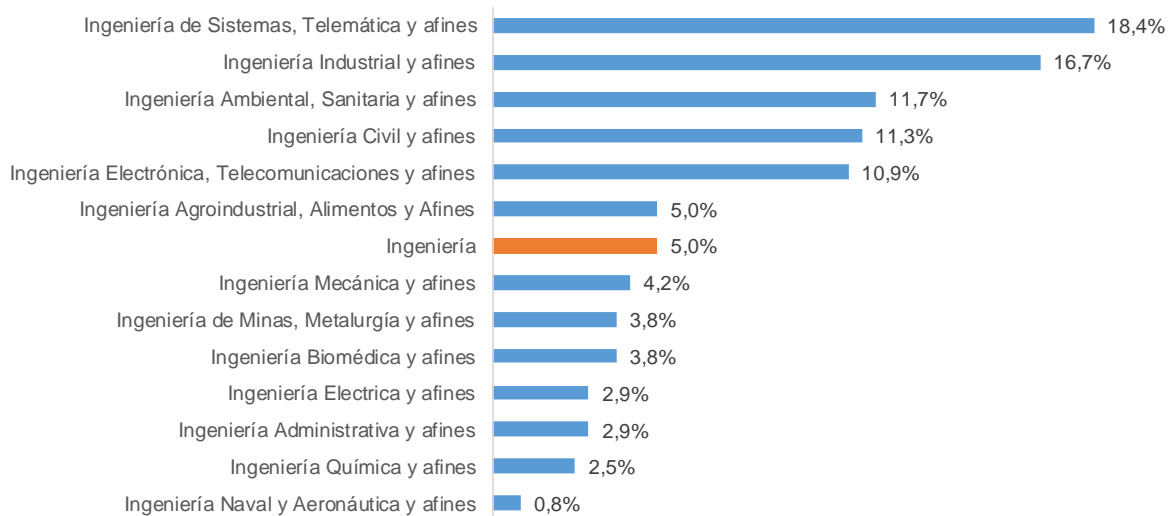
Colombia cuenta con 239 programas de Maestría en Ingeniería en modalidad presencial, tanto genéricos como específicos, ofrecidos por instituciones de educación superior en diversas ciudades del país. De acuerdo al estudio realizado se puede afirmar que la oferta

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

está distribuida en un 49% por IES oficiales y en un 51% en IES privadas. El análisis detallado de la oferta de maestrías en ingeniería en el país permitió identificar que el 5% de los programas de maestría en ingeniería ofertados en el país tienen denominación genérica (título Magister en Ingeniería), en cuanto que el 95% de los programas de maestría en ingeniería en Colombia son específicos, es decir se orientan hacia un quehacer del campo ingenieril, siendo las maestrías en ingeniería de sistemas, telemática y afines (18,4%), las maestrías en ingeniería industrial y afines (16,7%) y las de ingeniería ambiental, sanitaria y afines (11,7%) las de mayor oferta. La distribución de las maestrías en ingeniería por área de conocimiento se puede apreciar en la Ilustración 4.





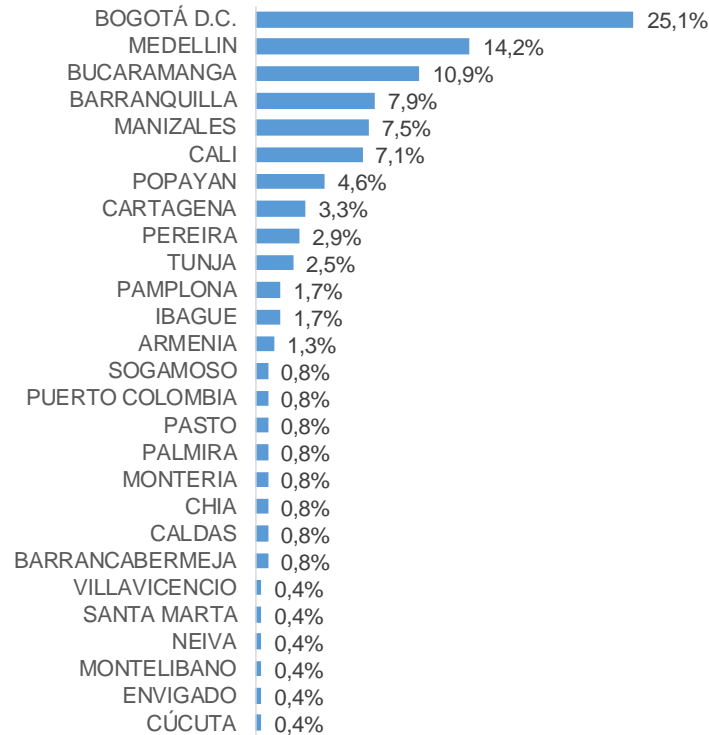
#### Ilustración 4. Distribución de Programas de ingenierías.

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero de 2016.

Por otra parte, el análisis por departamentos, incluyendo el distrito capital, permitió apreciar que la mayor parte de la oferta de programas de maestría en ingeniería se encuentra concentrada en Bogotá D.C. (25%), donde se encuentran IES reconocidas a nivel nacional por su alto desempeño académico e investigativo, tales como la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes; seguido por el departamento de Antioquia (14%) y los departamentos de Santander y Atlántico con 11% y 8% respectivamente. En la Ilustración 5, se puede apreciar la distribución de los programas de maestría en ingeniería por ciudad de oferta.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

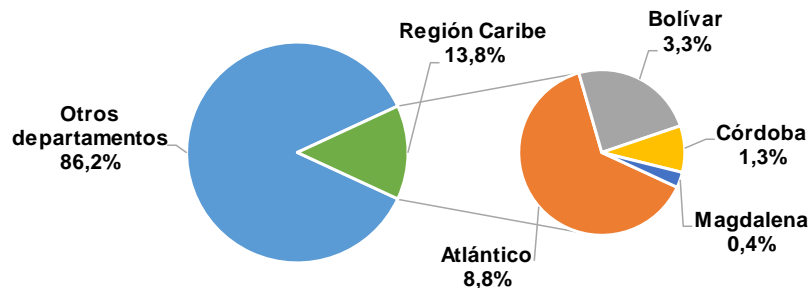


**Ilustración 5. Distribución de programas de maestría en ingenierías ofertados por ciudad.**

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero de 2016.

En relación con los departamentos que integran la región Caribe se apreció que de éstos tienen el 13,8% de la oferta del país. El departamento que tiene mayor oferta es Atlántico con el 8,8% de la oferta, seguido del departamento de Bolívar con 3,3%. El restante 1,7% se distribuye entre los departamentos de Córdoba y Magdalena. Es importante destacar que la oferta limitada de programas de Maestría en Ingeniería en los departamentos, los ubica en situación de desventaja debido a la poca capacidad de generar conocimiento, innovación y desarrollo tecnológico, que limitan las posibilidades de competitividad en la región. En la Ilustración 6, se presenta en detalle la distribución de la oferta de programas de maestría en ingeniería en los departamentos de la región Caribe en relación con la oferta nacional.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

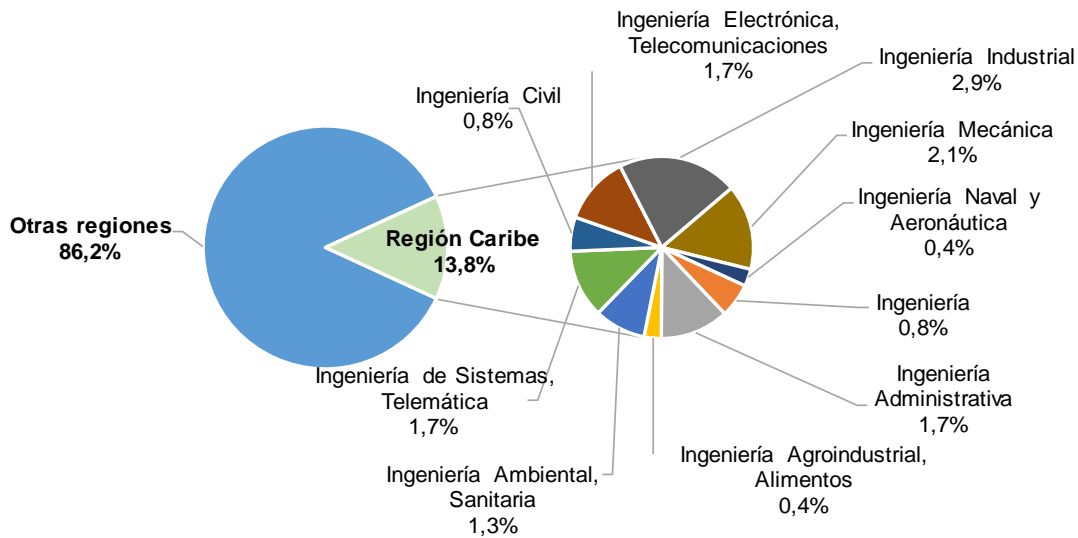


**Ilustración 6. Oferta de programas de maestría en ingeniería por departamentos de la región Caribe.**

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero 2016.

Al analizar la oferta de maestrías por área de conocimiento, la región Caribe cuenta con Maestrías en Ingeniería con énfasis en diez disciplinas a saber: ingeniería industrial, electrónica, eléctrica, civil, ambiental, sistemas, naval, mecánica y agroindustrial; además de existir oferta de maestría con denominación genérica. Sin embargo, no existen énfasis relacionados con el sector agrícola, por lo que el programa que desea ofertar la Universidad del Magdalena se considera pertinente dado los tipos de actividad económica del departamento y la región. En la Ilustración 7, se puede apreciar la distribución detallada por áreas de conocimiento ofertadas en la región caribe, y en la Tabla 2, se aprecia la oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por área de conocimiento y departamento.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



**Ilustración 7. Oferta de programas de ingenierías en la Región Caribe por área de formación.**



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero 2016

**Tabla 2. Oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por área de conocimiento y departamento.**

Núcleo Básico del Conocimiento - NBC	Atlántico	Bolívar	Córdoba	Magdalena	Total región Caribe
Ingeniería	1	1			2
Ingeniería Administrativa y afines	1	2	1		4
Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y Afines			1		1
Ingeniería Ambiental, Sanitaria y afines	2			1	3
Ingeniería Civil y afines	1		1		2
Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines	4				4
Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y afines	3	1			4
Ingeniería Industrial y afines	5	2			7
Ingeniería Mecánica y afines	4	1			5
Ingeniería Naval, Aeronáutica y afines		1			1
<b>Total general</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>33</b>

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero 2016

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Por otra parte, se realizó el análisis por tipo de institución que oferta el programa de maestría, encontrándose que el 80,6% de la oferta la realizan instituciones privadas, en tanto que el 19,4% de la oferta la realizan instituciones de carácter oficial. En la Tabla 3, se presenta el detalle de la oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por institución y por carácter de la institución.

**Tabla 3. Oferta de programas de maestría en ingeniería en la Región Caribe por institución y por carácter de la institución.**



Nombre de la Institución	Oficial	Privada	Total de programas
Universidad del Magdalena	1		1
Universidad Simón Bolívar		2	2
Universidad Tecnológica de Bolívar		4	4
Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla	1		1
Universidad del Cauca	1		1
Universidad Autónoma del Caribe		4	4
Corporación Universidad de la Costa CUC		1	1
Universidad de Medellín		1	1
Universidad del Atlántico	1		1
Universidad del Norte		11	11
Universidad del Valle	2		2
Universidad Libre		2	2
<b>Total general</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>31</b>

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del SNIES consultadas en febrero 2016.

De acuerdo a los anteriores análisis, se evidencia la importancia de la creación de la Maestría en Ingeniería en la Universidad del Magdalena, que además de ser una oferta pública puede enfocarse no solo en los profesionales del Magdalena sino también en los departamentos vecinos, situación que se ha visto en otros programas de postgrado pertenecientes a la institución.

Por otra parte, la Región Caribe y específicamente el departamento del Magdalena, requiere una maestría de ésta índole debido no solo a las problemáticas evidentes, las exigencias del sector empresarial de profesionales calificados o la tendencia globalizada mundial; sino además a las apuestas productivas, académicas y sociales del gobierno colombiano en relación a las necesidades del país, expresadas en documentos como: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Plan Nacional Decenal de Educación 2006 -2016, Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, Política Nacional de Competitividad y Productividad, Política Nacional de Emprendimiento, Visión Colombia 2019,. En relación

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

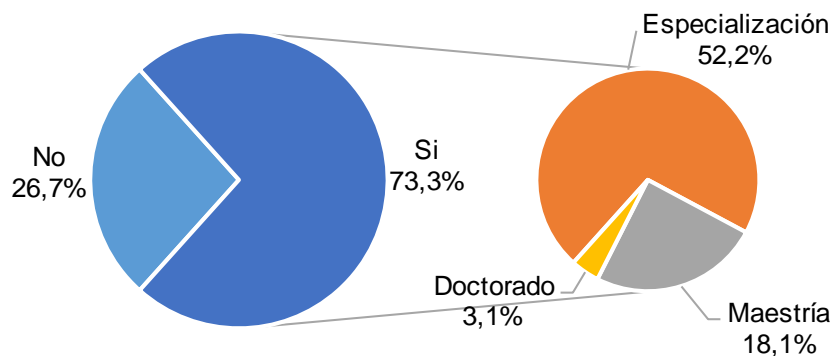
	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

a las necesidades locales se encuentran el Plan de Desarrollo 2012 - 2015 del Departamento del Magdalena, y el Plan de desarrollo 2012 - 2015 Santa Marta.

De acuerdo a la oficina de egresados de la Universidad del Magdalena quien anualmente realiza una encuesta a los egresados, reportó que los graduados de la Facultad de Ingeniería para el año 2015 fueron 393 nuevos ingenieros pertenecientes a los diferentes programas que se ofrecen en la facultad. De esa muestra, se obtuvieron los siguientes resultados:

- A la pregunta ¿Le gustaría en un futuro cursar otros estudios en esta Institución? Respondieron que Si un total de 288 y No un total de 105 personas, es decir un 73,3% y un 26,7% respectivamente.
- A los egresados que respondieron afirmativamente se les preguntó: ¿Qué otros estudios, principalmente, le gustaría cursar en esta Institución? A lo que el 52,2% respondió que cursarían una especialización, el 18,1% cursaría una maestría y 3,1% cursaría un doctorado.

Los anteriores resultados, los cuales se presentan en la Ilustración 8, permiten apreciar que existe una potencial demanda para un programa de maestría.





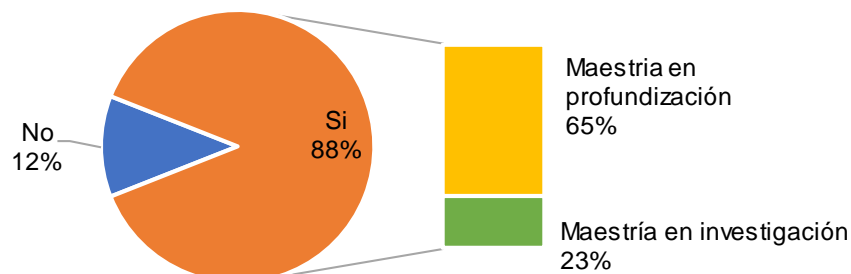
**Ilustración 8. Respuesta de los egresados por cursar los programas de postgrados de la universidad y los niveles de formación en los cuales están interesados.**

Fuente: Oficina de egresados, 2015.

Por otra parte, un estudio realizado a los egresados de la Facultad de Ingeniería en el año 2014 mostró que el 88% de los entrevistados tienen interés en cursar la maestría en ingeniería de la Universidad del Magdalena. De dicha población, el 65% manifestó su interés por cursar una maestría en la modalidad de profundización y el 23% en la modalidad de investigación. En la Ilustración 9, se aprecia la distribución descrita de, el formulario diseñado para la recolección de datos de ésta actividad.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



### Ilustración 9. Interés en cursar la Maestría Modalidad y preferencia.

Fuente: Encuesta de percepción y preferencias para egresados de la Facultad de Ingeniería sobre creación del programa de Maestría en Ingeniería.

De los anteriores resultados se puede concluir que existe demanda potencial para la Maestría en Ingeniería en las dos modalidades. De igual forma, se debe estudiar la posibilidad de homologar créditos de especializaciones ofertadas por la Facultad de Ingeniería debido a que esto aumenta el interés hacia la Maestría.

### Rasgos Distintivos del Programa



De acuerdo a los análisis realizados, se evidencia la pertinencia de la Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena, dado que:

- Es un programa que busca aportar a la dinamización económica, social y científica de la región Caribe y el país, a través de la formación de profesionales con excelentes capacidades académicas e investigativas fundamentadas en siete áreas del conocimiento articuladas con las necesidades planteadas en los planes y políticas nacionales y regionales.
- En la región existe una oferta limitada de programas de maestría en ingeniería, registrándose tan solo el 17,6% con respecto al total nacional y gran parte de esta oferta se concentra en los departamentos de Atlántico y Bolívar.
- En el departamento del Magdalena la oferta académica a nivel de maestría es limitada en temas relacionados con ingeniería, contándose con el 0,4% de la oferta del país.

Por otra parte, las características diferenciadoras del programa se resumen en:

- En las dos modalidades, la maestría en ingeniería de la Universidad del Magdalena ofrece un componente de formación general de ingeniería que se orienta a brindar los elementos base para la ejecución de investigaciones y de proyectos de profundización, como lo son las temáticas en análisis de datos, modelado y simulación. Así mismo, se abordarán las temáticas de Responsabilidad Social

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Empresarial (RES), la Innovación y el desarrollo con el fin de potenciar en los procesos de CTI y el desarrollo de la región de una manera responsable.

Los anteriores elementos serán transversales en todas las áreas y modalidades que ofrecerá el programa, se abordarán curricularmente y se buscará plasmarlos en las investigaciones y trabajos de grado que ejecuten los estudiantes.

- El programa de maestría trabajará en áreas de conocimiento asociadas a los programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería, a saber: suelos (ingeniería agronómica), gestión ambiental (ingeniería ambiental y sanitaria), geotecnia vial (ingeniería civil), sistemas y señales (ingeniería electrónica), industria y organizaciones (ingeniería industrial), sistemas y computación (ingeniería de sistemas) y procesamiento de alimentos (ingeniería pesquera). En este sentido, el programa oferta en áreas de conocimiento que no se encuentran disponibles en el departamento del Magdalena, ni en departamentos aledaños como lo son la Guajira y el Cesar.

Además, las áreas de suelos y procesamiento de alimentos no son ofertados en programas de maestría del departamento del Atlántico, con lo cual el programa de maestría propuesto le aporta no solo al departamento del Magdalena sino a la región Caribe.

- El programa se ofertará en dos modalidades, investigación y profundización.



En conclusión se puede decir que los documentos que ratifican la creación de este programa se enmarca en:

Es pertinente para el departamento del Magdalena, la región Caribe y el país en la medida que va a permitir la formación de alto nivel del capital humano, no solo del departamento sino de los departamentos aledaños, con excelentes capacidades académicas, investigativas y de innovación desde una visión de responsabilidad social y tendientes al apalancamiento de procesos de base tecnológica y científica. Además, contribuirá a la dinamización del departamento y la región en términos sociales, económicos y científicos, generando procesos de CTI.

Es un gran aporte a nuestra sociedad, al preparar Ingenieros que enfrenten los retos y necesidades de la Región Caribe; considerando la variedad de ofertas disponibles en una sola maestría, es decir, que ésta no sólo está destinada a un programa académico, sino a varias áreas de investigación y de profundización acordes con cada carrera, que permitirán sin duda generar nuevo conocimiento útil en la solución de problemas sociales, culturales, ambientales, empresariales y económicos, etc.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### 3.2 Objetivos del Programa

#### Objetivo General

Formar personal altamente capacitado para la generación, análisis, adaptación e incorporación de avances científicos y tecnológicos en el área de ingeniería, mediante la excelencia en la investigación y la innovación social.

#### Objetivos Específicos

- Formar investigadores con capacidad de entendimiento, análisis, solución y manejo de problemas relacionados con el uso de nuevas tecnologías en las áreas de ingeniería
- Fortalecer la formación profesional de alto nivel para personal vinculado a entidades públicas y privadas relacionadas con las ingenierías a través de iniciativas que permitan el desarrollo científico de nuevas tecnologías encaminadas a mejorar la calidad de vida de la región
- Promover el desarrollo de las ingenierías y el manejo de los recursos mediante la investigación científica y la utilización de tecnologías modernas.

### 3.3 Propósitos de Formación, Competencias, Perfiles y Áreas de Formación



#### Propósitos

En lo concerniente a los propósitos de formación del Programa de Maestría en Ingeniería, los cuales están alineados con los propósitos de la universidad en su PEI, se busca que: con un proceso de formación de calidad permita a los estudiantes su plena realización personal, profesional y su inserción exitosa en el mundo del trabajo, con el acompañamiento de profesores altamente calificados e integrados a redes académicas nacionales e internacionales, con el uso de ambientes virtuales y otras estrategias tecnológicas de comunicación e información, se estimule y favorezcan en los estudiantes:

- Contribuir a la formación integral de nuevos ciudadanos que aporten a la consolidación de la democracia, respeten los derechos humanos y se comprometan con la convivencia pacífica y el cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar la capacidad y actitud de aprender, investigar, construir e innovar, articulando para ello la teoría y la práctica, la búsqueda y selección de información relevante.
- Responder a los continuos cambios del entorno.
- El trabajo en equipo desde una perspectiva de autonomía intelectual, responsabilidad individual y colectiva.

33

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- La socialización y argumentación de sus ideas fundamentadas en los conocimientos de su disciplina y el respeto a la diferencia, potenciando para ello las competencias comunicativas.
- Promover la participación activa en la vida social, política, cultural y económica del territorio, la región y el país, buscando responder a las necesidades de transformación que demanda la sociedad.

### Competencias Generales

En la Maestría en Ingeniería propuesta por la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena se busca desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias generales:

- Afrontar críticamente su disciplina, con rigor científico, autonomía intelectual y responsabilidad social.
- Determinar las implicaciones éticas, políticas, económicas, institucionales y sociales de sus propuestas e iniciativas de trabajos.
- Argumentar y comunicar efectivamente sus aportes en el área de conocimiento.

#### ❖ Competencias – Maestría en Ingeniería modalidad investigación

Específicamente, para la modalidad de investigación se ahondará en las competencias de investigación académica, las cuales pueden profundizarse en un programa de doctorado. Además de las competencias generales, las siguientes competencias:

- Participación activa en procesos de investigación que propendan por la generación de nuevos conocimientos o procesos tecnológicos.
- Detección de problemas de investigación en su área de conocimiento.
- Formular propuestas de investigación en su área de conocimiento, teniendo en cuenta su pertinencia, viabilidad técnica y económica.

#### ❖ Competencias – Maestría en Ingeniería modalidad profundización

Específicamente, para la modalidad de profundización se desarrollarán, además de las competencias generales, las siguientes competencias:

- Detección y solución de problemas disciplinares.
- Formulación de soluciones a problemas o situaciones de carácter disciplinario, interdisciplinario a través de la profundización en el área de conocimiento y la rigurosidad metodológica.
- Aplicación y adaptación de tecnologías y metodologías a problemas específicos disciplinares o interdisciplinarios.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## Perfiles

### ❖ Profesional

El perfil profesional del egresado del programa de maestría en ingeniería de la Universidad del Magdalena es:

- Promover la innovación y el desarrollo en las organizaciones de la Región Caribe desde una perspectiva de sostenibilidad, sustentabilidad y responsabilidad social.
- Planear e implementar estrategias de solución a partir de la identificación y análisis de problemáticas, la fundamentación teórica y la aplicación rigurosa de metodologías, buscando mejorar los procesos y optimizar los recursos disponibles.
- Comunicar y divulgar efectivamente resultados obtenidos.
- Aportar en actividades de ciencia, tecnología e innovación.

### ❖ Ocupacional

El perfil ocupacional del egresado del programa de maestría en ingeniería de la Universidad del Magdalena es:

- Asesorar o brindar consultoría a entidades gubernamentales o privadas de los órdenes nacional, regional, departamental o municipal, centros de investigación científica y tecnológica e instituciones de educación superior, en temas relacionados con su área de desempeño.
- Desempeñarse en instituciones de educación superior como docente a nivel de pregrado y postgrado en las áreas de la maestría.
- Dirigir, constituir o participar en grupos de investigación científica y tecnológica en ingeniería.
- Dirigir investigaciones y/o e impulsar procesos de innovación y desarrollo.

## Áreas de conocimiento de la Maestría en Ingeniería



El proceso de formación se desarrollará buscando fortalecer las áreas de conocimiento de ingeniería de la Facultad, las cuales fueron definidas analizando las capacidades en investigación de los programas, con lo cual se podrán definir, a futuro, nuevas áreas dependiendo de las capacidades que se generen en la Facultad. Con lo anterior, se espera potenciar la investigación y los procesos de innovación que se realizan al interior de la Facultad de Ingeniería.

Así mismo, los grupos de investigación y los profesores-investigadores apoyarán y soportarán cada área, orientando los proyectos de investigación a la resolución y la identificación de nuevos problemas de investigación. Además, orientarán los proyectos de profundización a la búsqueda de soluciones innovadoras.

En general las áreas de conocimiento y los problemas que se abordarán se especifican a continuación:

35



Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Suelos (Ingeniería agronómica): Desde esta área se atiende el requerimiento del desarrollo agropecuario de la Región Caribe y de Colombia, en cuanto a la formación de personal altamente calificado para hacer reconocimientos, Inventarios, evaluación de calidad y de la degradación del recurso suelo, realización de estudios sobre el impacto de las actividades humanas sobre el recurso y sus posibles vías de remediación, acciones indispensables para el uso racional, ordenamiento territorial y la planificación del uso de la tierra.
- Gestión ambiental (ingeniería ambiental y sanitaria): En esta área se busca identificar, seleccionar, adaptar y desarrollar herramientas orientadas a la solución de problemas ambientales que interfieran en el desarrollo de la sociedad, en búsqueda de un ambiente sano y propicio para el desarrollo de la misma, enfocado especialmente en la región caribe. En este orden de ideas atenderá la gestión de agua, suelo y aire a fin de analizar y generar propuestas para el desarrollo de sistemas ambientalmente sostenibles. Además, se trabajará en la definición de indicadores de calidad, estudios de contaminación y dispersión lo que incluye la medición de contaminantes y evaluación de propuestas de solución.
- Geotecnia vial (ingeniería civil): Esta área se enfoca en el diagnóstico, solución de problemáticas, e investigación aplicada en temas asociados al desarrollo de infraestructura vial, problemas geotécnicos (estabilidad de taludes, comportamiento de suelos, etc.), diseño de pavimentos, y estudio de materiales alternativos para pavimentos (e.g., mezclas tibias, mezclas con grano reciclado de caucho, mezclas con bio-modificadores, etc.).
- Sistemas y señales (ingeniería electrónica): Los problemas que atiende son los relacionados con el modelado y análisis de sistemas electrónicos, mecánicos, ambientales, sociales, productivos, el control de convertidores de potencia, de sistemas de generación de energías alternativas, de modelos de decisión ambiental, de modelos de producción, etc.; el desarrollo de nanoproduitos, estudios de superconductividad y magnetismo, análisis de sistemas de telecomunicaciones, de interferencias electromagnéticas, calor y ondas, el desarrollo de productos tecnológicos en aplicaciones de calidad ambiental de playas turísticas, agricultura de precisión, industria, el desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en plataformas digitales, como microcontroladores, FPGA, DSP, etc.; y el diseño, análisis e implementación de sistemas de telecomunicaciones modernas.
- Industria y organizaciones (ingeniería industrial): Se abordan las problemáticas relacionadas con clasterización y estrategias competitivas dinámicas en el sector productivo, modelos de gobernanza en las cadenas de suministro de procesos de manufactura, gestión de la innovación y gestión del riesgo. Se espera que, mediante el estudio del comportamiento estratégico de las empresas, y su interacción para determinar la estructura de mercados, productividad, cooperación y competitividad a fin de diseñar estrategias y programas enfocados al encadenamiento productivo

36

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

de los sectores empresariales del Caribe. Además, aportar al desarrollo de estudios de Vigilancia Tecnológica (vigilancia de los productos de los Competidores en las bases de datos de patentes), mediante el análisis de competencias tecnológicas institucionales, de infraestructura tecnológica, de gestión del conocimiento, de simulación de procesos logísticos, de Prospectiva Organizacional, de tecnologías emergentes, de Benchmarking tecnológico y sectorial; entre otros).



- **Sistemas y Computación (ingeniería de sistemas):** Se abordarán problemáticas relacionadas con la ingeniería software, la gestión del conocimiento, la inteligencia artificial, la simulación y el modelamiento computacional y la computación gráfica. Además, se trabajarán los temas relacionados con la administración de tecnología de información en diferentes contextos organizacionales, sistemas de información, con la apropiación y uso de TI, y la inclusión digital.
- **Procesamiento de alimentos (ingeniería pesquera):** En ésta área de investigación se busca atender problemáticas relacionadas con las pérdidas postcosecha o postcaptura incrementando racional y amigablemente la disponibilidad de alimentos, los lucros cesantes de equipos e instalaciones subutilizadas, las devoluciones postventa y manejo de inventarios y el uso racional de instalaciones infraestructura, equipos, personal y demás recursos involucrados en el proceso productivo.

## 4 ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR

### 4.1 Contenidos Curriculares

El programa de Maestría en Ingeniería fundamenta su organización curricular y pedagógica en los lineamientos generales de la práctica académica de la Universidad del Magdalena, en donde se asume el Currículo como un proceso de mejoramiento permanente, que permite desarrollar procesos de formación de calidad orientados al desarrollo profesional y personal. Además, de promover la investigación como generadora de conocimiento, de articulación con el contexto y transformadora de la realidad social a partir de la detección de intereses y necesidades del entorno. A través del Currículo se propende por la creación de las condiciones que permitan la identificación de problemas regionales, nacionales y mundiales, la construcción y reconstrucción de los saberes disciplinares, así como el desarrollo individual y colectivo que les permita a los educandos ser agentes activos de su proceso de formación y desarrollar competencias que les permitan desempeñarse en cualquier contexto de trabajo.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## 4.2 Fundamentación Teórica del Programa

La fundamentación teórica de los aspectos curriculares y pedagógicos del Programa de Maestría en Ingeniería se establecen de acuerdo a los lineamientos generales de la práctica académica en la Universidad del Magdalena, en donde se asume el currículo como un proceso permanente de búsqueda y transformación que se alimenta de los intereses y necesidades del entorno donde está inmersa la universidad, buscando con ello que el currículo provea la condiciones que hagan factible identificar, priorizar y solucionar problemas locales, nacionales y mundiales. Así mismo, promover la cultura caribeña e impulsar el desarrollo humano individual y colectivo, permitiendo construir y reconstruir conocimientos en los diversos saberes disciplinares.

El currículo propuesto recoge los elementos que hacen que sea universal buscando con ello que los estudiantes puedan responder a cualquier ambiente laboral. Además, el currículo es flexible y esta contextualizado a la región y país donde tiene influencia la Universidad del Magdalena queriendo con ello que se dé repuesta a las problemáticas del entorno. Por su parte, el plan de estudios propuesto para las dos modalidades considera los criterios de pertinencia social, económica y cultural, la flexibilidad e integración curricular, la innovación, y la transversalidad e interdisciplinariedad.



El programa de Maestría contempla siete áreas del conocimiento, las cuales obedecen a las capacidades en Investigación existentes de la Facultad de Ingeniería y a las necesidades de formación de los profesionales de la Región Caribe. Por ello, la estructura curricular contempla un componente de formación general en Ingeniería, cuyo objetivo se presenta más adelante, y un componente de formación específica de área.

Es así como el currículo de la Maestría ha sido influenciado por diferentes referentes y tendencias en la formación ingenieril. A continuación se presenta brevemente la fundamentación teórica por cada área de conocimiento:

- **Suelos:** Para algunos autores el suelo es la piel viva de la Tierra, que cubre el lecho rocoso subyacente y que hace posible la vida en el planeta. Como el aire y el agua, el suelo forma parte del sistema que sustenta de la biosfera. Otros lo definen como un recurso natural de importancia para la supervivencia y bienestar de los pueblos (FAO-PNUMA, 1982). De acuerdo a Karlen et al. (1997) se constituye en la interfase entre la tierra, el aire y el agua lo que asegura la vida y tiene el poder de amortiguar, filtrar, degradar, almacenar, neutralizar e inmovilizar sustancias tóxicas, capturar gases efecto invernadero y purificar el agua, proveer alimento y en general, asegurar la vida en el planeta.

Por lo anterior, la Ciencia del suelo proyecta su estudio desde las diferentes disciplinas como un bien común de todas las naciones. Bajo esta perspectiva, la profundización conceptual holística del recurso es prioritaria para la sostenibilidad y el desarrollo técnico sustentable. A través de la profundización de la línea de suelo

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



se debe romper la paradoja existente entre el avance de las ciencia y la degradación del recurso, para ello es necesario identificar las propiedades, su uso actual y potencial, entender los mecanismos y principios que regulan la dinámica del recurso, sus funciones, manejo, identificar condiciones actuales y desarrollar con mirada multidisciplinar alternativas de mitigación para la degradación a través de técnicas sostenibles, que aseguren el funcionamiento del recurso y la vida del planeta.

- **Gestión ambiental:** La gestión ambiental se concibe como una dimensión integral para la productividad bajo criterios del desarrollo sostenible, capacidades sociales, políticas y económicas enmarcadas en los principios y objetivos del Milenio. Esto implica garantizar la preservación de recursos naturales (agua, suelo, aire) e incorporar en lo público, estrategias y políticas que delimiten su uso estratégico con énfasis en las comunidades más vulnerables. Por lo anterior, la gestión ambiental organiza sistemas de control, productos y los procesos que causan o pueden deteriorar recursos naturales y medioambientales con el objetivo de minimizar los impactos de la producción y los efectos potenciales o resultantes sobre el ambiente, para lo que existen normas que la sustentan, (ISO 14001 EMS; Hewitt Roberts, Gary Robinson) y que apoyan el flujo y trazabilidad del proceso.

Esta línea de investigación propone, a partir de una visión holística, conocer, monitorear y mitigar los impactos de la producción sobre los recursos naturales, con una mirada integral que impulse la investigación acorde a las condiciones ecológicas y socioculturales del entorno, formar maestros que planteen alternativas que minimicen los impactos ambientales utilizando conocimientos e instrumentos de planificación y auditoria que permitan dar cumplimiento a los compromisos con el desarrollo sostenible.

- **Geotecnia vial:** La línea de geotecnia vial ofrece las bases teóricas para avanzar en el conocimiento e investigación de algunos de los componentes básicos de un desarrollo vial; incluyendo: materiales para pavimentos, diseño geométrico, y análisis geotécnico de diferentes componentes integrados a desarrollos viales a partir del manejo de depósitos de suelos y rocas. Esta línea de la maestría se enmarca dentro de las áreas técnicas definidas por la American Society of Civil Engineers (ASCE) - Estados Unidos correspondientes a: 1) Ingeniería Geotécnica y 2) Transporte y Desarrollo.
- **Sistemas y señales:** De acuerdo a Faundez & Fuentes (1999), un proceso físico puede ser descrito en el dominio del tiempo mediante valores representados por una cantidad como función del tiempo, esto se puede realizar gracias al uso de señales, estas tienen la capacidad de transportar información como tensión eléctrica, sonido, imagen, temperatura, etc. El procesamiento de señales es un conjunto de técnicas matemáticas utilizadas para analizar, discretizar, sintetizar y discriminar, procesos mediante la adquisición, almacenamiento y modificación de dichas señales. Esto con el fin de poder realizar supervisión, monitoreo y control de sistemas físicos

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

continuos como refrigerar un motor, encender una planta de energía, etc. (Oppenheim et al., 1998). Por consiguiente, una amplia variedad de sistemas físicos, puede ser representado idealmente mediante el uso de señales, con las cuales se interactúa para llevar a cabo procesos de la mejor manera posible.

Actualmente el procesamiento de señales ha contribuido en las diferentes ramas de la ingeniería electrónica, permitiendo la automatización de procesos, modelado de sistemas de telecomunicaciones, creación de instrumentos biomédicos, etc. Por lo tanto, es indispensable que estos saberes formen parte de la estructura conceptual de un estudiante que realice maestría en el programa de ingeniería de la Universidad del Magdalena, fomentando sus herramientas de síntesis para la toma de decisiones y el planteamiento de objetivos y parámetros de diseños de un sistema.



- **Industria y organizaciones:** La teoría de la industria y organizaciones, estudia en sus bases conceptuales, la capacidad del individuo para organizar una estructura productiva de manera eficaz, que pueda conducir a un buen desempeño. En este sentido, la estrategia a pretender, se centra en la construcción de ventajas competitivas sobre los competidores, generalmente evaluando lo que hacen estos competidores y tratando de hacerlo mejor. Es por esto, que la estructura organizacional juega un papel clave en la capacidad de una empresa para funcionar eficazmente, asegurando la implementación de las estrategias elegidas, colocando a las personas adecuadas en el puesto adecuado y permitiendo el logro de metas a corto y largo plazo con el mayor éxito posible (Lampel et al., 2008; Causado, 2011; Shatrevich, 2014).

De esta forma, resulta determinante, conocer los distintos paradigmas Sociológicos y de Análisis Organizacional en el área de la industria y organizaciones; a fin de descubrir los fundamentos teóricos subyacentes de varias perspectivas competitivas sobre la naturaleza del funcionamiento de la organización. Al respecto, un de las distinciones más importantes investigadas al respecto, se refieren a las desarrolladas por Weick (1979, 1998) que redirige la atención de las organizaciones, argumentado que las organizaciones no están listas como entidades con propiedades predefinidas que esperan ser descubiertas por el investigador, sino que son sistemas de interacción que se organizan; lo cual, ha originado una serie de nuevos constructos denominados "devenir organizativo" (Tsoukas & Chia, 2002) y la improvisación continua (Orlikowski, 1996, Weick, 1999).

Finalmente, una Organización eficiente, es aquella que optimiza el desempeño de sus factores de producción; asegurando que las tareas, las actividades de trabajo y las personas estén organizadas de tal manera que se logren los objetivos. En este sentido, los estudios de gestión clásica y científica temprana se centran en definir una estructura concreta para una organización, sin embargo los teóricos de la contingencia sostienen que no hay una estructura única para la organización; sino que, los gerentes deben ser capaces de analizar sus propias organizaciones y su

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



entorno, a fin de asegurar cuál es la estructura de la organización más apropiada, teniendo en cuenta las metas de su organización, el tipo de tecnología, el producto o servicio ofrecido, y las demandas y limitaciones ambientales presentes (Berggren et al., 2011; Causado et al 2011; Zhang and Cheng, 2015; Pemsel et al, 2016).

- **Sistemas y Computación:** En lo que a Ciencias de la Computación se refiere, el programa ha considerado informes de la ACM, la IEEE Computer Society y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI. Tanto estas organizaciones como académicos han tratado de definir el objeto de estudio de la Ingeniería de Sistemas y establecer el enfoque que se la ha de dar a esta profesión. El referente principal para la definición de las electivas de formación específica en Sistemas y Computación, es el informe de ACM, AIS & IEEE-CS (2005), según el cual la formación en Computación surgió en la década de años sesenta con tres disciplinas: Ciencia de la Computación que estaba enfocada en el desarrollo de software y en los fundamentos teóricos de la computación, la Ingeniería Eléctrica, enfocada en el hardware, y Sistemas de Información, la cual se centró en el uso de software y hardware para abordar procesos de negocios. Así mismo, describe la evolución de la Computación hasta llegar al surgimiento de nuevas disciplinas para dar respuesta a las necesidades de implementación de tecnología.
- **Procesamiento de alimentos:** Abordando esta temática a nivel de maestría se espera consolidar una línea de investigación para lograr contribuciones reales al desarrollo de la producción y seguridad alimentaria del país, pues de poco sirven las políticas de incremento de la producción de alimentos naturales (incremento de las zonas de cultivo y de nuevas especies en la acuicultura o del mejoramiento de los sistemas de detección y captura de las especies del medio natural) sin aporte del valor agregado del procesamiento y los sistemas de conservación que permitan incrementar la vida útil de los alimentos producidos como una manera de defender la autonomía y seguridad alimentaria del país.

En cuanto a la labor de docencia, el programa cuenta con profesores estudiosos, competentes, conocedores de área de conocimiento y su disciplina, los cuales están comprometidos con las transformaciones sociales e institucionales. Además, se cuenta con un grupo de docentes que tienen diferentes visiones del mundo e ideologías con lo cual confluyen una diversidad de perspectivas que enriquecerán el proceso de formación de los estudiantes. Por otra parte, el carácter presencial del programa ayudará a que se acompañe el proceso de formación del estudiante, garantizando su guía y orientación en la construcción de saberes y competencias, sin que se afecten los procesos autónomos del estudiante y el desarrollo de sus capacidades individuales para apropiarse y construir conocimiento.

Así mismo, se propenderá por generación de escenarios que propicien en los estudiantes el análisis y discusión permanente de temas académicos, sociales y culturales, que consideren no solo su entorno sino también en el contexto globalizado. Con lo anterior se

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

busca que los estudiantes se aprecien a sí mismos como agentes dinamizadores de su proceso de formación, desarrollen o fortalezcan su carácter indagador, así como que adquieran las competencias y los conocimientos necesarios para su propia realización y para su contribución al progreso del entorno en que se desenvuelven.

De acuerdo a lo anterior, la Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena es un programa que busca formar magísteres que desarrollen capacidades de liderazgo, argumentación, discusión y valores ciudadanos, que le permitan tomar posiciones críticas para enfrentar situaciones del contexto en sus diferentes ámbitos, fundamentadas en referentes teóricos logrando con esto la identificación de situaciones susceptibles a ser mejoradas y alternativas de solución generadas a través de la aplicación de procesos metodológicos rigurosos, abordados desde una perspectiva investigativa que propenda por la generación de conocimiento o desde una perspectiva profesional en la que se conciben estrategias innovadoras.

Considerando que el programa es una Maestría en Ingeniería se requiere que el proceso de formación contemple un núcleo de formación general donde se trabajen temas transversales que apoyen el trabajo de cada área de conocimiento. Además, que se consideren temas que permiten diferenciar el proceso de formación que se oferta desde la Universidad del Magdalena respecto a otras universidades.



#### **4.3 Lineamientos Pedagógicos y Didácticos Adoptados en la Institución Según la Modalidad y Metodología del Programa**

Los diseños pedagógicos y curriculares, que se asuman desde las diversas facultades y programas académicos deben responder a los interrogantes básicos de la pedagogía: ¿Qué tipo de hombre/mujer se quiere formar? ¿Por qué se forma? ¿Para qué se forma? ¿Cómo se forma? ¿Con qué se forma? Con base en lo anterior, las políticas y lineamientos académicos para diseños pedagógicos y curriculares, tendrán las siguientes características:

En relación con el tipo de hombre/mujer que se quiere formar, la Universidad del Magdalena estará en la búsqueda permanente de formar un hombre/mujer integral que desarrolle capacidades de liderazgo, valores ciudadanos y competencias profesionales, a través de los siguientes lineamientos:

- Fomentar el perfil del estudiante como investigador, con visión global, con capacidad de renovarse, de autoformarse, con sentido de pertenencia, alta calidad académica y sentido político; de tal manera que la toma de decisiones esté caracterizada por su capacidad analítica-crítica.
- Desarrollar la capacidad argumentativa y discursiva del estudiante, de manera tal que pueda asumir posiciones personales frente a temas diversos, respetar las

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

apreciaciones de los demás para llegar a acuerdos comunes, en una relación armoniosa con el medio del cual forme parte.

- Considerar al estudiante como actor en la comunidad regional, nacional e internacional, para que a través del fomento de la conciencia ciudadana y del proceso de formación pueda intervenir en beneficio de ella.
- Promover el sentido de la competencia, competitividad y emprendimiento, como ejes fundamentales del impacto social.
- Desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico como herramienta fundamental para enfrentar los retos de la sociedad moderna, en sus ámbitos políticos, económicos, sociales, culturales.



En relación con el por qué se forma ese tipo de hombre/mujer, la Universidad tendrá en cuenta las características del entorno para orientar el proceso de formación, siguiendo los lineamientos enumerados a continuación en búsqueda de:

- Propender por la construcción de una sociedad justa, con sentido de equidad, democrática, pluralista e incluyente.
- Contribuir a la construcción de una sociedad, acorde con las tendencias actuales y los escenarios cambiantes de la sociedad del conocimiento y la globalización.
- Fomentar el acercamiento de la universidad al sector productivo.
- Contextualizar la formación de los futuros profesionales para dar respuestas a las exigencias y necesidades de un mundo cambiante que requiere de hombres y mujeres con capacidad de adaptación, transferencia de saberes y comprometidos con la transformación de la sociedad o el entorno mediato donde se desarrolle.

En relación con él para que se forma ese tipo de hombre/mujer, la Universidad del Magdalena propenderá por generar cambios significativos en el ámbito local, regional y nacional, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- Contribuir al desarrollo humano, económico, social y político a través de la generación de conocimiento científico, tecnológico, social y cultural para responder a la solución de las problemáticas que afectan las comunidades en las cuales se halla inmersa la universidad, aportando de esta manera al mejoramiento de la calidad de vida.
- Sensibilizar a la comunidad universitaria para desarrollar en ella sentido de pertenencia que contribuya a generar cambios positivos a su interior y en el entorno.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Estimular el emprendimiento para que contribuya a generar en el estudiante capacidades de liderazgo con conciencia social, independencia y autonomía.
- Resaltar el pilar fundamental de la educación sobre aprender a ser y vivir juntos, para que permita lograr acciones que propendan por el mejoramiento de la convivencia pacífica, elevando la calidad de vida y el desarrollo sostenible de la comunidad.
- Generar cambio social a partir de la formación de un ser competitivo, con capacidad ética; con un alto potencial cognitivo y profesional.



En relación con el cómo se forma ese tipo de hombre/mujer, la Universidad determinará la metodología apropiada que favorezca la formación del estudiante de acuerdo con el desarrollo de las siguientes acciones:

- Incorporar en los proyectos curriculares, la interdisciplinariedad y el aprendizaje autónomo, que consolide la postura crítico-analítica del estudiante sobre su papel profesional e investigativo, de manera que reconozca las necesidades y realidades del entorno socio-político en el cual se desenvuelve.
- Establecer propuestas académicas que permitan la flexibilidad curricular, innovando en los procesos pedagógicos, y fortaleciendo los perfiles de formación, al tiempo que se consolida la misión y visión institucional.
- Establecer e implementar criterios sobre la naturaleza y puesta en marcha de los componentes de formación para que éstos se articulen sólidamente con la estructuración del perfil profesional, permitiendo la flexibilidad curricular.
- Cualificar docentes en la práctica de las metodologías que fundamentan el modelo pedagógico avalado por la Universidad.
- Reafirmar la propuesta del modelo curricular institucional de formación por componentes y ejes transversales y articularlo al modelo pedagógico, planteado por la universidad desde la reforma académica.
- Desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje que le permitan a los diversos actores, adquirir las competencias requeridas en cada componente, acordes con cada eje de formación.

Y finalmente en relación con el con qué se forma ese tipo de hombre/mujer, la institución establecerá estrategias pedagógicas y espacios pertinentes que faciliten la formación integral, siguiendo estos lineamientos:

- Establecer y fortalecer convenios con universidades, e instituciones educativas de alta calidad, el sector empresarial público y privado.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Construir una infraestructura adecuada donde se generen espacios para la interacción e interlocución permanente en diversos escenarios en donde los recursos tecnológicos, y didácticos faciliten el monitoreo y la actualización constante de los distintos actores que participan en los procesos pedagógicos y curriculares.
- Organizar eventos para difundir los conocimientos apropiados por los estudiantes en ciencia, técnica y tecnología.
- Ofrecer soporte técnico y académico en ambientes virtuales a la estructura curricular por ciclos propedéuticos, articulado con el sistema académico de la modalidad presencial, de tal manera que permita la obtención de títulos por ciclo, con posibilidades para estudiantes de ambas modalidades, con programas que respondan a la vocación productiva de la región y el país.

#### **4.4 Enfoque Pedagógico de la Universidad del Magdalena**



En el Proyecto Pedagógico Institucional la Universidad asume “La dimensión Pedagógica para el desarrollo humano integral” como instrumento de análisis de las acciones educativas de la comunidad y referente conceptual que oriente sus proyectos de vida individual y colectivamente; eje articulador que integre al docente, a la Universidad, a la comunidad y a la cultura local, regional y planetaria; y que simultáneamente da respuestas asertivas a las preguntas ¿Por qué, para qué, a quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué formar?. De tal manera que las estructuras curriculares adquieran un sentido de aprendizaje significativo altamente humanista.

Dentro del Proyecto Educativo Institucional encontramos los lineamientos y estrategias para diseños pedagógicos y curriculares. En este sentido, se expresa que los diseños pedagógicos y curriculares que se asuman desde las facultades y programas deben responder a los interrogantes básicos de la pedagogía: ¿Qué tipo de hombre y de mujer se pretende formar? ¿Por qué se forma? ¿Para qué se forma? ¿Cómo se forma? ¿Con qué se forma?

La “Pedagogía para el Desarrollo Humano Integral” en la Universidad del Magdalena propicia la autoformación. Por lo tanto, todos sus actos educativos, para formar integralmente al estudiante en lo académico, en lo ocupacional, lo social y lo comunitario se agrupan en torno a los cuatro pilares del conocimiento propuesto por la UNESCO (1998):

EL APRENDER A SER: Que privilegia la formación del ser persona al ser profesional. Aquí se encierra el perfil antropológico (sociológico, psicológico, fisiológico, filosófico y teológico, ético, estético, biológico, intelectual, comunicativo y trascendente) que ha de permitir, en cada estudiante, el desarrollo de una personalidad autónoma, racional, madura y capaz de lograr su propia realización.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

**EL APRENDER A CONOCER:** Encaminado a lograr el perfil académico a través de un currículo flexible e integrado en núcleos o ejes problemáticos, desarrollado en ambiente altamente didáctico, que permita al estudiante la adquisición científica de los conocimientos necesarios, ligados dentro de una amplia visión cultural y que le demandará, en el futuro, un permanente estado de autoaprendizaje durante el resto de su vida.

**EL APRENDER A HACER:** Dirigido a adquirir las competencias propias del perfil profesional de la carrera o postgrado seleccionado. El programa teórico – práctico puede ser construido en el aula y laboratorio y/o validados en las prácticas de campo en empresas y comunidades con estrategias investigativas individuales o por equipos, orientadas por el docente, proporcionando al estudiantes las actitudes específicas de su profesión, juntamente con las actitudes vocacionales correspondientes a un proyecto personal de vida que le despierte identidad y amor por el trabajo.



**EL APRENDER A VIVIR JUNTOS:** comprometido con el perfil social y comunitario que apunta a que el estudiante se sensibilice y desarrolle el rol comunitario que lleva a la persona y al profesional a alcanzar su propia dicha y felicidad trabajando y dándose a los demás hombres a través del diseño y desarrollo de proyectos interdisciplinarios, en trabajos cooperativos comunitarios que le permiten crecer en la práctica y cultivar valores cívicos y ciudadanos, tales como: el liderazgo, la democracia, la tolerancia, el respeto por la diferencia, la paz, la comprensión, la amistad y la solidaridad.

Se señalan como **PRINCIPIOS FUNDANTES** de este Enfoque Pedagógico para el desarrollo humano integral la ética: que dignifica la calidad humana; la autonomía: que posibilita la construcción original del propio proyecto de vida como ciudadano del mundo, la competencia: que asegura la suficiencia en los procesos democráticos de la vida civil del país, la competitividad como persona; que engendra la posibilidad de entenderse a sí mismo como ser pluridimensional con múltiples posibilidades e inmensas limitaciones; la autogestión pedagógica: que permiten realizarse como SER y como ciudadano; la racionalidad: que lleva a la madurez para reconocer la singularidad en medio de la diversidad.

La educación bajo estas premisas debe entenderse como un espacio de intercambio, de diálogo, de formación y construcción permanente que le permite al ser humano interactuar con su entorno, transformándolo. Esto señala la necesidad de una nueva visión de la educación, diferente a la transmisión de la información, ya que esta función la cumplen de mejor manera los medios de comunicación.

El enfoque pedagógico y curricular del programa de Maestría se enmarca dentro de los lineamientos generales de pedagogía y currículo planteados en el Proyecto Educativo Institucional, según el cual el desarrollo de los procesos formativos se fundamentan en el aprendizaje autónomo del estudiante a través de metodologías que problematizan los contenidos disciplinares y la cotidianidad para favorecer el ejercicio libre, activo y responsable de la creatividad, orientado al estudiante en el sentido de aprender a ser y

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

hacer, con base en experiencias que propician el descubrimiento y la recreación del conocimiento, apoyados por docentes que organizan espacios pedagógicos necesarios para que cada estudiante encuentre la posibilidad de desarrollar sus propias potencialidades en consonancia con los intereses particulares de formación disciplinar y humana. En este enfoque la investigación y la extensión constituyen prácticas pedagógicas integradas al quehacer diario estudiantes y profesores.

- Aprendizaje autónomo

El sistema de créditos en la educación superior colombiana otorga gran importancia al aprendizaje autónomo del estudiante, reconociéndole en Postgrado, el triple del tiempo dedicado al trabajo académico con acompañamiento del profesor. En tal sentido, la universidad certificará tanto el aprendizaje del estudiante en compañía del docente como el que realice independientemente. Este último es clave para el desarrollo autónomo del estudiante, el cual es establecido en la ley 30 de 1992 (Artículos 1º y 4º).

- Contextos de Aprendizaje



La Universidad del Magdalena, como una institución que contribuye a la formación de profesionales idóneos, posibilita la real simbiosis entre la docencia, la investigación y la extensión, de manera que el núcleo sea el proceso de análisis cognitivo contextualizado y permanente por las experiencias investigativas y de extensión. En esta nueva dimensión pedagógica, la interacción docente-estudiante se hace más estrecha, ya que implica un diálogo permanente en donde los dos actores tienen papeles activos y de compromiso con el proceso y con los resultados.

Para fortalecer esta simbiosis, la Universidad también ha implementado el Programa de Semilleros de Investigación, en el cual los docentes vinculan a estudiantes en sus proyectos de investigación, de tal manera que se fortalece la investigación formativa y se adentra al estudiante en la cotidianidad de la investigación, sus métodos y procesos. También se acoge a la formación de Jóvenes Investigadores, ofertando convocatorias para que los estudiantes recién graduados puedan acceder a este tipo de ayudas.

Por otra parte, los grupos de investigación que fortalecen la Maestría, acogen permanentemente estudiantes del postgrado y Jóvenes Talentos con el fin de que sean partícipes del desarrollo de proyectos de investigación y los plasmen en sus propias tesis de grado.

El estudiante es partícipe de su propio proceso de formación y responsable de gran parte de la formación académica mientras que el docente es facilitador y guía de este proceso, el cual enriquece con su experiencia profesional y con su experiencia de vida. Así, el modelo adoptado por la institución es netamente constructivista en donde el estudiante construye su propio conocimiento en la medida en que se lo permitan sus capacidades. Este modelo de formación supone la existencia de un nutrido y variado ambiente para el aprendizaje por

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

parte de los estudiantes, el cual propicie escenarios para el análisis, el debate, la consulta, la socialización, la experimentación, la práctica, entre otros.

Entre los ambientes académicos que facilitan el aprendizaje de los estudiantes del programa de la Maestría se encuentran: salas de internet y sala virtual, aulas de clases, espacios adecuados para el trabajo en equipo o zonas de estudio, biblioteca, laboratorios, granjas acuícolas y auditorios.

#### **4.5 Políticas y Lineamientos para la Educación Continuada y Postgrados Dentro del PEI**

La Universidad del Magdalena responderá a las necesidades de capacitación y actualización de los profesionales y demás sectores de la comunidad a través del diseño y oferta de programas de postgrado y educación continuada, que favorezcan el desarrollo de las organizaciones y contribuyan al bienestar social; para ello la institución define las siguientes políticas y lineamientos.

- Oferta Académica.

La Universidad del Magdalena proveerá una oferta académica que responda a las necesidades e intereses de la comunidad y de los sectores a los que sirve siguiendo los lineamientos enumerados a continuación:



- Articular la investigación de los postgrados a los planes de desarrollo institucional en Ciencia y Tecnología con el fin de garantizar la pertinencia de los proyectos de investigación y su incidencia en la problemática del entorno.
- Articular los programas de postgrado con los de pregrado.
- Fomentar y mantener proyectos colaborativos con entidades locales e internacionales para satisfacer las demandas de estos mercados.
- Fomentar la creación de programas de postgrado en los distintos grupos de áreas de conocimiento: ciencias, salud, humanidades y artes, ingeniería, educación y empresariales.
- Ampliar la cobertura con calidad de los programas de postgrado a través de la modalidad virtual en incorporación de la Tecnologías de la información y la comunicación.

- Calidad y Excelencia Académica

La Universidad del Magdalena promoverá el desarrollo de programas de postgrado y educación continuada que se caractericen por su alta calidad académica e investigativa, para ello se plantean los siguientes lineamientos:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Definir normas y procedimientos que favorezcan el desarrollo de la calidad.
- Promover la creación de programas de postgrado en asocio con universidades extranjeras de reconocida excelencia académica.
- Establecer requisitos para la selección y admisión de aspirantes a ingresar a los programas de postgrados.
- Determinar convenios y constituir redes interinstitucionales para la implementación de postgrados de alta calidad.
- Propender por altos niveles de calidad de los programas de postgrado en un contexto de acreditación nacional e internacional de los mismos.
- Vincular a la institución a redes y organismos de investigación asociados a los postgrados.
- Formar y vincular docentes con alta titulación y calidades para los programas de maestría y doctorado.
- Divulgación de Oferta Académica

La universidad promoverá y motivará a la comunidad frente a la necesidad de formación en postgrados y educación continua, mediante la divulgación y orientación sobre contenidos y propósitos de los programas ofrecidos. Para lograrlo establece los siguientes lineamientos:



- Actualizar de manera permanente las propuestas curriculares en postgrado teniendo en cuenta las tendencias internacionales.
- Determinar estrategias de divulgación y comunicación para publicitar la oferta académica.
- Ofrecer planes de actualización permanente a los egresados con el fin de contribuir con su posicionamiento en el mercado laboral.
- Fomentar planes de estímulos por excelencia académica, a estudiantes de maestría y doctorado.

#### 4.6 Plan General de Estudios

La Maestría en Ingeniería contará con dos modalidades de formación, a saber: maestría de investigación o de profundización. Ambas modalidades requieren un total de 54 créditos que comprenden tres componentes, a saber:

- Componente de Formación General en Ingeniería: El componente es común para las dos modalidades de la maestría, está compuesto por cuatro cursos comunes. El propósito del componente es brindar los elementos base para la ejecución de investigaciones y de proyectos de profundización como lo son las temáticas en

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

análisis de datos y modelado y simulación. Así mismo, se abordarán las temáticas de Responsabilidad Social Empresarial (RES) y la Innovación y el desarrollo con el fin de potenciar en los procesos de CTI y el desarrollo de la región de una manera responsable, y las cuales ayudan a la construcción del perfil diferenciador de los egresados del programa en Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena.

- Componente de Formación Específica de Área. El objetivo de este componente es ofrecer a los estudiantes los cursos relacionados con el área de conocimiento seleccionada, con lo cual se busca que el estudiante aborde y profundice conceptualmente en su área de conocimiento. El componente lo conforman cursos electivos, tres para la modalidad investigación y cinco para la modalidad de profundización.
- Componente de Trabajo de Grado: en este componente se ofrece a los estudiantes los elementos necesarios para proponer y desarrollar su trabajo de grado, ya sea de investigación o de profundización. Dependiendo de la modalidad, se abordan los cursos que permiten el desarrollo del trabajo de grado que se tiene que desarrollar en la maestría. El componente lo conforman cuatro cursos obligatorios para las dos modalidades.

Es importante destacar, que los elementos de diferenciación entre las dos modalidades de la maestría están dados por el tipo de investigación realizada, los créditos asignados a los componentes y las actividades académicas desarrolladas por el estudiante, tal como lo establece el MEN a través del Decreto No 1001 del 3 de abril de 2006 por el cual se organiza la oferta de programas de postgrado y se dictan otras disposiciones. Específicamente, el artículo 6 de dicho decreto determina que:



Las maestrías en profundización:

“tienen como propósito profundizar en un área del conocimiento y el desarrollo de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinario, interdisciplinario o profesional, a través de la asimilación o apropiación de conocimientos, metodologías y desarrollos científicos, tecnológicos o artísticos. El trabajo de grado de estas maestrías podrá estar dirigido a la investigación aplicada, el estudio de casos, la solución de un problema concreto o el análisis de una situación particular.”

En cuanto a las maestrías de investigación:

“tienen como propósito el desarrollo de competencias que permitan la participación activa en procesos de investigación que generen nuevos conocimientos o procesos tecnológicos. El trabajo de grado de estas maestrías debe reflejar la adquisición de competencias científicas propias de un investigador académico, las cuales podrán ser profundizadas en un programa de doctorado.”

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

A continuación, se especifica el plan de estudios para cada una de las modalidades de la Maestría en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena.

### Plan general de estudios para la Maestría en Ingeniería – Modalidad Investigación

El plan de estudio de la Maestría en Ingeniería en la modalidad investigación está definido de la siguiente manera:

- Componente de Formación General en Ingeniería:** Doce (12) créditos académicos exigidos que corresponden al veintidós coma dos por ciento (22,2%) del total de créditos del Plan de Estudios.
- Componente de Formación Específica de Área:** Nueve (9) créditos académicos en cursos electivos, exigidos que corresponden al dieciséis coma siete por ciento (16,7%) del total de créditos del Plan de Estudios.
- Componente de Trabajo de Grado:** Treinta y tres (33) créditos académicos exigidos que corresponden al sesenta y un coma un por ciento (61,1%) del total de créditos del Plan de Estudios.



Así mismo, los cursos y créditos académicos que componen el Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería en la modalidad investigación están definidos como se presentan en las siguientes: Tabla 4 se presenta el Plan General de Estudio Modalidad Investigación y Tabla 5 se presenta la Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Investigación.

**Tabla 4. Plan General de Estudio Modalidad Investigación.**

<b>MAESTRIA EN INGENIERIAS- MODALIDAD INVESTIGACIÓN</b>											
Curso- Modulo - Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de trabajo Académico			Áreas o componentes de formación del currículo				Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	horas de trabajo totales	Básica	Específica	Investigación	Complementaria	
<b>Semestre I</b>											
Análisis de datos	3		3	36	108	144					
Innovación y Desarrollo	3		3	36	108	144					
Electiva I		3	3	36	108	144		X			

51

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Electiva II		3	3	36	108	144		X				
Seminario	3		3	36	108	144						
<b>Semestre II</b>												
Modelación y Simulación	3		3	36	108	144						
Responsabilidad social empresarial	3		3	36	108	144						
Electiva III		3	3	36	108	144		X				
Propuesta de trabajo de Investigación I	6		6	72	216	288						
<b>Semestre III</b>												
Trabajo de Investigación I	12		12	144	432	576						
<b>Semestre IV</b>												
Trabajo de Investigación II	12		12	144	432	576						
<b>TOTAL NUMERO HORAS</b>				648	1944	2592						
<b>TOTAL PORCENTAJE HORAS (%)</b>				25	75	100						
<b>TOTAL NUMERO CREDITOS DEL PROGRAMA</b>	45	9	54									
<b>TOTAL PORCENTAJE CRÉDITOS (%)</b>	83	17	100									



**Tabla 5. Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Investigación.**

Componente	Semestre I	Cr	Semestre II	Cr	Semestre III	Cr	Semestre IV	Cr
Formación general en ingeniería	Análisis de datos	3	Modelado y Simulación	3				
	Innovación y desarrollo	3	Responsabilidad Social Empresarial	3				
Formación específica de área	Electiva I	3	Electiva III	3				
	Electiva II	3						
Trabajo de Grado	Seminario	3	Propuesta de Trabajo de investigación	6	Trabajo de investigación I	12	Trabajo de investigación II	12
Total de créditos		15		15		12		12

### Plan general de estudios para la Maestría en Ingeniería – Modalidad Profundización

El plan de estudio de la Maestría en Ingeniería en la modalidad profundización está definido de la siguiente manera:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- a) **Componente de Formación General en Ingeniería:** Doce (12) créditos académicos exigidos que corresponden al veintidós coma dos por ciento (22,2%) del total de créditos del Plan de Estudios.
- b) **Componente de Formación Específica de Área:** Quince (15) créditos académicos en cursos electivos, exigidos que corresponden al veintisiete coma ocho por ciento (27,8%) del total de créditos del Plan de Estudios.
- c) **Componente de Trabajo de Grado:** Veintisiete (27) créditos académicos exigidos que corresponden al cincuenta (50%) del total de créditos del Plan de Estudios.



Así mismo, los cursos y créditos académicos que componen el Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería en la modalidad profundización están definidos como se presentan en las tablas siguientes: Tabla 6 se presenta el Plan General de Estudio Modalidad Profundización y Tabla 7 se presenta la Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Profundización.

**Tabla 6. Plan general de estudios modalidad profundización.**

<b>MAESTRIA EN INGENIERIAS- MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN</b>											
Curso- Modulo - Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de trabajo Académico			Áreas o componentes de formación del currículo				Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	horas de trabajo totales	Básica	Específica	Investigación	Complementaria	
<b>Semestre I</b>											
Análisis de datos	3		3	36	108	144					
Innovación y Desarrollo	3		3	36	108	144					
Electiva I		3	3	36	108	144		x			
Electiva II		3	3	36	108	144		x			
Seminario	3		3	36	108	144					
<b>Semestre II</b>											
Modelación y Simulación	3		3	36	108	144					
Responsabilidad social empresarial	3		3	36	108	144					
Electiva III		3	3	36	108	144		x			

53

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Electiva IV		3	3	36	108	144		x			
Propuesta de trabajo de Investigación I	3		3	36	108	144					
<b>Semestre III</b>											
Trabajo de Profundización I	9		9	108	324	432					
Electiva V		3	3	36	108	144		x			
<b>Semestre IV</b>											
Trabajo de Profundización II	12		12	192	576	768					
<b>TOTAL NUMERO HORAS</b>				696	2088	2784					
<b>TOTAL PORCENTAJE HORAS (%)</b>				25	75	100					
<b>TOTAL NUMERO CREDITOS DEL PROGRAMA</b>	39	15	54								
<b>TOTAL PORCENTAJE CRÉDITOS (%)</b>	72	28	100								

**Tabla 7. Ruta crítica Plan de estudios Maestría en Ingeniería – Modalidad Profundización.**



Componente	Semestre I	Cr	Semestre II	Cr	Semestre III	Cr	Semestre IV	Cr
Formación general en ingeniería	Análisis de datos	3	Modelado y Simulación	3				
	Innovación y desarrollo	3	Responsabilidad Social Empresarial	3				
Formación específica de área	Electiva I	3	Electiva III	3				
	Electiva II	3	Electiva IV	3	Electiva V	3		
Trabajo de Grado	Seminario	3	Propuesta de Trabajo de profundización	3	Trabajo de profundización I	9	Trabajo de profundización II	12
Total de créditos		15		15		12		12

#### 4.7 Organización de las Actividades Académicas

Las actividades académicas estarán descritas y cuantificadas en créditos académicos, los cuales se encuentran especificados en el plan de estudio y en los lineamientos pedagógicos.

54

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### **Contenido del Componente de Formación General en Ingeniería**

Este componente es igual para las dos modalidades de la Maestría en Ingeniería. El componente comprende cuatro cursos, cada uno de tres créditos académicos, los cuales se pueden cursar u homologar. En éste componente se abordarán las temáticas asociadas a la responsabilidad social empresarial, la innovación y el desarrollo, el análisis de datos, y modelado y simulación. Los cursos contarán con un profesor que acompañará el proceso de formación y guiará las actividades individuales, las cuales se desarrollarán en torno a incorporar los elementos estudiados en la ejecución de sus trabajos de grado. La evaluación de estos cursos será en una escala numérica de cero a 500 puntos, necesitándose un puntaje mínimo de 350 puntos para aprobar el curso.

### **Contenido del Componente de Formación Específica de Área**



Este componente tiene como finalidad brindar los elementos conceptuales necesarios para la fundamentación de los trabajos en las diferentes áreas de conocimiento que se trabajan en el programa de Maestría en Ingeniería. El estudiante deberá cursar u homologar tres cursos electivos de tres créditos cada uno en la modalidad de investigación, y cinco cursos en la modalidad de profundización. Los cursos que se abordarán serán específicos al área en la cual se inscribió el estudiante o de interés general en la formación en ingeniería. Estos cursos estarán acompañados por profesores con alta formación académica y experiencia en investigación y/o ejecución de proyectos. Es importante destacar que los cursos podrán ser tomados mediante un curso regular, por curso dirigido o ser homologados.

Teniendo en cuenta que el programa se ha conceptualizado como un programa flexible también podrán ser homologados los cursos realizados en especializaciones previas, siempre y cuando se trabaje en la misma área de investigación o profundización. Además, que cumplan con los requisitos mínimos para la homologación. También, pueden ser homologados por seminarios o cursos ofertados en otros programas académicos o de actualizaciones ofertadas por la universidad u otras instituciones de igual o mayor nivel académico. La evaluación de estos cursos será en una escala numérica de cero a 500 puntos, necesitándose un puntaje mínimo de 350 puntos para aprobar el curso.

Por otra parte, si se considera que la Maestría en Ingeniería en su modalidad de investigación, en un futuro, puede hacer parte del desarrollo de un programa doctoral, se contemplará el cumplir con los requisitos exigidos para hacer viable la homologación a dicho nivel de formación de algunos de los cursos ofertados, tales como el nivel académico de los profesores que acompañarán el desarrollo de los cursos sea de doctorado. Para el caso de la modalidad de profundización, se propenderá por el acompañamiento de profesores con reconocida trayectoria y experiencia profesional, así como experiencia en la ejecución de proyectos disciplinares y de innovación.

Es importante destacar que, en el marco de la flexibilidad curricular, la oferta de los cursos electivos va ligada a las capacidades de los grupos de investigación y la Facultad, así como

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

de la dinámica propia del programa, por lo cual el Consejo de Facultad podrá actualizar periódicamente su oferta (incluir nuevos cursos).

### Contenido del Componente de Trabajo de Grado

Este componente tiene como finalidad ofrecer a los estudiantes los elementos que les permitan desarrollar su trabajo de grado, el cual es requisito indispensable para optar al título de Magister en Ingeniería de la Universidad del Magdalena. Los objetivos de este componente son diferentes para cada modalidad del Programa de Maestría en Ingeniería. A continuación, se especifica para cada modalidad el contenido del componente.

### Modalidad investigación



El objetivo del programa de Maestría en Ingeniería en la modalidad de investigación es propender por la formación de investigadores capaces de revisar temas de investigación, plantear proyectos de investigación, tener productividad; se hace indispensable acompañar a los estudiantes a través de cursos que permitan el desarrollo de competencias investigativas que le permitan estructurar procesos de aprendizaje autónomos a través de la búsqueda de información, la reflexión crítica, el análisis, la exploración de alternativas, la sustentación de ideas desde la perspectiva técnica y disciplinar, en contexto con la pertinencia social, económica, social y cultural. En ese sentido, se proponen 33 créditos académicos obligatorios, distribuidos en las siguientes cuatro cursos: Seminario, Propuesta de Trabajo de investigación, Trabajo de Investigación I y Trabajo de investigación II. Estos cursos tendrán una evaluación de “Aprobado” o “No Aprobado”.

A continuación, se detalla el propósito de los cursos del componente para la modalidad de investigación.

- **Seminario:** Busca brindar los lineamientos para la construcción de la propuesta de investigación (estado del arte, planteamiento del problema, definición de la pregunta de investigación, definición de objetivos, justificación, metodología, plan de trabajo, presupuesto, bibliografía). Además, busca crear un espacio donde los estudiantes, guiados por un profesor con experiencia en investigación, puedan socializar, sustentar y debatir sus ideas de trabajo de grado.
- **Propuesta de Trabajo de Investigación:** En este curso el estudiante deberá consolidar su propuesta de trabajo de investigación, para lo cual contará con el acompañamiento permanente de un tutor. Dicho tutor será preferiblemente el profesor que avaló al estudiante para iniciar el proceso de admisión al programa de maestría, o un profesor experto en el área de conocimiento en la cual el estudiante formula su propuesta de trabajo de investigación. Para la evaluación de este curso es indispensable que:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



- Se haga entrega formal, dentro de las fechas establecidas de acuerdo al calendario académico, mediante carta dirigida ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería de la propuesta del trabajo de investigación del estudiante.
- El tutor, mediante carta dirigida ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, autorice la entrega del documento de la Propuesta de Trabajo de Investigación del estudiante, y solicite el nombramiento del jurado.
- La propuesta de investigación será evaluada por un par quien determinará si su propuesta cumple con los requisitos establecidos. De acuerdo a las observaciones del par, éste determinará si se autoriza o no la sustentación pública de la propuesta. En caso que la propuesta requiera ajustes el estudiante contará con diez días calendario para ajustar su propuesta y radicar nuevamente la propuesta. Se debe anexar una carta emitida por parte del tutor autorizando la entrega. El par determinará si la propuesta es “Aprobada” o “No Aprobada”. En caso de ser evaluada como “No Aprobada” el estudiante tendrá que cursar nuevamente la asignatura, y en caso de ser “Aprobada” se procederá a realizar la sustentación pública.
- Se realice la sustentación pública de la propuesta de investigación por parte del estudiante, con el fin de gestionar el reporte de la evaluación.

Una vez se aprueba la propuesta de trabajo de investigación al estudiante, el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería nombrará al tutor que avaló la propuesta del estudiante como director del trabajo de investigación del estudiante, quien será el responsable de acompañar directamente el proceso de ejecución del trabajo de investigación. El acompañamiento se realizará mientras que el dirigido mantenga su calidad de estudiante del programa de Maestría en Ingeniería y tenga inscritas asignaturas del componente de Trabajo de Grado.

- **Trabajo de Investigación I y Trabajo de Investigación II:** Estos cursos tienen como propósito el ejecutar su propuesta de investigación, siguiendo la metodología propuesta y cumpliendo los objetivos planteados. En estos cursos el estudiante contará con la asesoría de un director de trabajo de investigación. Dicho director será el encargado de orientar su trabajo de grado en los aspectos metodológicos y técnicos, así como acompañar su proceso de construcción de documentos científicos como artículos y ponencias.

Para el curso de Trabajo de investigación I, el director del proyecto es el encargado de evaluar al estudiante considerando para ello que la ejecución del proyecto vaya de acuerdo al cronograma establecido y se hayan cumplido los compromisos pactados para el curso. Para el registro de la calificación, el estudiante deberá radicar ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, en las fechas establecidas, un formato que contiene el reporte de las actividades realizadas, así como el concepto de su director, el cual especificar su calificación de “Aprobado” o “No aprobado” dependiendo del cumplimiento de los compromisos pactados. Si la

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

evaluación es “Aprobado” podrá matricular el curso Trabajo de Investigación II, en caso contrario deberá volver a matricular y cursar el curso Trabajo de Investigación I.

Para el curso de Trabajo de investigación II, el estudiante debe continuar con la ejecución de trabajo de investigación y culminar el mismo. Es importante resaltar que el estudiante tiene la posibilidad de matricular hasta cuatro veces el curso de Trabajo de Investigación II, tiempo en el cual deberá terminar y sustentar su Trabajo de investigación. Para que el estudiante cuente con la asesoría de su director debe estar debidamente matriculado. Los avances en el curso serán valorados por director del trabajo quien determinará si el avance fue “Satisfactorio” o “No Satisfactorio”.



Una vez el trabajo de investigación es terminado se inicia el proceso de evaluación, para lo cual el director del trabajo deberá avalar la entrega del informe final del Trabajo de investigación por parte del estudiante. El informe será evaluado por dos pares quienes evaluarán el cumplimiento de los objetivos y el rigor metodológico de la ejecución de la propuesta. La evaluación del proyecto puede ser: “Aprobado”, “Aplazado” o “Reprobado”. Cuando el Trabajo de Investigación es “Aprobado”, el estudiante puede realizar la sustentación pública de su Trabajo de investigación, en la cual formalmente se le asigna la calificación, y se establece si el trabajo merece alguna distinción (Trabajo de Investigación Meritorio o Trabajo de Investigación Laureado).

Cuando el Trabajo de Investigación es evaluado como “Aplazado” el estudiante debe hacer los ajustes requeridos por parte de los evaluadores, para lo cual tendrá hasta 30 días calendario para realizar las correcciones sugeridas. Una vez el estudiante haya realizado las correcciones, el director debe avalar nuevamente la entrega del Trabajo de Investigación, el cual será enviado a los pares, quienes determinarán si el trabajo es Aprobado o Reprobado. En caso que el Trabajo de Investigación sea evaluado como Reprobado, se le reportará al estudiante la calificación de “No aprobado”, con lo cual tendrá que matricular nuevamente la asignatura Trabajo de Investigación II y comenzar con la formulación y ejecución de un nuevo Trabajo de investigación, el cual deberá surtir nuevamente el proceso de evaluación por parte de los pares.

### **Modalidad profundización**

El objetivo de la Maestría en Ingeniería en su modalidad de profundización es la formación de magísteres capaces de innovar desde una perspectiva de sostenibilidad y responsabilidad social, plantear soluciones a partir del análisis de problemas, la aplicación rigurosa de metodologías para mejorar los procesos, optimizar los recursos, asesorar y brindar consultorías, se hace indispensable el brindar a los estudiantes un acompañamiento permanente en cada una de las etapas de formación. En ese sentido se proponen 27 créditos académicos obligatorios, distribuidos en cuatro cursos: Seminario, Propuesta de Trabajo de Profundización, Trabajo de Profundización I y Trabajo de Profundización II. Estos cursos tendrán una evaluación de “Aprobado” o “No Aprobado”.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

A continuación, se detalla el propósito de los cursos del componente para la modalidad de profundización.

- **Seminario:** Este curso busca brindar los lineamientos para la construcción de la propuesta de profundización (Estado del arte, planteamiento del problema, definición de objetivos, justificación, metodología, plan de trabajo, presupuesto, bibliografía). Además, se busca crear un espacio donde los estudiantes, guiados por un profesor con experiencia en el planteamiento y ejecución de proyectos, puedan socializar, sustentar y debatir sus ideas de trabajo de grado. La calificación del seminario será “Aprobado” o “No Aprobado” y consta de tres créditos académicos.
- **Propuesta de Trabajo de Profundización:** El objetivo del curso es que el estudiante consolide su propuesta de trabajo de profundización, para lo cual el estudiante contará con el acompañamiento permanente de un tutor. Dicho tutor será preferiblemente el profesor que avaló al estudiante para iniciar el proceso de admisión al programa de maestría, o un profesor experto en el área de conocimiento en la cual el estudiante formula su propuesta de trabajo de profundización. Para la evaluación de este curso es indispensable que:
  - o Se haga entrega formal, dentro de las fechas establecidas de acuerdo al calendario académico, de la propuesta del trabajo de profundización del estudiante mediante carta dirigida ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería.
  - o El tutor, mediante carta dirigida ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, autorice la entrega del documento de la propuesta del trabajo de profundización del estudiante y solicite su evaluación por parte del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería.
  - o La propuesta de trabajo de profundización será evaluada por parte del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería a través de una sesión de sustentación pública, donde al menos tres de los consejeros debe avalar su ejecución. De acuerdo a las observaciones de los consejeros, se determinará si se autoriza o no la ejecución de la propuesta. En caso de que la propuesta requiera ajustes, el estudiante contará con diez días calendario para ajustar su propuesta y radicar nuevamente el documento de la misma. Se debe anexar una carta emitida por parte del tutor autorizando la entrega. El Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería designará a un consejero quien determinará si la propuesta es “Aprobada” o “No aprobada”. En caso de ser “No aprobada” el estudiante tendrá que cursar nuevamente la asignatura, y en caso de ser “Aprobada” el estudiante podrá iniciar su ejecución.

Una vez se aprueba la propuesta de trabajo de profundización al estudiante, el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería nombrará al tutor que avaló la propuesta del estudiante como director del trabajo de profundización del estudiante, quien será el responsable de acompañar directamente el proceso de ejecución del

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

trabajo de profundización. El acompañamiento se realizará mientras que el dirigido mantenga su calidad de estudiante del programa de Maestría en Ingeniería y tenga inscritas asignaturas del Componente de Trabajo de Grado.

- **Trabajo de Profundización I y Trabajo de Profundización II:** Estos cursos tienen como propósito el ejecutar su propuesta de profundización, siguiendo la metodología propuesta y cumpliendo los objetivos planteados. En estos cursos el estudiante contará con la asesoría de un director de trabajo de profundización. Dicho director será el encargado de orientar su proyecto en los aspectos metodológicos y técnicos, así como acompañar su proceso de construcción de informes de avance y reportes finales.



Para el curso de Trabajo de profundización I, el director del proyecto es el encargado de evaluar al estudiante considerando para ello que la ejecución del trabajo vaya de acuerdo al cronograma establecido y se hayan cumplido los compromisos pactados para el curso. Para el registro de la calificación, el estudiante deberá radicar ante el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, en las fechas establecidas, un formato que contiene el reporte de las actividades realizadas, así como el concepto de su director, el cual especificar su calificación de “Aprobado” o “No aprobado” dependiendo del cumplimiento de los compromisos pactados. Si la evaluación es “Aprobado” podrá matricular el curso Trabajo de Profundización II, en caso contrario deberá volver a matricular y cursar el curso Trabajo de Profundización I.

Para el curso de Trabajo de Profundización II, el estudiante debe continuar con la ejecución del trabajo de profundización y culminar el mismo. Es importante resaltar que el estudiante tiene la posibilidad de matricular hasta cuatro veces el curso de Trabajo de Profundización II, tiempo en el cual deberá terminar y sustentar su Trabajo de investigación. Para que el estudiante cuente con la asesoría de su director debe estar debidamente matriculado. Los avances en el curso serán valorados por director del trabajo quien determinará si el avance fue “Satisfactorio” o “No Satisfactorio”.

Una vez el trabajo de profundización es terminado se inicia el proceso de evaluación, para lo cual el director del trabajo deberá avalar la entrega del informe final del Trabajo de profundización por parte del estudiante. El informe será evaluado por un par quien evaluará el cumplimiento de los objetivos y el rigor de la ejecución de la propuesta. La evaluación del trabajo puede ser: “Aprobado”, “Aplazado” o “Reprobado”. Cuando el Trabajo de Profundización es “Aprobado”, el estudiante puede realizar la sustentación pública de su Trabajo de Profundización, en la cual formalmente se le asigna la calificación, y se establece si el trabajo merece alguna distinción (Trabajo de Investigación Meritorio o Trabajo de Investigación Laureado).

Cuando el Trabajo de Profundización es evaluado como “Aplazado” el estudiante debe hacer los ajustes requeridos por parte del evaluador, para lo cual tendrá hasta 30 días calendario para realizar las correcciones sugeridas. Una vez el estudiante haya realizado las correcciones, el director debe avalar nuevamente la entrega del Trabajo

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



de Profundización, el cual será enviado al par evaluador, quien determinará si el trabajo es Aprobado o Reprobado. En caso que el Trabajo de Profundización sea evaluado como Reprobado, se le reportará al estudiante la calificación de “No aprobado”, con lo cual tendrá que matricular nuevamente la asignatura Trabajo de Profundización II y comenzar con la formulación y ejecución de un nuevo Trabajo de Profundización, el cual deberá surtir nuevamente el proceso de evaluación por parte del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería (propuesta) y de un par (informe final).

#### **4.8 Estrategias de Flexibilización para el Desarrollo del Programa**

El programa de maestría ha sido concebido como un programa flexible que aborda los contenidos por componentes que permiten ir de la fundamentación general a la específica, a través de niveles crecientes de complejidad que permitan ir desarrollando a los estudiantes las competencias definidas en el programa. Como estrategias de flexibilización se tienen:

- El estudiante puede elegir cursar asignaturas de otras áreas de investigación del programa de maestría o de otros programas de postgrado, previo concepto de aprobación del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería y ante solicitud expresa del estudiante. Es importante destacar que se busca que las asignaturas aporten al trabajo que viene desarrollando el estudiante o con el trabajo que viene desarrollando al interior del grupo de investigación.
- Si el estudiante ha cursado especializaciones antes de cursar la maestría, y las asignaturas que cursó son relacionadas con su tema de trabajo de grado se podrán homologar los créditos académicos previa autorización del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, quien analizará si se cumplen los requisitos exigidos para la homologación de las asignaturas, y ante la solicitud expresa del estudiante.
- Podrán ser homologables los créditos académicos de otros cursos avanzados (de programas nacionales o internacionales) previa autorización del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería, quien analizará si se cumplen los requisitos exigidos para la homologación de las asignaturas, y ante la solicitud expresa del estudiante.
- Para facilitar el acceso de profesionales que actualmente están trabajando y que no tendrían una oportunidad diferente para acceder a programas de formación de alto nivel, se han implementado horarios fuera del horario laboral (viernes en la tarde/noche y sábados todo el día) para facilitar las clases teóricas y prácticas. Durante la semana, los estudiantes desarrollaran el trabajo autónomo.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Los estudiantes, si lo desean, podrán cambiar la modalidad que están cursando, de investigación a profundización, o de profundización a investigación, previa autorización del Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería y sujeto a la disponibilidad de cupos en la modalidad deseada. Esta solicitud debe ser realizada expresamente por el estudiante y solo se podrá hacer hasta terminar el primer semestre académico de la maestría. Es importante destacar que los estudiantes no podrán cambiar el área de conocimiento para la cual fue admitido.
- La oferta de cursos del Componente de Formación Específica de Área se realizará considerando las áreas de conocimiento ofertadas en el Programa de Maestría, las necesidades de formación percibida, la demanda de los cursos ofertados y la articulación con los grupos de investigación que soportan el programa. Además, el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería analizará semestralmente la oferta de las mismas, pudiendo proponer, aumentar y cambiar la oferta de las mismas, buscando con ella la dinamización y actualización del plan de estudio.
- Los docentes líderes de los Grupos de Investigación avalados por la Universidad del Magdalena, podrán proponer cursos en el Componente de Formación Específica de Área de las modalidades en investigación y profundización, los cuales serán avalados por el Consejo de Postgrado del Programa de Maestría en Ingeniería y deberán estar justificados en las áreas de conocimiento de la maestría y en las líneas de investigación del grupo proponente.



### **Estrategias Pedagógicas y Curriculares**

Las estrategias pedagógicas y curriculares del programa de Maestría en Ingeniería se enmarca en los lineamientos planteados en el Proyecto Educativo Institucional, según el cual los planes de estudio de los programas de postgrados deben reflejar la articulación de la investigación a los planes de desarrollo institucional en ciencia y tecnología con el fin de garantizar la pertinencia de los proyectos de investigación y su incidencia en la problemática; además de la articulación con los programas de pregrado.

En el mismo documento se establece que el desarrollo de los procesos formativos se fundamenta en el aprendizaje autónomo del estudiante a través de metodologías participativas que propician el descubrimiento y la recreación del conocimiento, por lo que es sumamente importante la integración de la investigación y extensión dentro del enfoque curricular del programa.

Tanto el programa, como la institución, proponen unos lineamientos especificados en el Plan Educativo Institucional, que son generales y que dentro de la libertad de cátedra pueden referenciarse para cada actividad de clase. En principio, se resalta el aprendizaje significativo, que en el caso del programa se facilita con los talleres y seminarios, las

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

prácticas de laboratorio, las salidas de campo y con la forma de evaluar, a través de proyectos disciplinares y trabajos de investigación.

La selección de los contenidos de los programas de formación está en consonancia con:

- El desarrollo de los contenidos en todas sus dimensiones y la necesidad de fortalecer a los profesionales en los aspectos relevantes de la investigación, el desarrollo y la tecnología moderna.
- El ritmo de expansión y cambio del conocimiento que demanda una mayor articulación e interdependencia entre el conocimiento genérico y el especializado.
- Las necesidades que surgen de la diversidad de escenarios laborales y las competencias que para mejorar el ejercicio profesional ellos requieren.
- Las nuevas formas de producción y reproducción del conocimiento y sus posibilidades de transferencia tecnológica.



Desde la perspectiva de una formación activa, se requiere de profundidad teórica y a la vez utilidad práctica, para que de esta manera se desarrolle la significancia cognitiva. Si además esto representa un aprovechamiento para la sociedad, dicha práctica sumergirá a los estudiantes en las situaciones ideales de aprendizaje, identificando además áreas de desempeño en la sociedad. Esto quiere decir que hay que integrar las habilidades del aspirante a Magister para que sea capaz de modelar su medio y pueda producir capacidades adaptativas en su entorno social y en el medio ambiente. Él mismo deberá aprender a adaptarse o a mantenerse o mejorar su estatus.

Los estudiantes, por lo tanto, deben participar en el desarrollo permanente de actividades de involucramiento en situaciones de aprendizaje reales de su entorno, con el fin de lograr por sí mismos, una mejor comprensión de los contenidos, conocimientos, habilidades y virtudes, establecidos en el plan de estudios.

En el proceso de organización de las actividades pedagógicas de la Maestría en Ingeniería son requeridas tres fases: Planeación, Ejecución y Evaluación. Para la Planeación de las actividades en la Universidad del Magdalena se toma como referencia el Calendario Académico, instrumento fundamental para la coordinación de actividades académico-administrativas de directivos, docentes y estudiantes para cada año lectivo; si bien el Centro de Postgrados y Formación Continua define las fechas de inscripciones, matrícula y ejecución de sus actividades académicas, depende del calendario institucional en lo relacionado con las ceremonias de grado, lo que implica que debe ajustar la sustentación de trabajos de grado y entrega de documentación a los plazos institucionales.

En la fase de ejecución se ponen en marcha las mediaciones pedagógicas que constituyen las herramientas básicas con las que cuenta el estudiante como guía de su propio

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

aprendizaje y que posibilitan la interacción entre los distintos actores que participan en el proceso formativo. Las actividades de aprendizaje que se contemplan para el trabajo de las asignaturas de la Maestría son: clases magistrales, conferencias, seminarios, talleres individuales y en grupo, trabajos de aplicación, laboratorios, salidas de campo, simulación en computador, revisión bibliográfica, lectura y análisis de artículos científicos, pasantías, trabajo de investigación, entre otros. Con las anteriores estrategias pedagógicas y contextos de aprendizaje se busca que los estudiantes adquieran las competencias profesionales e investigativas requeridas para resolver problemas existentes en un contexto regional y nacional, promoviendo una cultura de investigación e innovación. En cada curso se sentarán las bases para que el estudiante, a través de trabajo autónomo, pueda profundizar en la temática de la asignatura, de acuerdo al número de créditos de la misma.

En la Universidad del Magdalena, la docencia directa y demás interacciones docente – estudiante se soportan en mediaciones tecnológicas de acuerdo a la naturaleza y contenido de la asignatura. Una de las principales herramientas tecnológicas que se utilizarán son las bases de datos científicas, elemento clave en procesos de investigación. Para lograr lo anterior, el Grupo de Biblioteca programa capacitaciones de forma frecuente para toda la comunidad académica.

En relación con la evaluación de estas actividades, se establecen mecanismos de monitoreo para saber cómo es su desarrollo y poder así ser evaluadas. En este sentido el Reglamento Estudiantil y de Normas Académicas (Acuerdo Superior No. 008 de marzo 19 de 2003) establece los mecanismos de evaluación, en el Capítulo Noveno es importante resaltar los siguientes artículos:

“Artículo 113.- En la Universidad del Magdalena, la evaluación se entiende como el conjunto de juicios o valoraciones sobre el estado de avance o de dificultad que los estudiantes tienen para el desarrollo de sus capacidades y competencias, atribuibles a los procesos pedagógicos orientados a lograr la formación profesional y humana.



Artículo 114.- La evaluación será continua e integral y tendrá en cuenta aspectos de carácter cualitativo y cuantitativo, para determinar el progreso alcanzado por los estudiantes en cada período académico.

Artículo 115.- En el proceso de evaluación del aprendizaje deben tenerse en cuenta el desarrollo de por lo menos cinco eventos (entre otros: seminarios, talleres, participación y realización de prácticas etc., con dos informes parciales y uno final), que incluirán los procesos de heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación correspondiente.”

En el Reglamento Estudiantil de Postgrado Vigente (Acuerdo Superior 014 de 1994) se establecen las actividades académicas:

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

“Artículo 20. Las actividades académicas de cada postgrado desarrollarán la estructura curricular previamente aprobada por el Consejo Académico en el proyecto presentado para su aprobación.

Parágrafo. Para el caso de aquellas asignaturas que se desarrollen por el sistema de módulo o conferencia en una sola sesión presencial, la evaluación será global única, en forma escrita, oral, ensayo, relatoría, informe u otras modalidades que establezca el docente teniendo en cuenta la naturaleza de la asignatura.

Artículo 21. Registro para optar al título correspondiente. El requisito parcial para optar a un título de postgrado en la Universidad del Magdalena, será la presentación de un trabajo investigativo cumpliendo los requisitos reglamentarios que establece cada postgrado y obtener un promedio ponderado mayor o igual de 350 sobre 500”.

#### **4.9 Mecanismos de Selección y Evaluación de Estudiantes**

Los mecanismos y criterios para la selección, permanencia, promoción y evaluación de los estudiantes se establecen en el marco de lo estipulado en el Reglamento Estudiantil y de normas académicas adoptadas mediante Acuerdo Superior 008 de 2003. Esta información se encuentra disponible para consulta de la comunidad universitaria en la página web institucional <http://www.unimagdalena.edu.co> en el link de publicaciones.

##### **Selección de estudiantes en la Maestría**

Para ingresar en cualquier programa académico de Postgrados de la Universidad del Magdalena, el aspirante debe realizar el proceso de inscripción dentro del período que establezca la Universidad y con la documentación solicitada.



Para la Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena se determinó que la apertura de la cohorte se realizará por modalidad de la maestría, es decir, por investigación o por profundización. Así mismo, se tiene que se podrá abrir más de una cohorte simultáneamente. A continuación, se detalla el proceso de inscripción y selección de estudiantes para la maestría propuesta.

##### **Inscripción de estudiantes**

Los documentos que deben entregar los aspirantes al programa de Maestría en Ingeniería son los siguientes:

- Original y copia del volante de pago de Inscripción
- Formulario de Inscripción diligenciado con foto cargada digitalmente (foto en formato JPG, 3x4 fondo blanco) disponible en la página web del Grupo de Admisiones y

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Registro <http://admisiones.unimagdalena.edu.co/>. En el formulario se especificará la modalidad y el área de investigación o profundización escogida por el aspirante.

- Fotocopia del documento de identidad
- Fotocopia autenticada del original del Acta o del diploma de grado.
- Hoja de vida en el formato establecido por la Facultad, con los respectivos soportes.
- Original y copia del certificado electoral vigente, en caso de tenerlo, obtendrá 10% de descuento.
- Certificado de calificaciones de pregrado con promedio mínimo de 350 sobre 500 (o promedio equivalente).
- Dos cartas de recomendación en sobre sellado. Las cartas pueden ser de profesores o empleadores.
- Carta de aval de un grupo o centro de investigación de la Universidad del Magdalena o de una institución con la que se tenga convenio vigente donde se presente al aspirante ante el programa. La carta aval tiene que indicar la modalidad de maestría (investigación o profundización) y el área de conocimiento a la cual aspira el estudiante. Así mismo, debe expresar el compromiso del emisor en apoyar el proyecto de investigación o profundización del aspirante, así como, manifestar el interés por facilitar la ejecución del mismo. La carta debe ser firmada por el director del grupo de investigación o institución que avala al aspirante.
- Certificado de suficiencia de inglés (Nivel B2), en caso de que no se tenga el certificado se deberá firmar un compromiso que al matricularse en el 2 semestres deberá tener dicho certificado. Son certificados validos: TOEFL, IELTS, GMAT, EFSET.



### Selección de estudiantes

Una vez finalizado el proceso de inscripción, se procede a la verificación de los requisitos y así establecer el listado de los preseleccionados. Los documentos de los aspirantes serán revisados con el fin de establecer un puntaje correspondiente a la hoja de vida, la cual tiene un puntaje hasta de 40 puntos. Los aspectos a evaluar de la hoja de vida del aspirante son: Perfil profesional; rendimiento académico en pregrado; estudios de postgrado; trayectoria investigativa; trayectoria académica y distinciones; experiencia profesional relacionada con el área de conocimiento en la cual cursará la maestría, en la modalidad escogida.

Así mismo, se evaluará la carta aval entregada por el aspirante en donde se expresa el apoyo con que cuenta el estudiante. Su evaluación se hará sobre 20 puntos.

66

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Además, el aspirante será citado a una entrevista con la cual se busca conocer los intereses, motivaciones del aspirante y discutir el tema del trabajo de grado y la modalidad (profundización e investigación) que desea escoger, el apoyo con que cuenta para realizar sus estudios. La entrevista tendrá un puntaje de hasta 40 puntos.

De acuerdo a lo anterior, el puntaje sobre el cual se evaluará al aspirante es sobre 100 puntos. Los componentes a tener en cuenta para la evaluación están dados en la Tabla 8.

**Tabla 8. Componentes selección de estudiantes para la Maestría en Ingeniería.**

<b>Componente</b>	<b>Puntaje</b>
Hoja de Vida	40
Aval y compromiso de un grupo de investigación de la Universidad del Magdalena o de una institución externa	20
Entrevista	40

El puntaje mínimo de admisión es de 70/100, y de acuerdo al resultado obtenido se asignarán los cupos definidos, teniendo como referencia lo aprobado por el Consejo de Facultad en relación con el número de estudiantes que se admitirán por cada área de conocimiento en la cohorte. Es importante recordar que se abrirán las cohortes por modalidad y que es posible abrir más de una cohorte simultáneamente. Para la cohorte de la maestría en modalidad investigación se admitirán hasta 10 estudiantes, en tanto que las cohortes de la modalidad de profundización se admitirán hasta 30 estudiantes.

Además, el estudiante es admitido en la modalidad de Maestría en Ingeniería y en el área en la cual se inscribió, por lo cual no se podrá cambiar el área de conocimiento, pero si tendrá la posibilidad de cambiar de modalidad teniendo en cuenta: Estudio previo del Consejo de Postgrado, disponibilidad de cupos en la modalidad deseada, solicitud expresa del estudiante y hasta culminar el primer semestre académico.



El proceso de ingreso de los aspirantes seleccionados concluye con el pago de los derechos de matrícula de acuerdo con la liquidación.

Al profesional de la ingeniería que no pertenezca a los siete programadas mencionados anteriormente, el comité de selección de la maestría podrá exigirle cursar algunas asignaturas de nivel de pregrado durante el primer semestre del postgrado para una mejor formación y aprovechamiento de los estudios. En todo caso, éstas no podrán ser más de dos.

### **Requisitos de Permanencia en el programa en calidad de estudiante**

De conformidad con los principios generales del Reglamento Estudiantil (Acuerdo Superior N° 008 de 2003), la permanencia de los estudiantes en la Universidad se fundamenta en

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

dos condiciones: el rendimiento académico y el cumplimiento de los principios éticos y disciplinarios definidos como propios de la vida institucional.

La Universidad del Magdalena garantiza a los estudiantes su permanencia en la institución, específicamente los del Programa de Maestría en Ingeniería siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- Tiene matrícula financiera y académica vigente.
- Mantener un promedio acumulado igual o mayor a trescientos cincuenta puntos (350).
- El tiempo de permanencia no sea superior a cuatro (4) años.

### **Evaluación de estudiantes**

El Reglamento estudiantil contempla la evaluación como el conjunto de juicios o valoraciones sobre el estado de avance o de dificultad que los estudiantes tienen para el desarrollo de sus capacidades y competencias, atribuibles a los procesos pedagógicos orientados a lograr la formación profesional y humana. Es un proceso continuo e integral y tendrá en cuenta aspectos de carácter cualitativo y cuantitativo, para determinar el progreso alcanzado por los estudiantes en cada período académico.



En el proceso de evaluación del aprendizaje deben tenerse en cuenta el desarrollo de por lo menos cinco eventos (por ejemplo: seminarios, Talleres, Participación y realización de prácticas, con dos informes parciales y uno final), que incluirán los procesos de heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación correspondiente.

### **Evaluación de estudiantes en la Maestría en Ingeniería**

En el reglamento de postgrado de la Universidad del Magdalena, en el Capítulo VI, artículo 20, establece que la evaluación de los estudiantes será global única, en forma escrita, oral, ensayo, relatoría, informe u otras modalidades que establezca el docente teniendo en cuenta la naturaleza de la asignatura. Cada docente tiene autonomía para realizar las evaluaciones a sus estudiantes, y éstos incluyen diversas formas como exámenes orales o escritos, exposiciones, seminarios, entre otros.

Tal como se mencionó anteriormente, la maestría en ingeniería en las modalidades de investigación y profundización contemplan un Componente de Formación General de Ingeniería y un Componente de Formación Específica de Área los cuales serán evaluados numéricamente en una escala de 0 a 500 puntos. Las asignaturas del Componente de Trabajo de Grado, tanto de la modalidad de investigación (seminario, propuesta de trabajo de investigación, trabajo de investigación I y trabajo de investigación II), como de la modalidad de profundización (seminario, propuesta de trabajo de profundización, trabajo de profundización I y trabajo de profundización II), serán calificadas como “Aprobada” o “No Aprobada”. Es importante destacar que para optar al título el estudiante debe obtener un promedio ponderado mayor o igual a 350 sobre 500.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Por otra parte, el reglamento de postgrado establece que la evaluación de los trabajos de grado será de acuerdo con la siguiente escala:

- a) **Reprobado.** Cuando los trabajos no reúnan los requisitos mínimos de tipo metodológicos, teórico, conceptual, o cuando el estudiante o grupo investigativo, no expresan dominio del tema, el procedimiento, la metodología y los resultados obtenidos.
- b) **Aplazado.** Cuando el trabajo presenta diferencias metodológicas, teóricas, conceptuales o los resultados no se ajustan a los objetivos o hipótesis propuestas.
- c) **Aprobado.** Cuando el trabajo investigativo se ubica en los parámetros metodológicos, teórico, conceptual epistemológico establecido y el responsable del mismo, no sustenta ante el jurado respectivo.
- d) **Meritorio.** Un trabajo de investigación puede considerarse meritorio, si reúne los siguientes requisitos: 1) se convierte en un aporte teórico, metodológico o conceptual en el área de temática que investigó; 2) se da respuesta a problemas concretos de la realidad regional y/o nacional; 3) ser una investigación de punta tanto por su dimensión científica como tecnológica; 4) adaptar o generar tecnología que incida en el desarrollo del contexto; 5) ser conocida por una amplia comunidad académica; 6) ser sustentada con dominio y propiedad por parte del estudiante o grupo investigativo.
- e) **Laureada.** Representan las investigaciones del más alto nivel científico, por lo tanto, deben reunir los siguientes requisitos: 1) ser generadores de nuevas metodologías, procedimientos técnicos y tecnologías en una determinada área o tema específico; 2) que los resultados obtenidos puedan garantizarse con el rigor científico; 3) ser reconocida por una amplia comunidad académico-científica; 4) ser sustentada con rigor científico por parte del estudiante o grupo de investigación.

### Requisitos de grado



Para la Maestría en Ingeniería se establecieron requisitos diferentes para cada una de las modalidades. A continuación, se presentan cada uno de ellos.

### Requisitos de grado para la modalidad investigación

Para la modalidad de investigación, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber cursado y aprobado los cincuenta y cuatro (54) créditos académicos del Plan de Estudios en un plazo máximo de cuatro (4) años.
- Presentar, sustentar y aprobar el trabajo de investigación de la maestría

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Acreditar la aceptación o el sometimiento de un artículo en una revista indexada por PUBLINDEX o acreditar la presentación de una ponencia en un evento de reconocido prestigio, a nivel nacional o internacional, como resultado de su trabajo de investigación.
- Certificar la prueba de suficiencia en inglés en el nivel B2
- Los demás requisitos administrativos que establece la Universidad.

### **Requisitos de grado para la modalidad profundización**

Para la modalidad de profundización, los estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber cursado y aprobado los cincuenta y cuatro (54) créditos académicos del plan de estudios en un plazo máximo de cuatro (4) años.
- Presentar, sustentar y aprobar el trabajo de profundización de la maestría.
- Certificar la prueba de suficiencia en inglés en el nivel B2
- Los demás requisitos administrativos que establece la Universidad



## **5 ARTICULACION CON EL MEDIO EXTERNO**

### **5.1 Investigación**

La Universidad del Magdalena ha fortalecido y consolidado significativamente la investigación en diferentes campos, consciente de que la creación de nuevo conocimiento es el camino ideal hacia el desarrollo de todos los ámbitos y sectores sociales y económicos. Es por esto que se elaboró el Plan Sectorial de Investigación, cuyo objetivo es propiciar y facilitar la generación, apropiación y transferencia de conocimiento y tecnología, articulado con las necesidades del entorno. De igual forma, se constituyó el Plan de Ciencia y Tecnología, cuyo objetivo es enlazar su sistema de Investigación con las necesidades de los sectores social, productivo y público de la región, para que en el Departamento del Magdalena con criterios de sostenibilidad, racionalidad, equidad, transparencia, eficacia y eficiencia, puedan ser administrados y explotados los recursos naturales, culturales y los bienes y servicios. Contribuyendo de forma estrecha con el desarrollo del territorio.

En materia de apoyo a la investigación, dentro del Plan de Desarrollo de la Universidad, se creó en el 2003 del Fondo Patrimonial para la Investigación - FONCIENCIAS. El cual fue reglamentado en 2008 según Acuerdo Superior 011, como un sistema especial para la administración y manejo de los recursos generados por actividades de investigación como: consultorías, asesorías, venta de servicios, financiación y cofinanciación de proyectos, así como también capacitaciones y donaciones.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### Grupos de investigación que apoyan el Programa de Maestría en Ingeniería

Actualmente, La Universidad del Magdalena cuenta con 42 grupos de investigación clasificados por COLCIENCIAS (Colciencias, 2015), de los cuales el 33% se encuentran adscritos a la Facultad de Ingeniería. En la siguiente tabla se presenta la distribución de los grupos de investigación por facultad. En detalle, se tiene que la Universidad del Magdalena cuenta con dos grupos en categoría A1, 13 grupos en categoría A, ocho en B y 15 en C, y cuatro en categoría D.



Específicamente, la Facultad de Ingeniería cuenta con 14 grupos de investigación que soportan la propuesta de creación de la maestría. De acuerdo a la última medición de Colciencias, de éstos grupos el 21% están en categoría A, el 36% en categoría B y el 36% en categoría C. Así mismo, el 29% de los grupos se encuentran adscritos al programa de Ingeniería pesquera, el 22% se encuentran adscritos al programa de Ingeniería electrónica. Los programas de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Ambiental y Sanitaria tienen cada uno el 14% de los grupos de la Facultad, en tanto que los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas tienen cada uno el 7% de los grupos de investigación de la Facultad. En la Tabla 9 se aprecia en detalle la distribución descrita, en tanto que la Tabla 10 se presenta el listado de grupos que soportan el programa de maestría propuesto.

**Tabla 9. Distribución de grupos de investigación por programas académicos de la Facultad de Ingeniería.**

Programa académico	Clasificación de Colciencias					Total Porcentual
	A1	A	B	C	Total general	
Ingeniería Agronómica			1	1	2	14%
Ingeniería Ambiental y Sanitaria				2	2	14%
Ingeniería Civil			1		1	7%
Ingeniería de Sistemas			1		1	7%
Ingeniería Electrónica		1	1	1	3	22%
Ingeniería Industrial				1	1	7%
Ingeniería Pesquera		2	1	1	4	29%
Total	0	3	5	6	14	100%
Total porcentual	0%	21%	36%	43%	100%	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados preliminares de la convocatoria 737 de 2015 realizada por Colciencias disponible en <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/listado-publicacion-resultadosfinales-conv737-gruposinvestigacion-consulta.pdf>.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

**Tabla 10. Grupos de investigación Facultad de Ingeniería que soportan la propuesta de creación del Programa de Maestría en Ingeniería.**

#	Grupo	Categoría
1	<b>Suelo, Ambiente y Sociedad</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008848">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008848</a> )	B
2	<b>Fitotecnia del Trópico</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000006007">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000006007</a> )	C
3	<b>Grupo de Control de la Contaminación Ambiental</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002676">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002676</a> )	C
4	<b>GIMSA-Grupo de Investigación en Modelación de Sistemas Ambientales</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003699">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003699</a> )	C
5	<b>Grupo Integrado de Investigación en Ingeniería Civil – GIIIC</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000005174">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000005174</a> )	B
6	<b>Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y Organizaciones – TECNIO</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002188">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002188</a> )	B
7	<b>Teoría de la Materia Condensada – CMT</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002653">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002653</a> )	A
8	<b>Grupo de Investigación en Desarrollo Electrónico y Aplicaciones Móviles, GIDEAM</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000009092">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000009092</a> )	B
9	<b>Magma Ingeniería - Grupo de la Universidad del Magdalena en Matemática Aplicada a la Ingeniería</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002680">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002680</a> )	C
10	<b>Gestión de Recursos para el Desarrollo – GRD</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002361">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002361</a> )	C
11	<b>Evaluación y Ecología Pesquera</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002685">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002685</a> )	A

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

#	Grupo	Categoría
1 2	<b>Biodiversidad y Ecología Aplicada</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002669">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002669</a> )	B
1 3	<b>Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002395">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002395</a> )	C
1 4	<b>Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical - CITEPT</b> ( <a href="http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001885">http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001885</a> )	A

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados preliminares de la convocatoria 737 de 2015 realizada por Colciencias disponible en <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/listado-publicacion-resultadosfinales-conv737-gruposinvestigacion-consulta.pdf>.

### **Incorporación de los resultados de la investigación en el quehacer formativo**

La investigación, la extensión social y la docencia son actividades que se interrelacionan en la medida que la investigación apunta a la generación de nuevos conocimientos, lo cual permite realimentar los procesos de docencia que se adelantan en cada una de las cátedras, así mismo, la investigación permite que se generen alternativas y nuevas formas de la práctica ingenieril. A su vez, el contexto provee a la investigación y la innovación situaciones de interés que enmarcan la pertinencia del trabajo, y que también realimentan la docencia en la medida que se utilizan para ejemplarizar el uso de los conocimientos a la solución de problemas y/o realización de actividades en el contexto real.



En ese sentido, el programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Magdalena pretende hacer visible las relaciones entre la investigación, la extensión social y la docencia, en la medida que el contexto provee situaciones de interés para ser abordados desde la investigación y la innovación, y la generación de estos nuevos conocimientos y saberes permitirán ir realimentando los procesos de formación de los futuros magister.

## **5.2 Extensión y Proyección Social**

### **Políticas de Extensión Institucional**

La Universidad del Magdalena concibe la responsabilidad social, como la toma de conciencia y el reconocimiento de los procesos sociales políticos, culturales, económicos y ambientales del entorno y el impacto de la universidad sobre éste, reconociendo una sociedad global, multicultural, multiétnica basada en el conocimiento y la tecnología. Se entiende por toma de conciencia lo ético y la eficacia en el hacer que permitan la inclusión de valores, la práctica de la democracia y el diálogo, la creación de una profunda reflexión

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

sobre el significado del impacto social del conocimiento en el desarrollo social equitativo y sostenible, mediante la formación de ciudadanos profesionales responsables.

La misión de la extensión es contribuir a la gestión y aplicación del conocimiento a través del establecimiento de relaciones entre la Universidad y el entorno que aporten de manera efectiva a la solución de los problemas de la ciudad, el Departamento y la Región Caribe, mediante la vinculación efectiva de la Universidad con el territorio y los actores del desarrollo: sector productivo y empresarial, el sector institucional y la sociedad civil organizada. Para lo cual se identifican las demandas de servicios tecnológicos, de extensión, cultura, arte y prácticas universitarias, a través de estrategias que contribuyan al análisis, la difusión y a la retroalimentación del conocimiento en los diferentes campos del saber, en beneficio de la sociedad en su conjunto y generando procesos permanentes de interacción e integración y aprendizaje entre la Universidad y la Sociedad, para contribuir efectivamente a la solución de los problemas locales y regionales y al desarrollo social, económico, cultural, medio ambiental, político y tecnológico de la región y el país.



Para la Universidad, la vinculación con el entorno supone la articulación con tres sectores fundamentales: El sector productivo, el Estado y la sociedad civil. La interacción con cada uno de ellos se da a partir de la identificación de los intereses y necesidades de cada parte, atendiendo a criterios de solidaridad, sostenibilidad y reconocimiento de los ámbitos de acción de cada uno de los actores y su consecuente papel en la construcción del desarrollo. La vinculación con el sector productivo, según la naturaleza del programa.

### **Vinculación con el sector productivo y científico**

El compromiso social del programa de Maestría en Ingeniería se hace explícito desde la formulación del actual documento, es decir, se asume como un compromiso social la búsqueda de conocimiento que promueva el desarrollo social de manera directa e indirecta, y por ende enfatiza en las competencias propositivas y en la vinculación de los estudiantes a proyectos de extensión social de la Universidad y aquellas que nuestros docentes desarrollan desde sus asignaturas. En este sentido, los estudiantes de la Maestría en Ingeniería, debido a la estructura curricular y contenidos académicos que se proyectan en el campo disciplinar e investigativo, están en capacidad de vincularse en los grupos de investigación para generar producción académica en las diferentes áreas de acción ingenieril que dé solución a los problemas locales, regionales y nacionales, impactando positivamente en la sociedad.

Dado que el Programa tiene como objetivo principal formar magister en Ingeniería con competencias académicas e investigativas, basadas en la profundización de diversas temáticas pertinentes para el mejoramiento de los sectores económicos de la Región Caribe y en la formación de postgraduados con alto nivel investigativo, capaces de afrontar los esquemas competitivos actuales y futuros, es claro que los egresados de la Maestría repercutirán directamente en el entorno social y económico, considerando toda la estructura empresarial e institucional y la incidencia en la base social que depende de ellas.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

Como plataforma para que los estudiantes puedan abordar las tareas de investigación y proyección social, la Universidad ha establecido, a través de la Vicerrectoría de extensión y la Oficina de Relaciones Internacionales, convenios para el desarrollo permanente de proyectos de investigación y extensión, con valiosos aliados internacionales, nacionales y regionales.



Algunas de las instituciones internacionales con las que la Facultad de Ingeniería ha establecido convenios de cooperación que sirven de apoyo a la formación académica, investigativa y proyección social, se presentan en la Tabla 11.

**Tabla 11. Listado de convenios de cooperación técnica suscritos por Universidad del Magdalena a través de la Facultad de Ingeniería.**

N°	País	Nombre de la institución extranjera	Denominación
1	Argentina	Universidad Nacional del Comahue	Convenio específico de intercambio estudiantil entre Universidad Nacional del Comahue (Argentina) y la Universidad del Magdalena (Santa Marta)
2	Brasil	Universidade Estadual de Campinas UNICAMP	Acuerdo de cooperación académica
3	Brasil	Universidade Católica de Pelotas	Convenio específico de movilidad estudiantil entre la Universidade Católica de Pelotas (Brasil) y la Universidad del Magdalena (Colombia)
4	Brasil	Universidade Católica de Pelotas	Convenio específico de movilidad de profesores e investigación entre la Universidade Católica de Pelotas (Brasil) y la Universidad del Magdalena (Colombia)
5	Canadá	University of Regina	convenio para el intercambio de estudiantes se firma por y entre la University of Regina (Regina, Saskatchewan, Canadá) y Universidad del Magdalena
6	Chile	Universidad Católica del Norte	Convenio específico para intercambio estudiantil entre la Universidad Católica Del Norte, Chile y la Universidad Del Magdalena, Colombia
7	Chile	Pontificia Universidad Católica de Valparaiso	Convenio específico de movilidad estudiantil entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaiso (Chile) y la Universidad del Magdalena (Colombia)

75

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



Nº	País	Nombre de la institución extranjera	Denominación
8	Chile	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Convenio específico de intercambio de profesores e investigación entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile) y la Universidad del Magdalena (Colombia)
9	Ecuador	Universidad Tecnológica ECOTEC	Convenio específico de intercambio estudiantil y docente entre la Universidad Tecnológica ECOTEC y la Universidad del Magdalena
10	España	Universidad del País Vasco	Convenio específico de intercambio entre la Universidad del Magdalena y la Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea.
11	Francia	Escuela Nacional de Ingenieros de Metz - ENIM	Convenio doble diploma entre la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz (ENIM) y la Universidad del Magdalena.
12	Francia	Ecole National Supérieure des Mines D'Albi-Carmaux, MINES ALBI - CARMAUX	Agreement of Joint Education Program (Double Degree)
13	Francia	Universidad de Nantes	Convenio entre la Universidad de Nantes y la Universidad del Magdalena
14	México	Universidad Autónoma de México	Convenio específico de colaboración entre la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad del Magdalena - Programa de Intercambio de estudiantes
15	México	Universidad Autónoma Metropolitana	Convenio específico de Intercambio Estudiantil entre la Universidad Autónoma Metropolitana (México) y la Universidad del Magdalena (Colombia).
16	Organizaciones Internacionales	IAESTE	Convenio de Intercambio estudiantil entre la Universidad de Ibagué Nro. 001_2014 y la Universidad del Magdalena
17	Republica Checa	Universidad Técnica Checa en Praga	Acuerdo de colaboración entre la Universidad del Magdalena (Colombia) y la Universidad Técnica Checa en Praga

Fuente: Oficina de Relaciones Internacionales.

La Universidad del Magdalena posee la infraestructura física y administrativa para garantizar la formación de los estudiantes de la Maestría en Ingeniería, entre ello es importante resaltar al Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola, el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal, el Centro de Investigación y Desarrollo de Software, Instituto de Investigaciones Tropicales INTROPIC; cada centro cuenta con instalaciones dentro o fuera

76

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

del campus principal de la Universidad, las cuales se encuentran equipadas de acuerdo al quehacer de los grupos de investigación, de manera que se pueda generar y transferir conocimiento como resultado de los proyectos de investigación y extensión que se ejecutan.

En materia de estímulos y reconocimientos para el personal dedicado al desarrollo de programas de proyección social, la Universidad reglamentó el sistema de extensión mediante el Acuerdo Superior 018 del 2012 formalizando en el Artículo 12 la participación del personal docente en proyectos de extensión mediante estímulos económicos, siempre y cuando este en el marco de un proyecto y que no interfiera con su carga laboral.

## **6 APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA**



### **6.1 Gestión Administrativa**

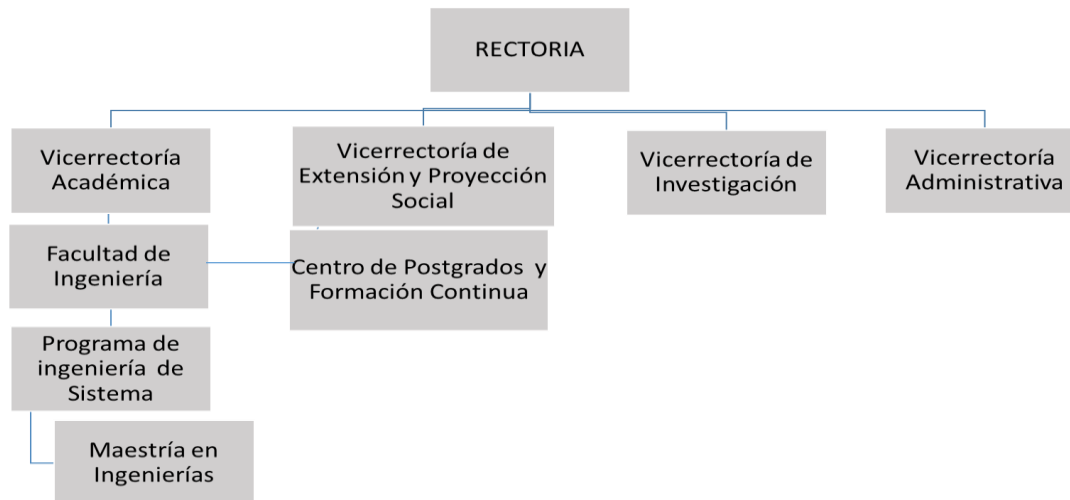
La Universidad del Magdalena asume que la labor administrativa apoya y facilita el desarrollo de las actividades de docencia, de investigación y extensión. La estructura académico administrativa de la universidad está fundamentada en el estatuto de general acuerdo superior 012 del 2 de septiembre de 2011, estatuto de empleados públicos acuerdo superior 013 del 2 de septiembre del 2011, estructura interna acuerdo superior 017 de 12 de diciembre del 2011, estatuto de carrera de los empleos administrativos acuerdo superior 017 del 09 de septiembre de 2013.

La máxima instancia de Dirección de la Universidad es el Consejo Superior, al cual le sigue en orden corporativo el Consejo Académico y a nivel de las Facultades la autoridad académica se concentra en el Consejo de Facultad, este es el responsable de la gestión de los planes de estudio, los lineamientos y las reformas de los mismos, apoyados en los Consejos de Programa.

El programa de maestría en Ingenierías estará adscrito académicamente al Programa de Ingenierías de la Facultad de ingeniería y Administrativamente al Centro de Postgrados y formación Continua. Contará con un consejo de programa, el cual estará conformado por el Decano de la facultad o su delegado, el Director del Centro de postgrados o su delegado, el director académico del postgrado, un docente y un estudiante. Ilustración 10.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	



**Ilustración 10. Estructura Académico Administrativo de la Universidad del Magdalena.**

### Modelo de Gestión

El modelo de gestión institucional está basado en la cultura de la planeación. Se orienta a través de la implementación de un Plan Decenal de Desarrollo fundamentado en la misión, visión, objetivos y principios institucionales, los cuales direccionan los procesos de planeación estratégica, táctica y operativa, la priorización de recursos, la jerarquización de actividades, el seguimiento y evaluación de proyectos y actividades.



Como mecanismo de gestión para la ejecución de los procesos de planeación, administración, evaluación y seguimiento de los servicios que presta la Universidad; se implementó y adoptó desde 2007 el Sistema de Gestión de la Calidad

### Sistema de Gestión de la Calidad

El Sistema de Gestión Integral de la Calidad, cuenta actualmente con dos certificaciones de calidad, otorgada por el ICONTEC, como resultado del fortalecimiento de su gestión, acorde con los requerimientos del marco legal, normatividad interna y cumplimiento de su misión, así:

- Certificación de calidad ISO 9001:2008, con código SC 4778-1 hasta abril de 2019.
- Certificación de calidad NTCGP 1000:2009, con código: GP 167-1 hasta abril de 2019.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### Sistemas de Información

La gestión de la información académica de los estudiantes se encuentra soportada sobre el sistema de información AyRE. Este sistema, está bajo la responsabilidad del Grupo de Admisiones y Registro y contiene información de todas las notas, registros académicos e información del estudiante, necesarios para validar la formación del estudiante incluyendo los registros históricos de:

- Información personal de estudiante
- Información académica del estudiante
- Información financiera del estudiante
- Créditos y beneficios obtenidos



La institución soporta su estructura administrativa y financiera en el sistema de información denominado SINAP, con el cual la institución estará en capacidad de administrar la información de: Presupuesto, Tesorería, CxC, CxP, Contabilidad, Deuda Pública, Contratación, Compras, Almacén e Inventarios, Activos Fijos, RH, Nómina, entre otros.

Otros sistemas de información que apoyan la gestión en la Institución son:

- SARI, Sistemas de control de acceso a salas de informática (Desarrollo propio).
- Sistema de Préstamo y Consulta Bibliográfica.
- Sistema de Evaluación Docente. (Desarrollo propio).
- Sistema de Coordinación Docente.
- BIPI, Banco Interactivo de Proyectos de Inversión. (Desarrollo propio).
- SIETPLAN, Sistema de Evaluación Técnica de Planes Institucionales. (Desarrollo propio).
- SINAI, Sistema de Información de Investigación. (Desarrollo propio).
- SICCOS, Sistema de Registro y Control de Contratos. (Desarrollo propio).
- Sistema Administrador de la Clínica Odontológica.
- Winisys, Administrador de Fondos Documentales.

Para mantener la calidad de los programas es necesario la autoevaluación y la cultura del mejoramiento continuo. En concordancia con lo anterior, el proceso de autoevaluación de los programas de Universidad del Magdalena e institucional, tiene como propósito el aseguramiento de la calidad tal como lo estima la ley y lo contempla el modelo de desarrollo institucional. La Autoevaluación, al interior de la Institución, es un proceso sistémico y riguroso, fundamentado en la participación, en su proyecto colectivo de desarrollo, que vincula a toda la comunidad en la reflexión y análisis de los distintos factores que inciden en el desempeño institucional de sus programas y la calidad. En consecuencia, la autoevaluación guía la toma de decisiones en la proyección institucional y es el elemento orientador de las políticas de mejoramiento y transformación.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

En este orden, la Universidad del Magdalena mediante el Acuerdo del Consejo Superior No. 015 del 15 de mayo de 2009 adoptó la Política Institucional de Autoevaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad, la cual integra todos los procesos, estructuras e instancias para la autoevaluación.

## 6.2 Gestión Docente

En la Universidad del Magdalena se concibe al docente como el profesional que ingresa libremente a la institución con sólidos conocimientos en el área de su especialidad con motivación, actitudes y aptitudes formadoras de personas, con el compromiso de orientar y acompañar a los estudiantes en el proceso de autoformación profesional, de acuerdo con la misión, principios y fines de la institución. Además, existen normas y políticas institucionales para la vinculación del profesorado de planta y cátedra a la institución, de acuerdo a los lineamientos del Proyecto Educativo Institucional (PEI), buscando la formación de profesionales integrales.

Para la Universidad del Magdalena los docentes universitarios se asumen como profesionales integrales en donde:

- El espíritu científico, su proyecto de realización humana, su ética y su calidad estén permeados por la realidad social, natural y cultural.
- La capacidad para impulsar el aprecio de las riquezas que la diversidad de las culturas brinda, fomentando el espíritu de tolerancia, la aceptación de la diferencia, la pluralidad y la diversidad típica en cada ser humano.

Los procesos de selección, promoción y evaluación docente están reglamentados a través del Estatuto Docente aprobado mediante Acuerdo Superior N° 007 de marzo 19 de 2003. Esta información se encuentra disponible para consulta de la comunidad universitaria en la página web institucional <http://www.unimagdalena.edu.co> en el link de publicaciones.

## 6.3 Gestión de Recursos Físicos y Financieros



### Medios Educativos

La Institución cuenta y propende por la adquisición de recursos bibliográficos, de hemeroteca, convenios interbibliotecario, bases de datos, equipo y aplicativos informáticos, sistemas de interconectividad y laboratorios para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión y proyección social, asegurando la eficiencia, eficacia y efectividad en la prestación del servicio. De igual manera permanentemente desarrolla cursos de capacitación en el uso de los recursos bibliográficos.

80

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad



	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### Infraestructura Física

La Universidad del Magdalena, a través del plan sectorial de Infraestructura, Recursos Educativos y Servicios de Apoyo, define las políticas en materia de uso de planta física, aulas, laboratorios, salas de informática, y otros escenarios de práctica de acuerdo a las necesidades de cada uno de los programas entre los que se encuentran el Plan de Desarrollo físico de la Ciudad Universitaria, Plan de Desarrollo de Laboratorios, Plan de Recursos Informáticos y Redes Tecnológicas, Plan de Crecimiento Bibliotecario, Plan de Servicios y Mantenimiento y Plan de Bienestar.



Además, el Sistema de Gestión de la Calidad implementado a partir del segundo semestre de 2006, define entre otros aspectos, un mapa de procesos estandarizados entre los que se encuentra la Gestión y uso de infraestructura universitaria. La continuidad y desarrollo de nuevos proyectos alrededor de la ciudadela universitaria, se ve reflejada en el Plan de Gobierno 2012-2016 en el eje estratégico excelencia académica, programa de recursos académicos, de apoyo e infraestructura, entre los que pretende la construcción y dotación de los laboratorios de ciencias básicas, construcción y dotación de la nueva biblioteca, construcción y dotación del edificio Río Magdalena, construcción y dotación del edificio de bienestar universitario.

Dentro de las estrategias del Plan Decenal de Desarrollo de la Universidad del Magdalena 2010-2019, se estableció un redimensionamiento y reestructuración académica, que consideró como imperativa la modernización logística y de su infraestructura física Institucional.

Es así como, luego de la puesta en marcha del “Macro Proyecto Ciudad Universitaria”, se han tenido en cuenta los espacios acordes para el desarrollo de bienestar universitario, investigación, docencia y extensión donde las necesidades han sido dispuestas en un área organizada de forma coherente. A su vez, las actividades realizadas están afines con los objetivos planteados y todo esto se ve reflejado en las obras de infraestructura urbana y de servicio. El crecimiento de la institución con sus consecuentes metas de ampliación de cobertura y mejoramiento de la calidad, demanda desde luego la construcción y dotación del proyecto de Ciudadela Universitaria para poder seguir ofreciendo condiciones de bienestar en materia de infraestructura a la comunidad universitaria

En virtud de lo anterior, la Universidad del Magdalena ha invertido en la infraestructura, reflejada en nuevos salones, la Facultad cuenta con los 10 laboratorios de Ciencias Básicas y una clínica de simulación de la Facultad de Ciencias de la Salud para apoyar la docencia, y dotada con equipos de alta gama. La formación en la práctica clínica es una fortaleza que tiene como respaldo un proceso de seguimiento a los convenios y a los sitios de prácticas. Biblioteca, Edificio Docente, el Centro de Investigaciones Tropicales (INTROPIC).

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

### Estudio económico del programa de la Maestría en Ingenierías



La sostenibilidad financiera del programa se evaluó teniendo en cuenta los gastos asociados a la administración académica del mismo y al recurso docente, además los gastos de infraestructura física, medios educativos y actividades académicas son incluidos dentro del presupuesto de la institución.

Entre los aspectos y condiciones que se tuvieron en cuenta para elaborar el presupuesto fueron los siguientes:

- El cálculo de ingresos y costos se realizó tomando como unidad de análisis una cohorte completa que inicia en el primer semestre de un año (para el ejercicio del presupuesto se tomó el primer semestre del 2017).
- En el segundo año se tendrían incrementos en el salario mínimo legal vigente (S.M.L.V.) y en el valor del punto salarial.
- La totalidad de los estudiantes harían uso de los descuentos por certificado electoral (10%) y egresado Unimagdalena (10%).
- La totalidad de los profesores de los cursos se ubicarían en la máxima categoría del escalafón (Titular III).
- En los dos primeros semestres se tendría un profesor visitante para un curso electivo por cada área de conocimiento.
- Se estima un máximo de tres áreas de conocimiento por cohorte. Las cohortes se abrirán por modalidad, pudiéndose abrir más de una cohorte simultáneamente.
- El director es un profesor de planta con asignación en su plan de trabajo para esta labor.
- Se contará con una coordinación operativa del programa.
- Se pagará por las evaluaciones de las propuestas de proyectos de investigación hasta 0,2 (S.M.M.L.V).
- Se pagará por dirección de proyectos de investigación 2 (S.M.M.L.V).
- Se pagarán las bonificaciones por trabajos de grado según lo estipula el Decreto 1279.
- Se contempla la compra de materiales para cursos electivos, Así como insumos técnicos para proyectos de investigación.



82

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

- Se contemplan la adquisición de insumos y servicios de oficina. Además, de los gastos financieros y administración.

<b>Elaborado por</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por</b>
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad

	<b>UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA</b>	
	<b>Centro de Postgrados y Formación continua</b>	
	<b>Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingenierías</b>	

## 7 BIBLIOGRAFÍA

(2010)CONPES3678-, C. N. (4 de noviembre de 2013). *Politioca de Transformación Productiva*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=XF0faAmYJ5E%3D&tabid=1063>.

(2012, A. D. ( 10 de diciembre de 2013). Obtenido de Plan de Desarrollo 2012 - 2015: <http://www.santamarta.gov.co/docs/PDD.pdf>.

ACOFI. (2007). *El Ingeniero colombiano del año 2020*. Bogotá.

Colciencias. (2015). *gruposinvestigacion-consulta.pdf*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/listado-publicacion-resultadosfinales-conv737>.

Colombiano, O. d. (2013). *Plan Prospectivo y Estratégico de la Región Caribe - PERCaribe 2013-2019*. Obtenido de <http://www.ocaribe.org/per/>.

Sandoval Gómez, R. &. (2005). *Análisis de las Maestrías en el IPN. Caso de estudio Maestría en Ingeniería Industrial UPIICSA. 7º CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERIA MECANICA*. México D.F.

UNESCO. (1998). *Declaración Mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*.

Zhang, L. C. (2015). *Effect of knowledge leadership on knowledge sharing in engineering project design teams: the role of social capital*. Project Management Journal.

Ramirez, K. (2012). *El incremento de los posgrados en América Latina, de Educamericas*. Obtenido de <http://www.educamericas.com/articulos/reportajes/el-incremento-de-los-posgrados-en-america-latina>.

Utria, R. (2002). *El desarrollo de las naciones. Hacia un nuevo paradigma*. Sociedad Colombiana de Economistas -Alfaomega. Bogotá.

Moreno-Brid, J. C.-N. (2009). *La educación superior y el desarrollo económico en América Latina*. México: CEPAL - Serie Estudios y perspectivas.

Weick, K. E. (1979). *The social psychology of organizing (2nd ed.)*. MA: Addison- Wesley.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por
Centro de postgrados y formación continua	Oficina de autoevaluación y acreditación	Oficina de aseguramiento de la calidad