



**PLATAFORMA CORPORATIVA  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO Y MATERIALES – DIMAT  
ADSCRITO AL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
Categorizado en “B” según Convocatoria 833 de 2018 del MINCIENCIAS**

**Autores:**

*Arly Dario Rincón Quintero  
Ingeniero Mecánico*

*MsC. en Eficiencia Energética y Sostenibilidad  
Dr(c) en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Ingeniería*

*Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas  
Ingeniero Mecánico  
Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética.*

*Carlos Gerardo Cárdenas Arias  
Ingeniero Mecánico  
Especialista en Educación  
Maestría © en Ingeniería de Materiales  
Maestría en Educación  
Dr (c) en Materiales*

*Luis Alberto Laguado Villamizar  
Diseñador Industrial  
Especialista en Docencia Universitaria  
Maestría en Ingeniería de Materiales*

*Obdulio Solano Ruiz  
Ingeniero de Sistemas  
Especialista en Telecomunicaciones  
Maestría en Confiabilidad y Riesgo  
Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética.*

*Diana Carolina Dulcey Díaz  
Ingenier@ Mecánico  
Maestría en Ingeniería Automotriz.*

*Wilmar Leonardo Rondón Romero  
Ingeniero Electromecánico*

**Identificación. PLATAFORMA\_DIMAT**

Derechos Reservados © 2020. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento, ni su tratamiento informático, ni la impresión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los derechos de autor del propietario.

**Dirección de Investigaciones y Extensión  
Unidades Tecnológicas de Santander  
Bucaramanga, enero de 2020**



## TABLA DE CONTENIDO

1. INVESTIGADORES ACTIVOS .....	3
2. OBJETIVOS DEL GRUPO.....	4
2.1. Objetivo General .....	4
2.2. Objetivos Específicos .....	4
3. VISIÓN .....	5
4. MISIÓN.....	6
5. TRAYECTORIA.....	7
6. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	9
6.1. Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas .....	9
6.1.1. Objetivo de la Línea.....	9
6.1.2. Logros de la Línea.....	9
6.1.3. Sub-líneas.....	9
6.2. Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector productivo. ....	10
6.2.1. Objetivos de la Línea.....	10
6.2.2. Logros de la línea: .....	10
6.2.3. Sub-líneas.....	10
6.3. Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones. ....	11
6.3.1. Objetivos de la Línea.....	11
6.3.2. Logros de la línea: .....	11



## 1. INVESTIGADORES ACTIVOS

NOMBRE	FORMACIÓN ACADÉMICA
<a href="#">Arly Darío Rincón Quintero</a>	Ingeniero Mecánico Especialista en Informática Magister en eficiencia Energética y Sostenibilidad Dr (c) en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Ingeniería Líder del grupo de Investigación
<a href="#">Loreto Valenzuela Gutiérrez</a>	Ingeniero Superior Electrónico, Univ. de Granada, España Lic. en Ciencias Físicas, Univ. de Granada, España Doctora por la Universidad de Almería
<a href="#">Carlos Gerardo Cárdenas Arias</a>	Ingeniero Mecánico Especialista en Educación Maestría © en Ingeniería de Materiales Maestría en Educación Dr (c) en Materiales
<a href="#">Luis Alberto Laguado Villamizar</a>	Diseñador Industrial Especialista en Docencia Universitaria Maestría en Ingeniería de Materiales
<a href="#">Obdulio Solano Ruiz</a>	Ingeniero de Sistemas Especialista en Telecomunicaciones Maestría en Confiabilidad y Riesgo Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética.
<a href="#">Diana Carolina Dulcey Díaz</a>	Ingeniera Mecánico Maestría en Ingeniería Automotriz.
<a href="#">Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas</a>	Ingeniero Mecánico Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética.
<a href="#">Wilmar Leonardo Rondón Romero</a>	Ingeniero Electromecánico

El fundamento del grupo DIMAT es la investigación en la ciencia de la ingeniería como un área del conocimiento que utiliza los fundamentos de las ciencias básicas como, las matemáticas, la química, la física y la biología, para luego ponerlos al servicio de las diferentes disciplinas.

La ciencia de los materiales se dedica al estudio de las estructuras a diferentes niveles, las propiedades según su comportamiento ante la aplicación de estímulos externos, al análisis de los procesos de manufactura para la fabricación de productos de consumo masivo, así como los procesos termo-fluidos de gran utilidad en el sector productivo.



## 2. OBJETIVOS DEL GRUPO

### 2.1. Objetivo General

- Generar nuevo conocimiento a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación, buscando como propósito la implementación de equipos que permitan contrastar resultados teóricos con experimentales, fortaleciendo las competencias operativas en el diseño de máquinas, estructuras y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector productivo de la región, incluyendo la gestión de activos en empresas e instituciones.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Formular proyectos que permitan diseñar prototipos de equipos y maquinaria utilizada en el sector productivo.
- Desarrollar proyectos basados en los problemas de la región, mediante el uso de la investigación para dar soluciones tanto a entornos académicos como industriales.
- Crear lazos de cooperación y cohesión con otros grupos de investigación donde se puedan desarrollar proyectos con alto grado de desarrollo tecnológico.
- Incentivar a los estudiantes a formar parte de proyectos del grupo, con el fin de promover la investigación, mediante propuestas de proyectos de grado relacionadas con las líneas del grupo.
- Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional, mediante el uso de los resultados que se obtengan de los proyectos de investigación.
- Desarrollar una planta piloto para el laboratorio de térmicas en el programa de electromecánica, donde se puedan realizar pruebas y simulaciones de los distintos fenómenos asociados a la transferencia de calor
- Fortalecer las diferentes líneas de investigación adscritas al grupo mediante la realización de proyectos de investigación con temas afines e interdisciplinarios buscando obtener resultados publicables en revistas y libros.
- Determinar las variables involucradas dentro de la Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad, de acuerdo a las Normas ISO55000, ISO14224 y la OSHA3132.
- Caracterizar cada una de las variables identificadas en la gestión de activos, mediante la construcción de instrumentos evaluativos acordes al contexto operacional en el que está involucrada.



- Definir las áreas del conocimientos y procesos que permitan ubicar cada uno de las variables caracterizadas, tomando como referencia los contextos donde se presentan cada una de estas.

### 3. VISIÓN

El grupo DIMAT se propone ser reconocido como Grupo de Investigación categorizado en “A” ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación MINCIENCIAS en el año 2021. Se destacará por la calidad científica y pertinencia de sus investigaciones en las líneas de trabajo, y por contribuir con la formación de investigadores, profesionales y tecnólogos de diferentes disciplinas de las UTS. A largo plazo, la capacitación permanente de sus integrantes a nivel de doctorado, le permitirá al Grupo consolidarse como un referente científico en las áreas de los materiales estructurales, de aplicaciones tecnológicas, en la gestión de activos y en el diseño, modelamiento, simulación e implementación de máquinas, estructuras y prototipos con innovación tecnológica, eficiencia energética e inserción de energías alternativas con impacto positivo sobre el medio ambiente.





## 5. TRAYECTORIA

El grupo de Investigación en Diseño y Materiales DIMAT, se crea como una estrategia para generar proyectos de desarrollo tecnológico, con la implementación de estructuras, máquinas y equipos con sistemas electromecánicos y termo-fluidos, aplicando energías alternativas y materiales estructurales, orientados a plantear y generar soluciones a problemas técnicos industriales y de la vida cotidiana. El grupo DIMAT fue creado por docentes de Tecnología e Ingeniería Electromecánica, y se encuentra al servicio de los demás programas tecnológicos y de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.

En el grupo de investigaciones DIMAT se ha planteado un proceso de investigación enmarcado dentro de tres centros de trabajo que son: los materiales estructurales, los equipos o máquinas electromecánicas (automatización y control) y las energías renovables. Para lograr avances significativos dentro de estos temas se desea implementar un método de trabajo que se divide en tres etapas principales: investigación científica básica, desarrollo tecnológico e innovación. Estas hacen referencia al proceso que se lleva a cabo para llevar un concepto o idea, hasta la comercialización o implementación en la industria.

Se identifica dentro de los proyectos realizados por el grupo actualmente, que tienen un enfoque principalmente académico, además son un apoyo importante en la capacitación de recurso humano al lograr un mejor entendimiento de los conceptos y temas aprendidos dentro del currículo de estudio. Pero en busca de un proceso de innovación tecnológica, es importante tener en cuenta que esta no se logra hasta que la tecnología o concepto es explotada comercialmente. Por ello se plantea un proceso de trabajo enfocado a lograr la innovación.

El grupo DIMAT cuenta con dos líneas de investigación, la primera enfocada en los materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas, la cual tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. Dentro de esta línea se trabaja en las siguientes sublíneas: materiales, caracterización de materiales, Soldadura, y corrosión y protección.

La segunda línea de investigación es: Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector productivo. En esta línea se utilizan los conocimientos de la ingeniería mecánica estructural con el fin de diseñar bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y todo tipo de sistemas para soportar cargas mecánicas, así como equipos electromecánicos, termo-fluidos y equipos que permitan un ahorro energético y que además utilicen nuevas formas de energía donde se maximice la eficiencia energética y se garantice la sostenibilidad. Estos procesos de diseño se soportan por medio de tecnologías y metodologías CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería Asistida por computador), por medio de las cuales se pueden desarrollar modelos paramétricos susceptibles de ser modificados y acoplados en diferentes sistemas de producción.

Como parte de las estrategias de investigación formativa del grupo de investigación DIMAT se encuentra el trabajo con los estudiantes a partir de los Semilleros de investigación. Como



parte del equipo de trabajo de DIMAT se encuentran vinculados dos semilleros de investigación: DIMAIN Semillero de investigación en Diseño y Materiales para Ingeniería, el cual se dedica al análisis de las propiedades de los materiales con el fin de obtener nuevos materiales compuestos que permitan su utilización en aplicaciones estructurales. SIIMA es el semillero de investigación en Ingeniería Mecánica Automotriz, el cual se dedica al análisis de estructuras y sistemas para el diseño y construcción de vehículos para competencias deportivas.

Desde principios del año 2020, se viene planteando una nueva línea de investigación titulada: Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones; así como un nuevo semillero de investigación, GAOM Gestión de Activos desde la Operación y la Mantenibilidad.

La nueva línea de investigación busca que las Empresas e Instituciones hagan uso de sus activos físicos instalados, para el funcionamiento de la razón de ser de estas. Por lo cual es importante identificar la gestión de la operación y mantenimiento de estos activos, pues las pérdidas funcionales de estos, tal como las fallas potenciales o materiales, podría afectar directamente el desarrollo de las labores asociadas al cumplimiento de los objetivos. Estas fallas traen como consecuencia que en ocasiones los productos salgan con imperfecciones y en el peor de los casos la pérdida total de los recursos invertidos, y por consiguiente la afectación en los costos de producción, que finalmente son las bases para ubicar nuestros productos en el mercado para su competición con las empresas del gremio.

En ese sentido, el desarrollo de esta nueva línea de trabajo, permitirá desarrollar una herramienta para ser aplicada en las empresas y/o instituciones. Herramienta que va a permitir evaluar, identificar e implementar mecanismos para llevar al máximo aprovechamiento del potencial de los activos, así como establecer una plataforma en la Institución para ofrecer apoyo al sector productivo en la prestación de consultorías y/o prácticas empresariales que potencialicen la capacidad operativa y el mejoramiento continuo de las mismas.

Con el logro de la implementación de las mejores prácticas para la operación y la mantenibilidad de los activos, las empresas y/o instituciones involucradas en el proyecto minimizaran las fallas en sus activos, aumentando su eficiencia, garantizando la vida útil de ellos y reduciendo los respectivos costos, elevando así su nivel de competencia en el mercado que incursionan.

Es importante mencionar que la mayoría de proyectos de grado genera un insumo de investigación, ya sea en la implementación de un equipo para pruebas de laboratorio o en el estudio de una tecnología más eficiente.



## 6. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### 6.1. Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas

Los materiales son una parte esencial en elementos ingenieriles y son la base de máquinas, mecanismos, equipos y procesos. Existe una relación directa entre la selección y utilización de materiales al diseñar, identificar, operar, transformar y mantener cualquier tipo de equipo.

#### 6.1.1. Objetivo de la Línea

Tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. Dentro de esta línea se trabaja en las sublíneas: Materiales, Caracterización de materiales, Soldadura y Corrosión.

#### 6.1.2. Logros de la Línea

- Diseño y construcción de una mesa vibratoria.
- Análisis de los efectos de los cloruros en la corrosión de estructuras metálicas en zonas marítimas.
- Implementación de una cámara de niebla salina para el estudio de la corrosión.
- Construcción y validación del equipo de ensayo de tenacidad al impacto tipo IZOD para materiales poliméricos en el laboratorio de resistencia de materiales de las unidades Tecnológicas de Santander.
- Implementación de un banco de pruebas que permita determinar en forma experimental la conductividad térmica de los aceros AISI SAE 1045 y 4140 mediante el método de barras concéntricas cortadas para fortalecer los conocimientos teóricos de transferencia de calor en las unidades tecnológicas de Santander.
- Diseño y fabricación de una maquina centrifuga de velocidad variable para dar acabado superficial a implantes médicos mecanizados en tornos de control numérico (CNC) Unidades Tecnológicas de Santander.

#### 6.1.3. Sub-líneas

- **Materiales:** Nuevos materiales, polímeros, cerámicos y materiales compuestos. Búsqueda de nuevos materiales para construcción y mejor utilización de los materiales tradicionales.
- **Caracterización de materiales:** Caracterización destructiva (química, física, mecánica y metalúrgicamente) y no destructiva de materiales metálicos y no metálicos, de materiales estructurales convencionales y alternativos, análisis de falla.
- **Soldadura:** Adhesión de materiales e Ingeniería de procesos de soldadura.
- **Corrosión y protección:** Corrosión y durabilidad de materiales, corrosión erosión desgaste, integridad de materiales y equipos en sus ambientes de servicio, corrosión atmosférica y mecanismos de corrosión en elementos estructurales y de maquinaria.



Patología de estructuras, corrosión y durabilidad de concreto, estructuras enterradas y sumergidas.

## **6.2. Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector productivo.**

La ingeniería y el diseño de productos, equipos, dispositivos y estructuras, requieren una serie de conocimientos y técnicas que permitan su desarrollo con altos niveles de calidad y de competitividad, enfocando siempre su aplicación al sector productivo.

### **6.2.1. Objetivos de la Línea**

Diseñar bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y todo tipo de sistemas para soportar cargas mecánicas, así como los equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector productivo. Estos procesos de diseño se soportan por medio de tecnologías y metodologías CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería Asistida por computador), por medio de las cuales se pueden desarrollar modelos paramétricos susceptibles de ser modificados y acoplados en diferentes sistemas de producción.

### **6.2.2. Logros de la línea:**

- Creación de una guía que permita determinar las posibles fallas mecánicas de los motores diésel, utilizando los resultados del análisis de aceite usado para evaluar la vida remanente del equipo.
- Implementación de un intercambiador de calor de coraza y tubos para pruebas de laboratorio.
- Implementación de la estructura de un banco global de transferencia de calor para ensayos de laboratorio.
- Diseño y construcción de un reactor Pantone para combustible gasificado acoplado a un motor de combustión interna de 5.5 hp, basado en el prototipo de Paul Pantone.
- Diseño y construcción de una turbina de flujo transversal para el laboratorio de hidráulica de las Unidades Tecnológicas de Santander.
- Implementación de una planta piloto para la investigación de los fenómenos asociados a la transferencia de calor entre dos o más fluidos.

### **6.2.3. Sub-líneas**

- **Diseño de máquinas:** Diseño, desarrollo y prototipos de máquinas, y componentes de maquinaria. Cinemática y dinámica de máquinas. Validación de diseños a partir de modelamiento y simulación.
- **Diseño de estructuras metálicas:** Diseño de uniones atornilladas y soldadas, diseño de elementos sometidos a cargas (tracción, compresión, flexión y corte).



- **Diseño e implementación de equipos para procesos de termo- fluidos:** Equipos que permitan la didáctica e investigación para procesos de transferencia de calor, termodinámica e hidráulica.
- **Diseño e implementación de equipos de producción y transformación de materia prima:** Equipos que permitan la didáctica e investigación de sistemas de producción.
- **Diseño e implementación de equipos electromecánicos para pruebas de laboratorio:** Equipos que permitan la didáctica e investigación en sistemas eléctricos, mecánicos y de control.
- **Diseño e implementación de equipos con alta eficiencia energética y de aplicación en el sector productivo:** Equipos que permitan un ahorro energético y que además utilicen nuevas formas de energía donde se maximice la eficiencia energética y se garantice la sostenibilidad.

### **6.3. Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones.**

El desarrollo de esta investigación, forma parte de un proyecto llevada a cabo desde la coordinación de electromecánica, más exactamente desde el grupo de Investigación en Diseño y Materiales -DIMAT-. La cual consiste en crear una nueva línea de investigación relacionada con la Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad. La realización de esta nueva línea de investigación tiene III fases iniciales donde se desarrolla la herramienta y queda la fase V para la aplicación de la respectiva herramienta en las diferentes entidades que se vinculen al proyecto.

#### **6.3.1. Objetivos de la Línea**

Construir un Modelo Sistemático de Marco de Referencia para Evaluación, Implementación y Seguimiento & Control a la Gestión de sus Activos, desde su Operación y Mantenibilidad, mediante la aplicación de normas como la ISO55000, ISO14224 y la OSHA3132, entre otras; así como estudios realizados con el tema de la investigación, tales como los parámetros evaluativos definidos en la Matriz de Excelencia propuesto por John Campbell y el modelo propuesto por el Instituto SAMI. De manera que les permitan a las empresas y/o instituciones identificar las acciones de mejoras a implementar para lograr su nivel de excelencia operacional.

#### **6.3.2. Logros de la línea:**

Se trazan unos objetivos específicos:

- Determinar las variables involucradas dentro de la Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad, de acuerdo a las Norma ISO55000, así como las ISO14224 y la OSHA3132, entre otras; igualmente estudios realizados con el tema de la investigación, tales como los parámetros evaluativos definidos en la Matriz de



Excelencia propuesto por John Campbell, y el modelo propuesto por el Instituto SAMI para lograr la excelencia operacional.

- Caracterizar cada una de las variables identificadas, mediante la construcción de los respectivos instrumentos evaluativos acordes a el contexto operacional en el que está involucrada.
- Definir las áreas del conocimientos y procesos que permitan ubicar cada uno de las variables caracterizadas, tomando como referencia los contextos donde se presentan cada una de las variables.
- Caracterizar las áreas del conocimiento y los procesos definidos con anterioridad, mediante los respectivos instrumentos evaluativos acordes, teniendo en cuenta las caracterizaciones de las variables y sus respectivas relaciones entre ellas.
- Identificar, para cada proceso, cada una de las acciones que se deban realizar para el logro del mejoramiento en este proceso y teniendo en cuenta las variables que allí se clasifican.
- Construir el modelo integrado resultante de las todas las caracterizaciones realizadas a nivel de Variable, Áreas y Procesos. De forma que finalmente quede expuesto el marco sistemático de referencia.