

## RESOLUCIÓN 001 DE 2024

(15 de enero)

Por la cual se aprueba el Proyecto Académico Educativo - PAE del programa de **Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión** adscrito a la Facultad de Ingeniería.

### EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

En uso de sus atribuciones legales y en especial las conferidas por la Ley 30 de 1992 y el Artículo 24 del Acuerdo 066 de 2005 y

#### CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo establecido en la Ley 30 de 1992, las instituciones de educación superior son autónomas para ejercer y desarrollar sus programas académicos, teniendo como objetivo prestar a la comunidad un servicio de alta calidad, como resultado de su formación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1330 de 2019, por el cual se sustituye el Capítulo 2, Título 3 Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 – Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el capítulo 2 del Decreto 1330 de 2019 compilado del Decreto 1075 de 2015 del Ministerio de Educación Nacional establece las condiciones de calidad para la obtención de Registro Calificado de Programas Académicos de Educación Superior y el artículo 2.5.3.2.6.1 del decreto en mención, establece que los programas de posgrados son la formación posterior al título de pregrado que se desarrolla según el marco normativo vigente, en los niveles de especialización, maestría y doctorado

Que mediante Acuerdo 068 del 27 de octubre de 2015, el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia aprobó la creación del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, con código SNIES 105209.

Que mediante el Acuerdo 002 del 28 de enero de 2020 el Consejo Superior delegó al Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia estudiar y aprobar el Proyecto Académico Educativo de los programas de posgrado que fueron creados antes de mayo de 2018 y cuentan con registro calificado vigente.

Que el Consejo de Facultad, en sesión 20 de 04 de diciembre del 2023, previa recomendación del Comité Escuela de Posgrados, recomendó la aprobación del Proyecto Académico Educativo del programa de **Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión** adscrito a la Facultad de Ingeniería.



Que mediante oficio DP-309 del 15 de diciembre de 2023 el Departamento de Posgrados, dio a conocer que, tras revisar los documentos para la aprobación del Proyecto Académico Educativo – PAE, del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión adscrito a la Facultad de Ingeniería, se considera que cumplen con las condiciones técnicas, académicas y normativas expresadas por la Universidad, por el Ministerio de Educación Nacional y los procesos y procedimientos establecidos por este Departamento.

Que el Consejo Académico, en sesión asincrónica 01 del 15 de enero de 2024 estudió y aprobó el Proyecto Académico Educativo de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión de la Facultad de Ingeniería.

En mérito de lo expuesto, el Honorable Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1.-** Aprobar el Proyecto Académico Educativo de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión adscrito a la Facultad de Ingeniería.

**ARTÍCULO 2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA:** El Programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, se identifica por las siguientes características generales:

Nombre del Programa	Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión
Código SNIES	105209
Sede del Programa	Bogotá
Facultad /Seccional	Ingeniería /Seccional Tunja
Ubicación del Programa	Bogotá
Nivel Académico	Posgrado
Nivel de Formación	Maestría
Énfasis de	Profundización
Modalidad	Presencial
Título que Otorga	Magíster en Gestión de Integridad y Corrosión
Norma Interna de Creación	Acuerdo 068 de 2015
Número de Créditos Académicos	Cuarenta ocho (48)
Periodicidad de Admisión	Anual
Duración del programa	Cuatro (4) semestres
Valor de la matrícula	Seis (6) SMMLV
Número máximo de admitidos	Veinte (20) estudiantes
Programa en convenio	N/A
<b>*Clasificación Internacional Normalizada de Educación – CINE 2013 AC</b>	
Campo amplio	Ingeniería, Industria y Construcción
Campo específico	Ingeniería y profesiones afines
Campo detallado	Mecánica y profesiones afines a la metalistería

**\*\*Núcleo Básico del Conocimiento**

Área de conocimiento	Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines
Núcleo Básico del Conocimiento – NBC	Ingeniería de minas, metalurgia y afines

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión.

\* Se refiere a los campos de conocimiento definidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, apropiados por el Ministerio de Educación Nacional.

\*\* Áreas de conocimiento definidas por el Ministerio de Educación Nacional, orientadas a las áreas de formación posgraduada.

## ARTÍCULO 3.- PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA

### 3.1 Marco Jurídico específico del programa

El Acuerdo 025 de 2012 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se reglamentan los Estudios de Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

El Acuerdo 052 de 2012 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se establece el Reglamento Estudiantil de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

El Acuerdo 068 de 2013 o la norma que lo modifique o sustituya, el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia aprueba la creación del programa de la Maestría en Gestión integridad y corrosión, modalidad presencial, sede Bogotá

El Acuerdo 070 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se expide el Estatuto Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

La Resolución 000484 de 2016 por el cual se otorga el Registro calificado por el término de siete (7) años, al programa de Maestría en gestión integridad y corrosión, bajo metodología presencial y en modalidad de profundización en Bogotá D.C. con código SNIES 105209

El Acuerdo 070 de 2016 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se modifican y se derogan algunas disposiciones de los Acuerdos 012 de 1999, 025 de 2012, se deroga el Acuerdo 010 de 2016 y se dictan otras disposiciones.

El Acuerdo 019 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se modifica el Artículo 44, requisitos para la obtención del título de posgrado, del acuerdo 052 del 2012, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

El Acuerdo 001 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se modifica el Acuerdo 063 de 2016, que determina la Estructura Orgánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

La Resolución 028 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por la cual se aprueba el Modelo Pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Edificamos Futuro.

La Resolución 39 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se modifica la resolución 20 de 2018- áreas disciplinares de los programas de Posgrados.

El Acuerdo 041 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se modifican los Artículos 1, 2, 3 y 5 del Acuerdo 070 de 2016 y los Artículos 21 y 22 de del Acuerdo 025 de 2012.



El Acuerdo 053 de 2018 o la norma que lo modifique o sustituya, por el cual se establece la política académica para la formación posgraduada en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

El Decreto 1330 de 2019, por el cual se sustituye el Capítulo 2, Título 3 Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 – Único Reglamentario del Sector Educación.

### 3.2 Justificación del programa:

La creciente industrialización a nivel mundial en las últimas décadas, resultado de la globalización de la economía, y por lo mismo el desarrollo de diversos proyectos de infraestructura, se encuentran en continuo riesgo al estar sometidos al ataque de los agentes externos que originan corrosión (aire, agua, fricción); este es un factor de alto costo y de alerta mundial que requiere atención continua para detectar soluciones que permitan minimizar en todo sentido sus efectos ya que las consecuencias de la corrosión pueden ser catastróficas no sólo en las estructuras metálicas, edificaciones, puentes, embarcaciones, aviones, si no, por lo anterior, en vidas humanas; y no es todo, la corrosión es un serio riesgo además, porque contribuye con el agotamiento de los recursos naturales, debido a la producción de sustancias dañinas para el ambiente.

Conocer y aplicar los conceptos básicos de corrosión en la selección de materiales, el diseño y su cuidado o prevención es importante para el desarrollo de un país; algunos autores de libros del área referente a los materiales (por ejemplo: William D. Callister; Materials Science Engineering. An Introduction Third Edition) aseguran estimar en un 5% del PIB el gasto de países industrializados en su intento de prevenir, mantener o reemplazar los elementos afectados por corrosión; las plantas industriales gastan importantes sumas de dinero (cerca de 500 mil dólares anuales datos año 2010) para la protección de elementos de acero con la finalidad de prevenir la oxidación y el herrumbre; las plantas de ácido sulfúrico gastan de 50 a 100 mil dólares anuales para el mantenimiento contra la corrosión aun cuando las condiciones de deterioro no son consideradas severas; en plantas de refinería de petróleo, empleando nuevos procesos desarrollados contra problemas serios de corrosión, después de cerca de cuatro meses de operación algunas partes mostraron una pérdida por dicho fenómeno próximo a los 3 mm de espesor.

La corrosión en sistemas de combustible de automóviles, radiadores de los sistemas de refrigeración, tubos de escape, representan cerca de 20 millones de dólares anuales, y algo semejante ocurre en los sistemas de calentamiento de agua para uso doméstico y de aire acondicionado que se cambian frecuentemente; los boletines informativos sobre corrosión en países altamente industrializados señalan que se gasta aproximadamente entre 50 a 100 dólares americanos por habitante por año en la prevención de la corrosión.

En los países en proceso de desarrollo estas cifras no están cuantificadas. Sin embargo, investigadores colombianos como Carlos Enrique Arroyave Posada con estudios doctorales en el Instituto Sueco de Corrosión y presidente de la Asociación iberoamericana de Corrosión y Protección, quien se afianza como una autoridad en la materia considera que a Colombia le cuesta la corrosión un valor cercano a los diecisiete billones de pesos anuales equivalente al 3% del PIB (Revista & nnova – Ecopetrol Edición 07 de 2011).



La corrosión toca y está en todo; desde aplicaciones en medicina, pasando por el interior y exterior de las casas, sobre la carretera, en el mar, en las plantas industriales, hasta en los vehículos aeroespaciales; es inevitable; es una realidad que los gastos por problemas de corrosión son significativos, cuando no se tratan; pero se ven reducidos sustancialmente cuando se presenta una prevención adecuada; y es ahí donde la Ingeniería de Integridad y Corrosión encuentra su razón de ser ya que básicamente es la aplicación industrial de los avances científicos que en materia de prevención y manejo logran minimizar los costos económicos de la corrosión con seguridad.

### 3.2.1 Las necesidades de la región y del país y su articulación con la propuesta curricular

A medida que los niveles de contaminación han aumentado en los países industrializados, también ha habido un aumento correspondiente en los niveles de corrosión. Pero esto no solo afecta a las estructuras hechas por el hombre; también afecta a las cosas más cercanas a los hogares, como los vehículos, los aparatos electrónicos domésticos, los muebles de exterior y las herramientas del hogar.

La corrosión puede causar daños a las instalaciones de comunicación / transferencia de datos, instalaciones de control de procesos industriales, producción sensible y locales de patrimonio cultural. En todas las aplicaciones anteriores, es necesario medir la corrosividad.

La corrosión también degrada infraestructura importante como carreteras reforzadas con acero, torres eléctricas, estructuras de estacionamiento y puentes. En resumen, la corrosión es un tema que merece una mayor investigación, para que pueda comprender cómo esta degradación oculta afecta su vida, por tal razón surge el programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión.

La Maestría tienen como fin dar respuesta a estas necesidades y preocupaciones crecientes de las industrias, especialmente las siderúrgicas, metalmecánicas, energéticas, entre otras, puesto que la corrosión es un aspecto muy importante, que influye en la disminución de la vida útil de los componentes de los equipos, y de no manejarse debidamente, la corrosión puede producir, en el caso menos favorable, la destrucción de los componente metálicos, generando cuantiosas pérdidas monetarias para las industrias y la sociedad en general.

### 3.2.2 Problemas que afecta la corrosión en las industrias

Entre las principales formas en que la corrosión puede afectar a las industrias, se pueden mencionar:

- Deterioro y contaminación de sus productos, provocando daños tanto por su pérdida como por la reducción de su valor;
- Pérdida de propiedades importantes de los materiales afectados, como conductividad eléctrica en contactos, transferencia de calor a través de la superficie y obstrucción de tuberías por los productos formados en el proceso corrosivo;
- Sobredimensionamiento de equipos o piezas que necesitan resistir los efectos de la corrosión o el reemplazo de componentes corroídos;



- Pérdida de resistencia mecánica y consecuentes fallas causadas por la reducción del espesor del metal;
- Pérdida de eficiencia y parada de operación de equipos fundamentales para su proceso;
- Riesgo para la vida de los empleados causado por fallas estructurales dentro de su fábrica. Un ejemplo sería la perforación de tuberías y tanques, que pueden contener sustancias nocivas para la salud e incluso para el medio ambiente.

### 3.2.3 Costos de la corrosión

El costo económico general de la corrosión ha sido estudiado en varios países llegando a un 2, 3%. Se estima que este costo puede llegar hasta el 4% del Producto Interior Bruto. La corrosión tiene un alto impacto económico, ambiental y de seguridad en la sociedad, que se puede cuantificar analizando sus costos directos e indirectos.

Los costos directos son los costos atribuidos a los propietarios u operadores de estructuras, fabricantes de productos y proveedores de servicios, relacionados con:

- Selección de materiales más resistentes y aumentos de espesor
- Uso de recubrimientos, inhibidores de corrosión, técnicas electroquímicas
- Inspección, mantenimiento y reparación
- Control de las condiciones ambientales
- Pérdidas de productividad.

Los costos indirectos son costos no pagados por los propietarios u operadores y, a menudo, ignorados, relacionados con:

- El impacto sobre el medio ambiente, el agua y la calidad del aire
- La preservación de monumentos
- La seguridad de personas y bienes
- Salud pública
- Sostenibilidad de los recursos naturales

Se ha estimado que los costos directos de corrosión están entre el 20% y el 30% del valor de construcción del equipo y son evitables sin mantenimiento preventivo y protección de bordes.

### 3.2.4 Justificación de los atributos o factores del programa

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión es un programa de formación cuyos atributos están concentrados en la profundización e investigación de temáticas, las cuales aportan al mejoramiento formativo de los profesionales en el área de ingeniería, especialmente en ingeniería metalúrgica.

El programa sigue la tendencia nacional e internacional en esta materia, sin embargo, es la única que se oferta desde la ciencia de los materiales y dos grandes perspectivas, como la corrosión y la gestión de la integridad. Además de la perspectiva ofrecida entre la corrosión y la gestión de integridad, el programa de la UPTC ofrece asignaturas de electividad, las cuales brindan a los estudiantes rutas de aprendizaje y de profundización, esta flexibilidad

construye a los estudiantes, a partir de su propia trayectoria y de sus intereses y aspiraciones, generando a su vez formación integral y promoviendo la interdisciplinariedad. A su vez, el programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión se enfoca principalmente en el desarrollo de competencias investigativas, desenvuelve en sus estudiantes capacidades de indagación y búsqueda y de pensamiento creativo e innovador, en la asignatura de trabajo dirigido. Finalmente, y con el fin de poder llegar a una mayor población, el programa se oferta en la ciudad de Bogotá, generando una mayor oferta de conocimientos a nivel nacional e internacional, permitiendo a los estudiantes capacitación, teniendo un equilibrio entre las actividades laborales y las académicas.

### 3.2.5. Justificación del campo o campos de educación y formación

El campo de educación y formación del programa está enmarcado en brindar a los estudiantes en toda su formación las habilidades básicas y de investigación que le permitan desempeñarse en el sector metalúrgico en áreas de consultoría, asesoría y gestión de proyectos sobre la industria metalúrgica, la gestión de integridad y la corrosión. En este sentido el programa destaca los siguientes elementos que lo identifican como un programa:

- El 50% de los créditos académicos está relacionado con el componente de investigación, de tal manera que el trabajo e intereses del estudiante están permanentemente relacionados con la labor y habilidades investigativas.
- El programa es soportado por grupos de investigación nacional, los cuales tienen líneas de investigación comunes que retroalimentan a través de las electivas los saberes e inquietudes actuales del campo. Esta tendencia de trabajo y construcción de currículo es muy común en la oferta nacional en razón que a través de las electivas y seminarios actualizan los saberes de los programas.
- La dedicación al programa es total y presencial, en este sentido es imperioso que el estudiante este en permanente contacto en los saberes de investigación en campo, laboratorio o aprendizaje de creación de productos de investigación e innovación.

En base al estudio de impacto del programa, a nivel nacional, los programas con mayor número de inscritos, admitidos y nuevos matriculados entre 2015 y 2019 fueron los programas de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, lo cual indica la alta demanda y aceptación del programa en el medio. Los últimos tres años en los que se ha ofertado el programa de maestría, se contó con un alto número de inscritos, y se cuenta con una media de matriculados a primer curso de 45,3, superando a los demás programas de la misma área en modalidad presencial.

En la empleabilidad de los graduados de la Maestría, posee un buen comportamiento frente al campo laboral del área de formación. Los egresados de la UPTC tienen una tasa de ocupación superior al 90, lo cual indica la buena formación, habilidades y capacidades profesionales desarrolladas en el programa.

Además, la tasa de cotizantes de todos los programas es superior al 85%, lo cual evidencia el potencial de ofrecer a los egresados la posibilidad de acceder al mercado laboral y obtener un empleo adecuado, cumpliendo con las expectativas consignadas en el programa. Además, la densidad de población de graduados por programa, la cual brinda el potencial de competencia y nicho que tiene el programa frente a la oferta nacional.



### 3.2.6 Aspectos desde lo académico

La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión brinda de manera continua nuevos escenarios para comprender y aportar soluciones en problemáticas de sistemas mecánicos y estructurales en industrias, principalmente orientados al sector energético (petróleo y gas), e industrias química y petroquímica, a nivel regional, nacional e internacional de la siguiente manera:

- Promueve la educación al alcance de todos los profesionales, ya que al ser un programa virtual permite que estudiantes de diversas partes del país o el mundo puedan tener acceso al programa de formación.
- Mejora el ecosistema de las tecnologías de la información al servicio de la educación posgradual en la nación.
- Fortalecer el relacionamiento del sector empresarial e industrial por medio de la capacitación de recurso humano acorde a las necesidades del sector.
- Promueve la conexión institucional entre los campos empresariales y sus problemáticas con las soluciones ofrecidas por la investigación llevada a cabo en la institución y los docentes que integran el programa.
- Impulsa la actualización de los saberes de los programas de pregrado, especialmente aquellos relacionados con el área disciplinar de la maestría.
- Interviene en el escenario global en la apropiación de nuevas aproximaciones teóricas y experimentales a problemas del sector petroquímico, químico, industrial y el sector de la infraestructura cotidiana sometida a efectos de corrosión o degradación.

### 3.2.7 Aspectos desde la Profundización:

La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión Bogotá, es un programa esencialmente de profundización, esta competencia se desarrolla en el plan de estudios transversalmente, ya que se espera que los graduados tengan competencias que les permitan realizar actividades de seguimiento, control, análisis de riesgo, aseguramiento y caracterización, así como presentar y aplicar metodologías basados en normas y códigos internacionales que permitan apoyar a las empresas públicas y privadas en sus procesos o planes de manejo de la corrosión, partiendo desde el conocimiento científico.

El programa ha soportado egresados de las diversas seccionales de la universidad, del país y en especial de la región donde tiene alta influencia ya que actualmente es el único programa en el país relacionado con las temáticas específicas de la Gestión de Integridad y Corrosión.

Adicionalmente, el programa de maestría cuenta con las asignaturas de *Seminario I*, *Seminario II* y *Trabajo de grado*, la cual tiene como fin proporcionar los conocimientos generales relacionados con la documentación, recolección de la información y pautas de investigación y análisis para el desarrollo y culminación de trabajos de investigación. Estas herramientas también permiten al estudiante profundizar en un tema de interés y contribuir a su análisis como profesional y magíster.

Finalmente, la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión se ve fortalecido por los programas de pregrado, de especialización y grupos de Investigación de la Universidad y de las seccionales, que permiten la actualización e integración del conocimiento a través



de la interacción pregrado–posgrado, la generación de nuevos convenios y el fortalecimiento de los espacios para la academia.

### 3.3 Misión del programa

La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión tiene como misión disponer escenarios de formación y creación de conocimientos en el área de Gestión de Integridad y Corrosión, a través de un equipo de trabajo altamente cualificado y comprometido con el mejoramiento de las capacidades de los profesionales, de tal manera que la Industria Colombiana posea suficiente recurso humano sensible y capacitado para abordar nuevas tecnologías y conocimientos en estas áreas.

### 3.4 Visión del programa

Proyectar la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, modalidad presencial, como un programa líder en la región; dirigirá su esfuerzo a la capacitación de profesionales idóneos para asumir retos a nivel nacional e internacional, con gran impacto en la solución de problemas industriales, asociado con el control del deterioro de los materiales por efecto de la corrosión e implementación de planes de mantenimiento fundamentados en la filosofía de la integridad.

### 3.5 Objetivos

#### 3.5.1. Objetivo general

Contribuir a la formación integral de profesionales a nivel de Maestría altamente calificados en conceptos y modelos de corrosión e integridad, con un enfoque práctico al tema del aseguramiento de la corrosión, desde el punto de vista del control, inspección y monitoreo, basados en normas y/o códigos internacionales y/o nacionales.

#### 3.5.2. Objetivos específicos

En algunos aspectos de la Maestría se busca actualizar y profundizar los conocimientos relacionados con materiales y corrosión, en otros se fundamentan en nuevos conceptos como son el aseguramiento de la corrosión e integridad. Dentro de este marco de ideas los objetivos específicos que se persiguen son:

- Profundizar en el estudio y caracterización de materiales y productos asociados a la corrosión.
- Fundamentar los modelos de corrosión asociados a los problemas industriales.
- Ampliar la capacidad de análisis para la toma de decisiones en los modelos de corrosión asociados a problemas industriales.
- Presentar las metodologías sobre análisis de falla y su incidencia en la integridad mecánica.
- Suministrar los fundamentos sobre el aseguramiento de la corrosión externa e interna basados en normas internacionales.
- Fundamentar la inspección basada en riesgos y técnicas de monitoreo de los sistemas de control y determinación de corrosividad de fluidos.





- Proveer los conceptos y definición de matriz de riesgo y su aplicabilidad a los planes de mantenimiento.

### 3.6 Perfil de ingreso

El aspirante a cursar la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión debe ser profesional en el área de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Civil, Ingeniería de Transporte y Vías, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Petróleos, Químicos o Físicos con un título afín a los objetivos de formación del programa, otorgado por una Universidad colombiana o extranjera debidamente reconocida.

### 3.7 Perfil de Egreso

El egresado de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión contribuirá con sus conocimientos y la profesionalización de sus saberes a la protección de los activos de las industrias en Colombia, proponiendo soluciones acordes con el estado actual de la disciplina teniendo en cuenta las dinámicas metodológicas y técnicas del área. El egresado del programa brindará con su quehacer a la expansión de los conocimientos en el área, ya que propondrá soluciones basadas en el proceso científico y en la ejecución de proyectos de ingeniería que respondan a las continuas necesidades del sector. El egresado será un ser comprometido con su región y su país, el cual propenderá por las buenas prácticas, el aumento de la eficiencia y capacidad nacional de las industrias nacionales y del mundo.

El egresado del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión estará en capacidad de:

- Aplicar y afianzar los conocimientos en forma integrada en el campo de la Ingeniería en el área de gestión de integridad y corrosión.
- Aplicar nuevas técnicas eficientes para el control, inspección y monitoreo de la corrosión.
- Liderar dentro de la industria local, regional y nacional el control y la prevención de la corrosión.
- Conocer de manera amplia la estructura y propiedades de los diferentes materiales utilizados en la industria y crear sistemas de control que permitan disminuir los costos por el deterioro de los mismos.
- Participar en la proposición, ejecución y socialización de proyectos de investigación.
- Mantener permanente motivación y actitud crítica sobre los temas de actualidad, relacionados con los aportes científicos al conocimiento en el área de la corrosión.

## ARTÍCULO 4.- ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

### 4.1 Componentes Formativos:

#### 4.1.1 Sistema de créditos

Un crédito académico es la unidad de medida del trabajo académico del estudiante, que equivale a 48 horas para un periodo académico. La proporción entre la relación directa con el profesor y la práctica independiente del estudiante será de 1 hora de trabajo directo por 3 horas de trabajo independiente. El programa se desarrolla en cuatro (4) semestres

académicos, cada semestre con una duración de dieciséis (16) semanas. El total de los créditos del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión es de 48 créditos.

#### 4.1.2 Estructura curricular

Las asignaturas están clasificadas en tres (3) áreas de formación, según su finalidad en el proceso de enseñanza de la maestría: Fundamentación, Profundización, Investigación e Innovación.

##### Fundamentación

Permite reforzar de forma integral y básica el componente Gestión de integridad, especialmente aquellos que involucran la Integridad y la corrosión: Estructura de Materiales, Corrosión avanzada, gestión de Integridad, inspección basada en riesgo, técnica de inspección y monitoreo. Con 18 créditos académicos equivalente al 37% del programa.

##### Profundización

Se ha establecido claramente que “las maestrías tienen como propósito ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes”. Con un total de 11 créditos académicos equivalente al 23% del programa.

El programa de Maestría busca el desarrollo avanzado de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinar, interdisciplinario o profesionales, de ahí la importancia de incluir el grupo de asignaturas de conocimiento profesional, para que el estudiante conozca “el estado del arte” en su propio campo profesional, que por una u otra razón ha mantenido como algo distante y que le permitirán constituirse en el punto de partida para la profundización. Entre estas se encuentran: Electiva I, Electiva II, Electiva III.

##### Investigación e Innovación

El estudiante tendrá la oportunidad de integrarse en los grupos de investigación consolidados para el desarrollo del programa y a la vez contribuir en su fortalecimiento. Esta área de formación está integrada por las asignaturas de seminarios I y II, método de desarrollo y formulación de proyecto que le permiten tener nociones básicas acerca de la construcción de propuestas de investigación o de abordaje de proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta el uso correcto del método científico. El Trabajo de Grado no se contempla como asignatura sino como requisito de grado con una valoración en créditos. Con un total de 19 créditos académicos equivalente al 40% del programa. Se establece para la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión la siguiente distribución curricular:

Tabla 1. Estructura Curricular del programa

Campo de Conocimiento		Áreas de formación		Curso	% total de créditos
Disciplinar e Interdisciplinar	88%	Fundamentación	18 c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de Materiales</li> <li>- Corrosión Avanzada</li> <li>- Gestión de Integridad</li> <li>- Inspección Basada en Riesgo</li> </ul>	37%

MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 12 de 55

Campo de Conocimiento		Áreas de formación		Curso	% total de créditos
				- Técnicas de Inspección y Monitoreo	
		Profundización	11 c	- Electiva I - Electiva II - Electiva III	23%
Investigación, Producción e innovación	12%	Investigación e Innovación	19 c	- Método de Desarrollo y Formulación de Proyecto - Seminario I - Seminario II - Trabajo de Grado	40%

Fuente: Elaboración propia basado en el Acuerdo 068 del 2015

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión se aborda en cuatro semestres, las asignaturas consideradas por semestre académico se indica seguidamente con los créditos académicos correspondientes en la Tabla 2.

Tabla 2. Plan General de Estudios

Curso	Obligatorio	Electivo	Créditos	Horas de trabajo directo			Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo	Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Nº hrs. Teóricas	Nº hrs. Teórico - Prácticas	Nº hrs. Prácticas			
<b>Primer Semestre</b>									
Estructura de Materiales	X		4	64			128	192	20
Corrosión Avanzada	X		4	64			128	192	20
Gestión de Integridad	X		4	64			128	192	20
<b>Segundo Semestre</b>									
Inspección Basada en Riesgo	X		3	48			96	144	20
Técnica de Inspección y Monitoreo	X		3	48			96	144	20
Electiva I		X	3	48			96	144	20
Métodos de Desarrollo y Formulación de Proyecto	X		3	48			96	144	20
<b>Tercer Semestre</b>									
Electiva II		X	4	64			128	192	20
Electiva III		X	4	64			128	192	20
Seminario I	X		4	64			128	192	20
<b>Cuarto Semestre</b>									
Seminario II	X		4	64			128	192	20
Trabajo de Grado	X		8	0			384	384	20
<b>Total Número Créditos</b>	37	11	48						
<b>Total porcentaje Créditos</b>	77%	23%	100%						
<b>Total número horas</b>				640			1664	2304	
<b>Total porcentaje horas</b>				28%			72%	100%	

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería, 2023



Tabla 3. Prerrequisitos

Semestre	Curso/ Seminario	Prerrequisito
IV	Seminario II	Seminario I

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería, 2023

### Requisitos de grado

Según el Acuerdo 019 de 2018, por el cual se modifica el Artículo 44, del Acuerdo No. 052 de 2012, o la norma que lo modifique o sustituya. Los requisitos para la obtención del título de posgrado, son los siguientes:

- Haber cursado y aprobado la totalidad del plan de estudios
- Tener matrícula vigente
- Estar a paz y salvo por todo concepto con la institución
- Cancelar los derechos de grado
- Cumplir con los requisitos correspondientes al nivel de formación posgraduada así:  
*“Para la maestría en profundización: sustentación y aprobación del trabajo de grado, o un producto de creación de nuevo conocimiento o un producto de desarrollo tecnológico o innovación según la tipología de criterios de validación de Colciencias. El comité de currículo respectivo, verificará y dará el aval de que los productos cumplan con los parámetros de validación exigidos por Colciencias. Los productos tendrán que estar vinculados a un grupo de investigación UPTC.*

*Parágrafo 1. Para las Maestrías de Profundización, los requisitos de grado serán los establecidos en el presente acuerdo y por consiguiente se derogan los estipulados en los respectivos Acuerdos o resoluciones de creación de los programas.*

*Artículo 2. Transitorio: Los estudiantes con matrícula vigente en Maestría de profundización, podrán acogerse a lo estipulado en el Artículo 1. Del presente Acuerdo, a partir de su vigencia y máximo hasta el cierre académico de posgrados del segundo semestre de 2018. Para tal efecto, deberán elevar una solicitud escrita al respectivo comité Curricular del programa”*

#### 4.1.3 Perfil de Egreso y Resultados de Aprendizaje

El egresado de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión contribuirá con sus conocimientos y la profesionalización de sus saberes a la protección de los activos de las industrias en Colombia, proponiendo soluciones acordes con el estado actual de la disciplina teniendo en cuenta las dinámicas metodológicas y técnicas del área. El egresado del programa brindará con su quehacer a la expansión de los conocimientos en el área, ya que propondrá soluciones basadas en el proceso científico y en la ejecución de proyectos de ingeniería que respondan a las continuas necesidades del sector, dirigiendo a los egresados a ser comprometidos con su región y su país, el cual propenderá por las buenas prácticas, el aumento de la eficiencia y capacidad nacional de las industrias nacionales y del mundo.

En la estructuración de los resultados de aprendizaje hay una gran variedad de taxonomías y abordajes teóricos acerca de la conceptualización de estos. En este sentido el programa ha seleccionado el modelo de la taxonomía de John B. Biggs. La taxonomía fue seleccionada por parte del comité curricular del programa en razón que a criterio del

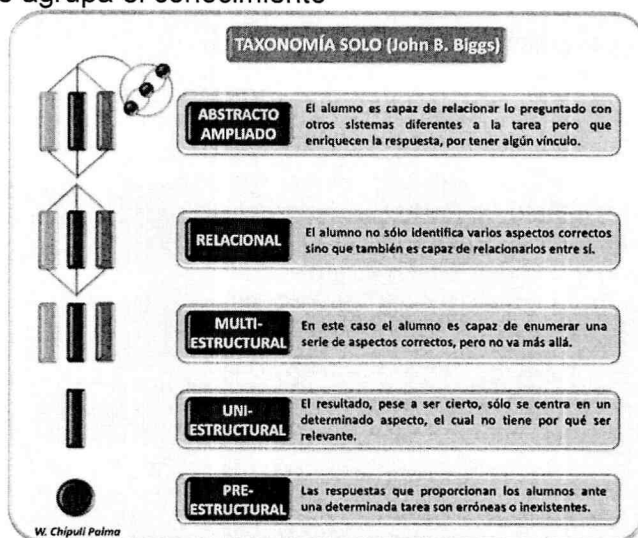


programa reúne de manera completa los resultados de aprendizaje esperados por el estudiante teniendo en cuenta la competencias, habilidades, desempeños y contenidos de los campos de saber científico, tecnológico, humanístico en los cuales están inmerso los graduados que salen al mercado laboral del área. La Taxonomía se utiliza frecuentemente para describir resultados del aprendizaje, puesto que ofrece una estructura que ejemplifica cinco niveles de complejidad de los resultados de aprendizaje y una lista de verbos de acción que ayudan a la hora de identificar estos.

Tabla 4. Niveles que agrupa el conocimiento en la Maestría.

Nivel	Verbo
<b>Uni-estructural</b>	Identifica y realiza un proceso sencillo, Encuentra, Reconoce, Define, Cuenta, Busca, Escoge, Parafrasea, Nombra, Memoriza
<b>Multi-estructural</b>	Enumera, Describe, Hace una lista, Combina, Ejecuta, Resuelve, Completa, Caracteriza, Expresa, Informa
<b>Relacional</b>	Integra, Compara, Explica causas, Analiza, Relaciona, Aplica, Refiere, Diseña, Construye, Planea, Resume, Argumenta, Relata, Adapta, Ejemplifica, Justifica, Mapea, Contrasta, Observa
<b>Abstracto ampliado</b>	Teoriza, Generaliza, Fórmula, Reflexiona, Discute, Estructura, Evalúa, Construye, Razona, Estima, Crítica, Interpreta, Refleja, Predice, Programa, Juzga, Implementa, Imagina, Elabora, Crea, Sintetiza, Debate, Desarrolla, Genera, Válida

Figura 1. Niveles que agrupa el conocimiento



Fuente: Biggs & Tang (2007). Teaching for Quality Learning at University (3rd ed.) Maidenhead: Open University Press

En la redacción de los resultados de aprendizaje se tuvo en cuenta que estuviera en armonía con las competencias y el perfil de egreso. Así mismo la literatura relacionada con la redacción de Jerez, (2012), quien sugiere: Verbo, Contenido y Contexto como ejes conceptuales para la redacción de los resultados de aprendizaje de una asignatura, seminario o módulo. Para este programa de Maestría se emplearon verbos de los niveles Uni-estructural, Multi-estructural, Relacional, Abstracto ampliado.

Tabla 4a. Caracterización de los Resultados de Aprendizaje del programa en articulación con el perfil de egreso



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02	Versión: 01	Página 15 de 55
----------------------	-------------	-----------------

Perfil de egreso	Resultados de Aprendizaje de Programa
<p>El egresado de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión contribuirá con sus conocimientos y la profesionalización de sus saberes a la protección de los activos de las industrias en Colombia, proponiendo soluciones acordes con el estado actual de la disciplina teniendo en cuenta las dinámicas metodológicas y técnicas del área. El egresado del programa brindará con su quehacer a la expansión de los conocimientos en el área, ya que propondrá soluciones basadas en el proceso científico y en la ejecución de proyectos de ingeniería que respondan a las continuas necesidades del sector. El egresado será un ser comprometido con su región y su país, el cual propenderá por las buenas prácticas, el aumento de la eficiencia y capacidad nacional de las industrias nacionales y del mundo.</p> <p>Aplicar y afianzar los conocimientos en forma integrada en el campo de la Ingeniería en el área de gestión de integridad y corrosión.</p> <p>Aplicar nuevas técnicas eficientes para el control, inspección y monitoreo de la corrosión.</p> <p>Liderar dentro de la industria local, regional y nacional el control y la prevención de la corrosión.</p> <p>Conocer de manera amplia la estructura y propiedades de los diferentes materiales utilizados en la industria y crear sistemas de control que permitan disminuir los costos por el deterioro de los mismos.</p> <p>Participar en la proposición, ejecución y socialización de proyectos de investigación.</p> <p>Mantener permanente motivación y actitud crítica sobre los temas de actualidad, relacionados con los aportes científicos al conocimiento en el área de la corrosión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caracteriza los fenómenos asociados a la degradación de los materiales, siendo capaz de brindar una idea general de los mecanismos asociados a los fenómenos de daño.</li> <li>➤ Adapta sus concepciones con la normatividad y técnicas vigentes, siendo capaz de dar solución a problemas de integridad por medio del uso de las herramientas adecuadas de inspección, análisis en mitigación de los daños en activos.</li> <li>➤ Aplica soluciones que mejoren la vida útil de los activos de los procesos de las industrias por medio de una valoración acertada de las estructuras de acuerdo a las técnicas de inspección y monitoreo que se desarrollan en las industrias del campo químico, petroquímico o afines.</li> <li>➤ Combina los procedimientos necesarios en la planeación, análisis y determinación de los riesgos asociados a los que se someten los activos durante los procesos industriales.</li> <li>➤ Integra alternativas y soluciones a problemas relacionados con la eficiencia de los procesos y el ahorro de los gastos operacionales de las industrias.</li> <li>➤ Evalúa de manera correcta los escenarios que son problemáticos en la industria en Colombia, generando en el sector en el que se desempeña soluciones que permitan aumentar la eficiencia, protección de los activos y sostenibilidad de los procesos.</li> <li>➤ Analiza las problemáticas propias del sector, brindando por medio de proyectos de investigación un marco científico y metodológico que permitan alcanzar soluciones realizables a corto, mediano y largo plazo.</li> <li>➤ Fórmula informes producto de los resultados del desarrollo de proyectos de ingeniería que permitan dar lugar a la toma de decisiones coherentes con el área de estudio</li> <li>➤ Crea soluciones acordes al modelo científico, siendo capaz de generar resultados de investigación básicos según los requerimientos del lugar de desarrollo profesional.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, comité de currículo del área disciplinar, 2023

Tabla 5. Determinación de los Resultados de Aprendizaje

Campo de Conocimiento	Área de Formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Curso	Resultado de Aprendizaje por Curso
Disciplinar e interdisciplinar	Fundamental	Caracteriza los fenómenos asociados a la degradación de los materiales, siendo capaz de brindar una idea general de los mecanismos	Estructura de Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico de manera apropiada los materiales idóneos para proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta sus propiedades en la industria.</li> <li>• Identifico la importancia de la caracterización de materiales para su selección.</li> </ul>



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02 Versión: 01 Página 16 de 55

Table with 5 columns: Campo de Conocimiento, Área de Formación, Resultados de Aprendizaje del Programa, Curso, Resultado de Aprendizaje por Curso. Rows include Corrosión Avanzada, Gestión de Integridad, Inspección basada en Riesgo, Técnica de Inspección y Monitoreo, and Profundización.

SECRETARÍA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN





**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 17 de 55

Campo de Conocimiento	Área de Formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Curso	Resultado de Aprendizaje por Curso
		Evalúa de manera correcta los escenarios que son problemáticos en la industria en Colombia, generando en el sector en el que se desempeña soluciones que permitan aumentar la eficiencia, protección de los activos y sostenibilidad de los procesos.	Electiva II: Recubrimientos y protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina de manera apropiada el uso de las técnicas de inspección de fallas de recubrimientos en campo, tomando en cuenta el uso de técnicas PCM y DCVG.</li> <li>Interpreta casos reales y particulares de las industrias colombianas, con el fin de reunir los conocimientos previos en el área con el fin de brindar explicaciones y soluciones a problemáticas particulares de la disciplina.</li> <li>Describe de manera apropiada los conceptos y bases metodológicas que involucran la caracterización, aplicación y uso de los principales recubrimientos necesarios en la industria.</li> <li>Determina de manera correcta el uso de técnicas y tipos de recubrimientos según las necesidades y problemáticas de las industrias.</li> <li>Establece de manera correcta métodos para el aseguramiento de calidad en recubrimientos anticorrosivos, teniendo en cuenta las condiciones del entorno y las propiedades básicas de los recubrimientos convencionales.</li> <li>Distingue los diversos sistemas convencionales de recubrimiento de superficies metálicas, teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y entornos de aplicación.</li> <li>Estructura de manera adecuada propuestas de investigación basado en las problemáticas e inquietudes científicas.</li> <li>Usa y resuelve de manera correcta los métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales o en situaciones que involucren el tratamiento de información a nivel operativo en campo.</li> <li>Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>Evalúa la gravedad, las condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>
			Análisis de mecanismos de falla para la industria petroquímica y petrolera	



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 18 de 55

Campo de Conocimiento	Área de Formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Curso	Resultado de Aprendizaje por Curso
		Analiza las problemáticas propias del sector, brindando por medio de proyectos de investigación un marco científico y metodológico que permitan alcanzar soluciones realizables a corto, mediano y largo plazo.	Técnicas De Análisis RCA, y Confiabilidad De Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe de manera adecuada los métodos y marcos conceptuales detrás de la descripción de problemáticas tomando como modelos los principios de las matrices de análisis de causa-raíz.</li> <li>Resuelve problemas de alta complejidad, en base a métodos en la determinación de fallas y protocolos, con el uso y aplicación de técnicas de análisis, teniendo en cuenta matrices de causa y efecto.</li> <li>Reconoce los conceptos de la ejecución de los planes de implantación de Mantenimiento, en plantas industriales comunes a las áreas de desarrollo del país. Sujetas a las técnicas relacionadas en la gestión de activos por medio de métodos RCM basados en casos.</li> <li>Contrasta el uso y la aplicación de la metodología RCM según las condiciones industriales tales como el tipo de activos, diseños de planta y factibilidades técnico-económicas. Empleando de manera conveniente la metodología de evaluación según la norma SAE – JA1012, de acuerdo con sus alcances, procedimientos y rúbricas de valoración.</li> </ul>
Investigación. Producción e innovación	Investigación e innovación	Combina los procedimientos necesarios en la planeación, análisis y determinación de los riesgos asociados a los que se someten los activos durante los procesos industriales.	Método de Desarrollo y Formulación de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina los procesos para la investigación</li> <li>Administra la información necesaria sobre la generalidad de la investigación</li> <li>Determina los métodos científicos, información, pautas de la investigación para el desarrollo del trabajo de grado</li> <li>Construye de manera apropiada propuesta de investigación por medio del uso de las herramientas de recopilación de información tales como la monografía.</li> <li>Relaciona ideas y problemas de investigación para el desarrollo de trabajo de grado</li> </ul>

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 19 de 55

Campo de Conocimiento	Área de Formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Curso	Resultado de Aprendizaje por Curso
		Fórmula informes producto de los resultados del desarrollo de proyectos de ingeniería que permitan dar lugar a la toma de decisiones coherentes con el área de estudio	Seminario I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura propuesta de investigación basadas en las problemáticas e inquietudes científicas de la disciplina, que aporten a la resolución de métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales</li> <li>Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>Evalúa la gravedad, condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico de la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>
		Crea soluciones acordes al modelo científico, siendo capaz de generar resultados de investigación básicos según los requerimientos del lugar de desarrollo profesional.	Seminario II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrasta las diferentes problemáticas y abordajes técnico-científicos que se desenvuelven en las diferentes ópticas de sus compañeros y entorno, para así lograr fortalecer su campo de visión en el propio trabajo.</li> <li>Apoya su propio juicio sobre la resolución y comprensión de problemáticas de la disciplina teniendo en cuenta el buen uso del método científico propio de la disciplina.</li> <li>Recopila sus hallazgos, conclusiones e interpretaciones fruto del trabajo de grado por medio de artículos científicos acordes a las dinámicas propias del mundo académico.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.4 Estrategias de flexibilización curricular

##### a. Electivas

Se contempla dentro del plan de estudios las siguientes electivas, los estudiantes tienen la posibilidad para el segundo semestre seleccionar una electiva de las señaladas en la siguiente tabla con una valoración 3 créditos cada una.

En el tercer semestre el plan de estudios contempla electivas, con una valoración de cuatro créditos cada una. Los estudiantes tienen la posibilidad de cursar cualquiera de las siguientes temáticas, según disponibilidad de los cursos en el semestre

Tabla 6. Tendencias de Electivas

Áreas de Formación - Línea de Investigación	Semestre	Electiva(s)
Profundización	Segundo	Recubrimientos y Protección
Profundización	Segundo	Protección Católica





MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02	Versión: 01	Página 20 de 55
----------------------	-------------	-----------------

Áreas de Formación - Línea de Investigación	Semestre	Electiva(s)
Profundización	Tercero	Recubrimientos
Profundización	Tercero	Control de Corrosión por TQ
Profundización	Tercero	Técnicas de Análisis RCA
Profundización	Tercero	Mecánica de fractura
Profundización	Tercero	Método de evaluación y monitoreo de corrosión
Profundización	Tercero	Mecanismos de Falla
Profundización	Tercero	Análisis de zonas de alta georreferenciación
Profundización	Tercero	Soldaduras y técnicas de unión

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, las temáticas electivas serán sujetas a actualización según las necesidades y los perfiles académicos de los estudiantes, así como los proyectos que se estén adelantando con el apoyo de los grupos de investigación soporte del programa: Grupo de Integridad y Evaluación de Materiales – GIEM, Grupo de Superficies Electroquímica y Corrosión – GSEC, por cada electiva, se abrirá un único grupo.

**b. Homologación plan de estudios del programa**

El Reglamento estudiantil de posgrados, Acuerdo 052 de 2012, contempla en sus Artículos 22, 23, 24, 25, 26, 27 la normatividad vigente para realizar homologación o transferencia de asignaturas y las demás derogables o modificadas. La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión contempla las siguientes asignaturas y/o módulos que pueden ser homologables o posibles de transferencias, con las entidades con las que existe convenio interinstitucional.

El Comité de Currículo del programa de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión estudiará aquellas asignaturas que pueden ser homologables, por el número de créditos y el contenido programático cursado en programas de posgrado ofrecidos por la Universidad Pedagógica.

Según el Artículo 12. del Acuerdo No. 068 de 2015, Homologación y Flexibilización. *“El programa de Maestría es el paso siguiente en la formación posgraduada, después de los estudios de Especialización en gestión integridad y corrosión; y en esta medida, la UPTC conoce los estudios aprobados por los egresados de los dos programas: Especialización en gestión integridad y corrosión, sede Tunja, Especialización en gestión integridad y corrosión virtual y Especialización en gestión integridad y corrosión extensión Bogotá; en concordancia con el artículo 26 del Acuerdo No.052 de 2012, o la norma que lo modifique o sustituya, y de la siguiente forma:*

**PARÁGRAFO 1.** *Los graduados de los programas Especialización en gestión integridad y corrosión, se le reconoce los estudios realizados a ese nivel, a cambio de los créditos correspondientes a los dos primeros semestres del programa de Maestría en gestión integridad y corrosión y, en consecuencia, quienes sean admitidos y se matriculen, entrarán directamente a cursar las asignaturas del tercer semestre de la Maestría.*

**PARÁGRAFO 2.** *Las demás homologaciones internas y externas, serán realizadas precio estudio del Comité de Currículo del programa de Maestría, atendiendo los lineamientos de los artículos 22 al 25 del Acuerdo No. 052 del 2012, o la norma que lo modifique o sustituya.”*

Tabla 7. Homologación de plan de estudios del programa

PLAN ANTERIOR			PLAN NUEVO		
CURSO/ APROBADO			CURSO/ A HOMOLOGAR		
Código	Curso	N° de Créditos	Código (si aplica)	Curso	N° de Créditos
8110522	Análisis de mecanismos de falla para la industria petroquímica y petrolera	4		Electiva II	4
8110523	Técnicas de análisis RCA (root, cause, analysis) y confiabilidad de equipos (RCM)	4		Electiva III	4
8109006	Estructura de materiales	4	8109006	Estructura de materiales	4
8109007	Corrosión Avanzada	4	8109007	Corrosión Avanzada	4
8109008	Gestión de Integridad	4	8109008	Gestión de Integridad	4
8109009	Inspección basada en riesgo	3	8109009	Inspección basada en riesgo	3
8109010	Técnica de inspección y monitores	3	8109010	Técnica de inspección y monitores	3
8110521	Método de Desarrollo y Formulación de Proyecto	3	8110521	Método de Desarrollo y Formulación de Proyecto	3
8110520	Electiva: Recubrimientos y protección catódica	3	8110520	Electiva: Recubrimientos y protección catódica	3
8110520	Electiva: Protección catódica	3	8110520	Electiva: Protección catódica	3
8110524	Seminario I	4	8110524	Seminario I	4
8110525	Seminario II	4	8110525	Seminario II	4
8110525	Trabajo de grado	8	8110525	Trabajo de grado	8
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>		<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Fuente: Comité de Currículo del programa de Maestría GIC

#### 4.1.5 Estrategias de Interdisciplinariedad

Según el Acuerdo 070 de 2015 Estatuto Académico y el Acuerdo 053 de 2018 por el cual se establece la Política Académica para la Formación Posgraduada de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la interdisciplinariedad es “interpretada como la condición para enfrentar el trabajo académico e investigativo, aceptando la pluralidad de enfoques y su posibilidad de coincidencia, la complejidad de los problemas y su impacto social dependiente del punto de vista propuesto. La interdisciplinariedad permite que una disciplina recurra y aplique métodos que han sido empleados con éxito en otra disciplina, que se transfieran a partir de la base de una justificación”.

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión pertenece a la Escuela de Posgrados de Ingeniería y se apoya en los docentes de planta de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, quienes soportan los cursos. Adicionalmente, el Programa podrá contar con docentes de otras Escuelas que sean afines al desarrollo de la estructura curricular y temáticas del Programa.

Esta interdisciplinariedad se evidencia en asignaturas electivas con temáticas asociadas a otros campos del saber, como se evidencia en los Seminarios I y II. En que formulan informes como resultado de desarrollo del área de estudio, y generan soluciones acordes a



modelos científicos, las Electivas I-II y III. Son dirigidas o codirigidas con docentes especializados en otras áreas diferentes a la ingeniería en gestión integridad y corrosión, pero que contribuyen plenamente a las competencias del estudiante de la maestría. De la misma manera la consolidación y presentación de la tesis es direccionado para que participen en muchos casos profesionales de otras disciplinas, en investigaciones conjuntas o mediante la codirección de un profesor externo de alguna disciplina que le aporte al campo del saber de los estudiantes.

El Programa cuenta con docentes de otras escuelas, universidades o instituciones públicas o privadas que aportan al desarrollo de la estructura y temáticas del Programa. Al ser un programa dirigido a un campo amplio de profesiones relacionadas, permite que la interacción entre los estudiantes sea de mutuo enriquecimiento, permitiendo conocer el campo de la construcción y de la consultoría desde distintas perspectivas.

#### 4.1.6 Estrategias de Transdisciplinariedad

Según el Acuerdo 053 de 2018, por el cual se establece la Política Académica para la Formación Posgraduada de la UPTC, la transdisciplinariedad es entendida como una forma de organización de los conocimientos que trasciende las disciplinas. La transdisciplinariedad busca lo que está entre las disciplinas, lo que las atraviesa y lo que está más allá de ellas, en la necesidad de que los conocimientos científicos se nutren, y aportan una mirada global que vaya más allá de las disciplinas, en la dirección de considerar el mundo en su unidad diversa”.

Como estrategia de transdisciplinariedad, el Programa realiza actividades de investigación a través de los grupos y sus líneas de investigación que se articulan con la actividad de aprendizaje del Programa. Entre los grupos que comparten unas mismas líneas de investigación pero que estudian cada tema de un enfoque diferente, están: **Grupo de Integridad y Evaluación de Materiales (GIEM)** y **Grupo de Superficies Electroquímica y Corrosión (GSEC)**. Además, se cuenta con grupos de investigación de apoyo como el Grupo de Catálisis de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (GC-UPTC) y el Grupo de Investigaciones en Física de Materiales.

#### 4.1.7 Formación Integral

El Acuerdo 014 de 2021 define la formación integral de un/a estudiante Upetecista como la sumatoria de una serie de parámetros que incluye su posicionamiento como sujeto activo, ético, y responsable con la sociedad y requiere la articulación de acciones entre las diferentes unidades académico-administrativas para hacer del proceso educativo una experiencia significativa que fortalezca el sentido de pertenencia y la permanencia estudiantil.

El programa Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión propende por la formación de líderes en el marco nacional y regional, fortalecidos integralmente con valores éticos, morales, autónomos y responsables en el ejercicio de la labor profesional. De acuerdo con las áreas de formación del programa, el proceso de formación integral que se plantea es el siguiente:

- **Área Profundización:** La finalidad de esta área, es proporcionar una base académica de fundamentación al estudiante en el área del conocimiento.
- **Área de Interdisciplinar (electivas):** Las asignaturas electivas ofrecidas por los grupos de investigación, se enfocan en el estudio de las tendencias de uso de los materiales; estas serán definidas por el Comité Curricular del Programa, atendiendo a las preferencias de los estudiantes, a las tendencias actuales en el área de materiales y al número de inscritos en cada opción.
- **Complementaria Electiva:** De temas avanzados que generen una habilidad superior en el campo de la ingeniería. Siendo el instrumento de soporte para la investigación, por lo que se dirigirán de acuerdo con las líneas de investigación de los grupos que apoyan el programa. Exigen un aprendizaje de habilidades blandas que lo lleven a plantear y resolver problemas en su entorno. Se exige el trabajo en equipo, el conocimiento de herramientas adicionales a las de su campo.
- **Área de investigación:** Tiene el objetivo de dar la base de formación científica, apoyarán la formulación de la propuesta de tesis y son la base para el manejo de la información obtenida; así mismo son las que capacitarán al estudiante en los espacios de socialización de los avances y resultados de la investigación, bajo la orientación de docentes investigadores; así mismo se pueden considerar como la columna vertebral del programa.

## 4.2 Componentes Pedagógicos:

### 4.2.1 Modelo Pedagógico del Programa

La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, promueve escenarios de aprendizaje oportuno e inclusivo con intercambio de saberes docente-estudiante; para ello se establecen metodologías y estrategias pedagógicas orientadas a la autonomía, la creatividad y el trabajo en equipo. Para lograrlo, se debe integrar de manera eficaz conocimientos previos del estudiante con los saberes del docente y los adquiridos en el desarrollo de las asignaturas propuestas.

Es importante que los principales actores del proceso enseñanza – aprendizaje puedan responder a la propuesta curricular del Programa, en concordancia con el Modelo Pedagógico Institucional que cita “El modelo pedagógico institucional debe estar orientando desde el enfoque educativo humanista para un diseño curricular que afiance la autonomía del estudiante y derive en la formación de ciudadanos éticos, líderes, críticos, competentes internacionalmente, responsables, solidarios, y promotores de paz, tal como se plantea en la Misión y Visión Institucional” para dar sentido a lo anterior se proponen los lineamientos pedagógicos mostrados en la tabla mostrada a continuación.

Tabla 8. Lineamientos pedagógicos estudiante-docente

La Maestría en Gestión integrada y corrosión busca fomentar el estudio y profundización en la pedagogía de los materiales, el intercambio de experiencias en el contexto de los proyectos, aplicando de la mejor forma los lineamientos pedagógicos, propiciando la creatividad, el trabajo solidario en grupos de estudio, el incremento de la autonomía y la innovación a partir de sus diferentes actores.

<b>Estudiante</b>	A través del aprendizaje autónomo y significativo el estudiante podrá ser activo y demostrar	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pensamiento crítico</li> <li>● Adaptabilidad al proceso formativo</li> <li>● Capacidad de trabajo en equipo colaborativo</li> </ul>
-------------------	--	--





La Maestría en Gestión integrada y corrosión busca fomentar el estudio y profundización en la pedagogía de los materiales, el intercambio de experiencias en el contexto de los proyectos, aplicando de la mejor forma los lineamientos pedagógicos, propiciando la creatividad, el trabajo solidario en grupos de estudio, el incremento de la autonomía y la innovación a partir de sus diferentes actores.

	aptitudes en el proceso de aprendizaje, como:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar en los temas propuestos</li> <li>• Hacer uso de herramientas tecnológicas</li> <li>• Responsable frente a su propio proceso de aprendizaje</li> <li>• Sentido de pertenencia institucional</li> </ul>
<b>Docente</b>	El docente debe ser un agente integrador con la capacidad de generar espacios de interacción y construcción de conocimiento en el aula. Para ello, el docente debe tener la capacidad de:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactuar con los estudiantes</li> <li>• Ser creativo en el proceso formativo</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Promover una escucha efectiva</li> <li>• Diálogo asertivo con los estudiantes</li> <li>• Fomentar la innovación tecnológica</li> <li>• Respetar los lineamientos curriculares</li> <li>• Responder de manera oportuna las inquietudes</li> </ul>

Fuente: mixta.

#### 4.2.2 Modelo Pedagógico del Programa y su articulación con el Modelo Pedagógico Institucional

El Modelo Pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – “Edificamos Futuro” genera un currículo abierto, incluyente y flexible, para formar integralmente al estudiante y así cumplir con la función social que lo sustenta. De esta manera, la planeación, organización y desarrollo de los Proyectos Académicos Educativos (PAE) de los programas debe estar articulado con las actuales políticas educativas y los criterios pedagógicos que se definen a través de los principios del modelo pedagógico. Los cuales se abordan teniendo en cuenta las experiencias que aseguran la proximidad y entendimiento de las diversas realidades contextuales regionales, nacionales e internacionales para generar el estudio de diversas situaciones y necesidades del entorno; mediante indagaciones y exploraciones en busca de propuestas a soluciones alternativas.

Igualmente, en el Modelo Pedagógico, el Estudiante se reconoce como un sujeto activo en su proceso de formación profesional y personal. Se caracteriza por ser autónomo, ético, con pensamiento crítico y deliberante, creativo, que se involucra de manera individual y colectiva en la solución de problemas y situaciones sociales, ambientales, con identidad institucional, liderazgo, capaz de evaluar situaciones a través de procesos investigativos. La Resolución 28 de 2018 define los principios del Modelo Pedagógico que muestran la pretensión de las acciones de los participantes en el proceso educativo que acontece en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se entienden como reglas, pautas o normas generales, universalmente desarrolladas en comunidades académicas y enmarcadas en la concepción de educación. En consecuencia, se privilegian los principios del modelo pedagógico institucional de la UPTC: Libertad y Ética, Inclusión, Participación, Democracia, Desarrollo Profesional, Cultura Política, Construcción de Conocimiento e Investigación, Sentido de Pertenencia e Identidad, Autonomía, Crítico Dialógico y Cultura de Participación y Autoevaluación, articulándose con la integración de dos actores fundamentales: el “estudiante” como sujeto activo del proceso formativo y el “docente” quien promueve procesos de mediación pedagógica, investigación e innovación en su campo de estudio. Siendo así que la maestría ofrece en primera instancia su componente de Fundamentación, mediante el cual busca instruir y sentar los principios para el programa,



el componente de profundización donde se estructura la creación de nuevos conocimientos en el estudiante mediante la enseñanza de cursos específicos como base para la generación de los productos de profundización requeridos para la culminación del programa.

#### 4.2.3 Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Los principios que regulan las estrategias pedagógicas planteadas son:

- Promover el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias.
- Integrar conocimientos.
- Incentivar el pensamiento crítico y creativo.
- Estimular el trabajo en grupo.
- Motivar al estudiante a la autoevaluación y la coevaluación.
- Incentivar el aprender a aprender.
- Fomentar el emprendimiento y espíritu empresarial en los estudiantes.
- Propender una mayor capacidad de análisis.
- Motivar la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.
- Estimular el espíritu investigativo.

El estudiante tiene la oportunidad de acceder a software libre y de licencia estudiantil que le permite afianzar los conocimientos adquiridos y realizar talleres que fortalecerán su desempeño profesional. Igualmente tiene acceso a redes de bases de datos con los que cuenta la biblioteca upetecista que es de gran apoyo formativo.

El estudiante desarrolla las capacidades descritas en los principios de formación, mediante:

- El desarrollo de proyectos integrales.
- La realización de análisis de los trabajos de extensión en ambiente empresarial.
- Participando en los proyectos de extensión existentes como resultado de los diversos convenios suscritos por la Universidad.

La metodología combina los fundamentos teóricos con la práctica, con el desarrollo continuo de talleres. En el desarrollo de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión se aplicará el sistema de exposiciones por parte del profesor con participación activa de los estudiantes con trabajos prácticos en línea, talleres, estudio de casos empresariales, estudio de problemas específicos.

La formación se fundamentará en la pedagogía activa, basada en la aportación de todos los participantes del proceso. El docente actúa como orientador del grupo, organiza y estructura las experiencias e ideas de los participantes, ayudándoles para que deduzcan y comprendan las reglas y pautas que rigen los fenómenos, para después formalizar los elementos teóricos explicativos y argumentativos. En estas condiciones, la teoría asimilada como consecuencia de la experiencia formativa, como resultado de las observaciones y aportaciones de los participantes, será apropiada y comprendida.

El proceso de aprendizaje es el resultado de dos componentes: el primero, denominado asistencia directa del docente, el cual corresponde a sesiones magistrales, donde se exponen los temas, los principios y los fundamentos, y el segundo, conocido como de



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 26 de 55

trabajo independiente, donde se desarrollan por parte del estudiante, trabajos previamente programados por el docente, como talleres, investigaciones, lecturas, tareas, proyectos. Finalmente, es de mencionar que en el proceso enseñanza - aprendizaje el estudiante debe ser el gestor de su propia formación, el profesor el facilitador de oportunidades, el medio creativo y la docencia interactiva.

Las aptitudes se lograrán a partir de la fijación y aplicación del conocimiento mediante el análisis de problemas, el estudio y la simulación de casos, la realización de ensayos, talleres y proyectos y las exposiciones orales.

La actitud se logra con la formulación de problemas y soluciones creativas, el trabajo en equipo, las discusiones dirigidas y los trabajos investigativos. Las estrategias planteadas que permiten el trabajo en equipo son:

- Actividades en grupo.
- Talleres.
- Proyectos específicos en el desarrollo de las asignaturas y/o módulos.

Tabla 9. Componente pedagógico de las asignaturas acorde con los resultados de aprendizaje

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
Estructura de los Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico de manera apropiada los materiales idóneos para proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta sus propiedades en la industria.</li> <li>• Identifico la caracterización de materiales</li> <li>• Selecciono los materiales en aplicación de obras de ingeniería teniendo en cuenta el efecto de la temperatura</li> </ul>	<p>Los contenidos serán presentados en forma de seminarios, con activa participación docente-docente, realizándose una evaluación de cada sesión abordada.</p> <p><b>Trabajo directo</b> Los estudiantes por medio de las clases magistrales tendrán las bases teóricas, a través de ejemplos y ejercicios que permitan comprender de manera clara las diferentes temáticas.</p> <p><b>Tutoría y acompañamiento</b> El docente según la disposición horaria y convenio con el estudiante prestará su asesoría ante las inquietudes originadas en el aula de clases o en trabajos extra clase.</p> <p><b>Trabajo independiente</b> Será trabajo independiente aquel que es hecho por los estudiantes como una herramienta para fortalecer y afianzar los conocimientos vistos en clase. Como resultado el docente orientará actividades con el fin de incrementar el nivel de apropiación de las temáticas y ayudar a los estudiantes en la</p>	<p>Las estrategias de aprendizaje serán básicamente tres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición y ejecución del procedimiento por parte del profesor.</li> <li>-Ejecución guiada del procedimiento por parte del estudiante, o realizada en conjunto entre profesor y estudiante.</li> <li>-Ejecución independiente y autorregulada del procedimiento por parte del estudiante.</li> </ul> <p>Estas etapas serán apoyadas con la utilización de recursos específicos, en función de la estrategia de que se trate, entre ellos la ejercitación, el modelamiento, instrucción directa o explícita, el análisis y la discusión. Los principios que regulan las estrategias pedagógicas planteadas, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Promover el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias</li> <li>-Integrar conocimientos</li> <li>-Incentivar el pensamiento crítico y creativo</li> <li>-Estimular el trabajo en grupo</li> <li>-Motivar al estudiante a la autoevaluación y la coevaluación</li> <li>-Incentivar el aprender a aprender</li> <li>-Fomentar el emprendimiento y espíritu empresarial en los</li> </ul>

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02      Versión: 01      Página 27 de 55

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
<b>Corrosión Avanzada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe y reconoce la fenomenología de la corrosión en procesos industriales</li> <li>Reconoce los modelos predictivos para el control y evaluación de la corrosión.</li> <li>Evalúa los daños por corrosión en equipos y procesos, empleando códigos y normas.</li> <li>Determina los daños en ductos teniendo en cuenta la interpretación mecánicas y físicas de los componentes, según los métodos de evaluación de los procesos de corrosión.</li> </ul>	<p>resolución de dudas futuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo esquemático de temas por parte del docente.</li> <li>-Desarrollo de actividades de discusión y socialización.</li> <li>-Presentación de trabajos escritos con base en consultas especializadas y actualizadas de artículos en bases de datos.</li> <li>-Desarrollo de actividades interactivas en la plataforma de aprendizaje</li> </ul>	<p>estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Propender una mayor capacidad de análisis</li> <li>-Motivar la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente</li> <li>-Estimular el espíritu investigativo.</li> </ul> <p>Usando información de procesos industriales se investigarán documentos novedosos y estudios de casos para socializar, respaldar y complementar la temática del módulo, permitiendo así, la asimilación de los conceptos vistos durante la asignatura y fomentando el aprendizaje de los procesos de tipo corrosivo encontrados en la industria.</p>
<b>Gestión de Integridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona todos los programas de gestión de integridad teniendo en cuenta la normativa y condiciones tecnológicas del área de estudio</li> <li>Reconoce los riesgos que se pueden presentar en la corrosión y demás temas concernientes a la gestión de activos industriales</li> <li>Evalúa de manera objetiva las metodologías usuales en el tratamiento, vigilancia y protección de los activos industriales</li> </ul>	<p>El desarrollo de este módulo usa se da mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo esquemático de temas por parte del docente.</li> <li>-Desarrollo de actividades de discusión y socialización.</li> <li>-Presentación de trabajos escritos con base en consultas especializadas y actualizadas de artículos en bases de datos.</li> <li>-Desarrollo de actividades interactivas en la plataforma de aprendizaje</li> </ul>	<p>Se buscarán estudios de caso en los que se hayan desarrollado análisis y planes de gestión de integridad; con base en ello se realizarán comparaciones con las normas usadas nacional e internacionalmente fomentando el interés del estudiante en el aprendizaje de la normatividad y su importancia industrialmente.</p>
<b>Inspección basada en Riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integra conceptos de inspección basada en riesgo</li> <li>Relaciona la metodología y conceptos relevantes del RBI en corrosión bajo aislamiento</li> <li>Identifica la metodología de probabilidad y consecuencia según las normas API RP 581</li> </ul>	<p>Se han dispuesto a través del Aula Virtual, recursos educativos que presentan los aspectos más importantes de las temáticas de la asignatura y actividades de aprendizaje que serán acompañadas por el docente tutor de la asignatura.</p>	<p>Con base en la información dispuesta en teoría y recursos, se buscarán documentos adicionales y estudios de casos para socializar, respaldar y complementar la temática de la asignatura; fortaleciendo de esta manera los conocimientos adquiridos y fomentando el aprendizaje de la inspección basada en riesgos.</p>

VIGILANCIA Y PROTECCIÓN DE LOS DATOS



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02      Versión: 01      Página 28 de 55

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
<b>Técnica de Inspección y monitoreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer técnicas generales de la corrosión y evaluación.</li> <li>Identificar los conceptos de protección catódica y anódica.</li> <li>Reconocer las técnicas de inspección en ductos y tanques.</li> </ul>	<p>El desarrollo de este módulo se da así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo esquemático de temas por parte del docente.</li> <li>-Presentación de avances del trabajo escrito con base en consultas especializadas y actualizadas de artículos en bases de datos.</li> </ul> <p><b>Trabajo directo</b> Los estudiantes por medio de las clases magistrales tendrán las bases teóricas, a través de ejemplos y ejercicios que permitan comprender de manera clara las diferentes temáticas. El estudiante tendrá trabajo directo con el docente en el aula por medio de la ejecución de los ejercicios y la resolución de las dudas.</p>	<p>El estudiante se documentará de distintos tipos de información (publicaciones académicas, artículos, libros, etc.) de procesos industriales para socializar, respaldar y complementar la temática del módulo, permitiendo así, la asimilación de los conceptos vistos durante la asignatura que despierten el interés en el aprendizaje de las técnicas de inspección y monitoreo.</p> <p>Usando información de procesos industriales se investigarán documentos novedosos y estudios de casos para socializar, respaldar y complementar la temática del módulo y el tema de investigación de cada estudiante.</p>
<b>Método de Desarrollo y Formulación de Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los procesos para la investigación</li> <li>Administrar la información necesaria sobre las generalidades de la investigación</li> <li>Determinar los métodos científicos, información, pautas de la investigación para el desarrollo del trabajo de grado</li> <li>Construir de manera apropiada propuesta de investigación por medio del uso de las herramientas de recopilación de información tales como la monografía.</li> <li>Relacionar ideas y problemas de investigación para el desarrollo de trabajo de grado</li> </ul>	<p><b>Tutoría y acompañamiento</b> Durante la duración de la asignatura, el docente tutor estará atento a resolver las inquietudes que se presenten y a brindar la realimentación y pautas necesarias para el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje.</p> <p><b>Trabajo independiente</b> Por semana, se espera una dedicación de cada estudiante de cerca de 16 horas de trabajo, en la consulta del material de estudio de la asignatura y el desarrollo de actividades.</p>	
<b>Electiva II Recubrimientos y Protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe de manera apropiada los conceptos y bases metodológicas que involucran la caracterización, aplicación y uso de los principales recubrimientos necesarios en la industria.</li> <li>Determina de manera correcta el uso de técnicas y tipos de recubrimientos según las necesidades y problemáticas de las industrias.</li> <li>Establece de manera correcta métodos para el aseguramiento de calidad en recubrimientos</li> </ul>	<p>Los contenidos serán presentados en forma de seminarios, con activa participación docente-docente, realizándose una evaluación de cada sesión abordada.</p>	<p>Consultas bibliográficas y preparación de seminarios, buscando relacionar los diversos conceptos, normas y bases teóricas detrás de la aplicación de diversas pinturas industriales, tomando en cuenta factores económicos, ingenieriles y usos de los componentes en el campo.</p>





**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 29 de 55

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
Electiva I Protección Catódica	<p>anticorrosivos, teniendo en cuenta las condiciones del entorno y las propiedades básicas de los recubrimientos convencionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distingue los diversos sistemas convencionales de recubrimiento de superficies metálicas, teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y entornos de aplicación.</li> <li>Describe de manera detallada los sistemas de protección catódica, teniendo en cuenta los postulados teóricos y la comprensión electroquímica de la protección catódica.</li> <li>Clasifica los sistemas de monitorio de protección catódica, teniendo en cuenta los conceptos de potenciales según NACE, conceptos de CIS (Close Interval Survey), y la interpretación de medidas On/Off en campo.</li> <li>Determina de manera apropiada el uso de las técnicas de inspección de fallas de recubrimientos en campo, tomando en cuenta el uso de técnicas PCM y DCVG.</li> <li>Interpreta casos reales y particulares de las industrias colombianas, con el fin de reunir los conocimientos previos en el área con el fin de brindar explicaciones y soluciones a problemáticas particulares de la disciplina.</li> <li>Estructura de manera adecuada propuestas de investigación basado en las problemáticas e inquietudes científicas la disciplina.</li> <li>Usa y resuelve de manera correcta los métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales o en situaciones que involucren el tratamiento</li> </ul>	<p>Los contenidos serán presentados en forma de seminarios, con activa participación docente-docente, realizándose una evaluación de cada sesión abordada.</p> <p>Como fundamento de la Asignatura Seminario I, que está asociado con de la Metodología de la Investigación Científica, se establece el desarrollo de Talleres individuales y en grupo de trabajo mediante los cuales el estudiante irá conociendo y aplicando progresivamente cada una de las etapas o pasos básicos de</p>	<p>Consultas bibliográficas y preparación de seminarios que lleven a comprender los fenómenos y las aplicaciones asociadas a la protección catódica de activos industriales, teniendo en cuenta condiciones, ventajas y desventajas de esta técnica en la industria.</p> <p>Se entregan talleres a los estudiantes, donde aceleran las habilidades en análisis de información y representación gráfica científica. Los temas de los talleres se orientarán al diseño de experimentos y su análisis.</p>
Electiva: Análisis de mecanismos de falla para la industria petroquí mica y petrolera			

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 30 de 55

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
<b>Electiva: Técnicas De Análisis RCA, y Confiabilidad ad De Equipos</b>	<p>de información a nivel operativo en campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>• Evalúa la gravedad, las condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>	<p>la Metodología de la investigación científica. Se desarrollarán actividades de discusión y socialización en clase de los talleres.</p> <p>La consulta especializada en libros, revistas y bases de datos y la lectura de documentos complementarios serán permanentes para cada uno de los capítulos tratados en la asignatura.</p> <p>Se promoverá la presentación de trabajos escritos, contruidos a partir de las consultas bibliográficas realizadas y en donde se aplicarán las normas para la elaboración de trabajos de investigación. Se aplicarán los principios de referenciación como respeto a los derechos de autor.</p> <p>Se harán evaluaciones para conocer el nivel de asimilación de los conceptos de la Investigación Científica.</p> <p>Cada estudiante debe presentar individualmente una propuesta de trabajo de investigación, al finalizar el curso, en la cual se aplique lo visto en la asignatura y será socializada y defendida en el claustro de clase.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe de manera adecuada los métodos y marcos conceptuales detrás de la descripción de problemáticas tomando como modelos los principios de las matrices de análisis de causa-raíz.</li> <li>• Resuelve problemas de alta complejidad, en base a conceptos y métodos en la determinación de fallas y protocolos, con el uso y aplicación de técnicas de análisis, teniendo en cuenta matrices de causa y efecto. Para la toma de medidas a nivel industrial.</li> <li>• Reconoce los conceptos de la ejecución de los planes de implantación de Mantenimiento, en plantas</li> </ul>	<p>El curso presentará los conceptos teóricos y prácticos de las metodologías de RCM y los conceptos de la metodología de causa-raíz y enfocará la aplicación del mismo a estudios de casos, que se han presentado en la industria.</p>	<p>Durante y al final del curso, el profesor dejará como talleres de resolver, estudios de casos, donde se hace necesario aplicar los conceptos teóricos y prácticos que se plantean en el transcurso del curso. Además, los estudiantes deberán abordar papers relacionados con el estudio de caso.</p>



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 31 de 55

Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
Seminario I	<p>industriales comunes a las áreas de desarrollo del país. Sujetas a las técnicas relacionadas en la gestión de activos por medio de métodos RCM basados en estudios de casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta el uso y la aplicación de la metodología RCM según las condiciones industriales tales como el tipo de activos, diseños de planta y factibilidades técnico-económicas. Empleando de manera conveniente la metodología de evaluación según la norma SAE – JA1012, de acuerdo a sus alcances, procedimientos y rúbricas de valoración.</li> <li>• Estructura propuestas de investigación basadas en las problemáticas e inquietudes científicas de la disciplina, que aporten a la resolución de métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales</li> <li>• Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>• Evalúa la gravedad, condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico de la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>	<p>Como fundamento de la Asignatura Seminario I, que está asociado con de la Metodología de la Investigación Científica, se establece el desarrollo de Talleres individuales y en grupo de trabajo mediante los cuales el estudiante irá conociendo y aplicando progresivamente cada una de las etapas o pasos básicos de la Metodología de la investigación científica. Se desarrollarán actividades de discusión y socialización en clase de los talleres. La consulta especializada en libros, revistas y bases de datos y la lectura de documentos complementarios serán permanentes para cada uno de los capítulos tratados en la asignatura. Se promoverá la presentación de trabajos escritos, contruidos a partir de las consultas bibliográficas realizadas y en donde se aplicarán las normas para la elaboración de trabajos de investigación. Se aplicará los principios de referenciación como respeto a los derechos de autor. Se harán evaluaciones para</p>	<p>Se entregan talleres a los estudiantes, donde aceleran las habilidades en análisis de información y representación gráfica científica. Los temas de los talleres se orientarán al diseño de experimentos y su análisis.</p>



Curso	Resultados de aprendizaje Curso	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
Seminario II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta las diferentes problemáticas y abordajes técnico-científicos que se desenvuelven en las diferentes ópticas de sus compañeros y entorno, para así lograr fortalecer su campo de visión en el propio trabajo.</li> <li>• Apoya su propio juicio sobre la resolución y comprensión de problemáticas de la disciplina teniendo en cuenta el buen uso del método científico propio de la disciplina.</li> <li>• Recopila sus hallazgos, conclusiones e interpretaciones fruto del trabajo de grado por medio de artículos científicos acordes a las dinámicas propias del mundo académico.</li> </ul>	<p>conocer el nivel de asimilación de los conceptos de la Investigación Científica. Cada estudiante debe presentar individualmente una propuesta de trabajo de investigación, al finalizar el curso, en la cual se aplique lo visto en la asignatura y será socializada y defendida en el claustro de clase.</p> <p>El estudiante deberá presentar progresivamente con talleres de ejemplo de análisis de proyectos de investigación aplicados al caso de mantenimiento, confiabilidad e integridad de equipos en el sector industrial.</p>	<p>Se hará la presentación a manera de seminario alemán de los resultados preliminares de las diferentes investigaciones sobre las tesis que se están desarrollando. El profesor generará un panel de discusión, tal que retroalimenta los avances presentados por cada estudiante.</p> <p>Forma parte de la presentación de resultados preliminares de la investigación que el estudiante está realizando en torno a su propuesta de tesis de grado.</p>

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

#### 4.2.4 Talento humano que apoya el proceso pedagógico

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión describe las siguientes características generales de su talento humano según las actividades académicas desarrolladas en el programa y el tipo de personal que lo acompaña.

Tabla 10. Talento humano que apoya el proceso pedagógico

Actividad Académica	Descripción	Tipo de personal
<b>Cursos Componente Interdisciplinar</b>	Docente con título de Doctor, con experiencia investigativa con título de doctorado en metalurgia e ingeniería de materiales, ciencia e ingeniería de materiales, física de materiales, ingeniería mecánica o áreas afines con los propósitos de formación del programa previa verificación por parte del comité curricular del programa.	Profesor
<b>Cursos Componente Profundización (electivas)</b>	Docente con título de Doctor, con experiencia investigativa con título de doctorado en metalurgia e ingeniería de materiales, ciencia e ingeniería de materiales, física de materiales, ingeniería mecánica o áreas afines con los propósitos de formación del programa previa verificación por parte del comité curricular del programa.	Profesor



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02      Versión: 01      Página 33 de 55

Actividad Académica	Descripción	Tipo de personal
<b>Cursos</b>	Docente con título de Doctor, con experiencia investigativa con título de doctorado en metalurgia e ingeniería de materiales, ciencia e ingeniería de materiales, física de materiales, ingeniería mecánica o áreas afines con los propósitos de formación del programa previa verificación por parte del comité curricular del programa.	Profesor
<b>Componente Investigación, Producción e Innovación</b>	Docente con título de Doctor, con experiencia investigativa con título de doctorado en metalurgia e ingeniería de materiales, ciencia e ingeniería de materiales, física de materiales, ingeniería mecánica o áreas afines con los propósitos de formación del programa previa verificación por parte del comité curricular del programa.	Director, jurados evaluadores, codirector
<b>Producto Final de Grado</b>		

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

#### 4.2.5 Organización de las Actividades Académicas

A continuación, se presenta la organización de las actividades de cada una de las asignaturas del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, los resultados de aprendizaje planteados y los contenidos temáticos centrales:

Tabla 11. Organización de las Actividades Académicas

Semestre Académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Primer	Estructura de Materiales	8109006	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico de manera apropiada los materiales idóneos para proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta sus propiedades en la industria.</li> <li>Identifico la importancia de la caracterización de materiales para su selección.</li> <li>Selecciono los materiales en aplicación de obras de ingeniería teniendo en cuenta el efecto de la temperatura</li> </ul>

##### Contenidos Temáticos Centrales

Estructura y propiedades de los materiales  
Selección y caracterización de Materiales  
Materiales para ingeniería  
Comportamiento de materiales a baja y alta temperatura  
Análisis de falla

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Primer	Corrosión Avanzada	8109007	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe y reconoce la fenomenología de la corrosión en procesos industriales</li> <li>Reconoce los modelos predictivos para el control y evaluación de la corrosión.</li> <li>Evalúa los daños por corrosión en equipos y procesos, empleando códigos y normas.</li> <li>Determina los daños en ductos teniendo en cuenta la interpretación mecánicas y físicas de los componentes, según los métodos de evaluación de los procesos de corrosión.</li> </ul>

##### Contenidos Temáticos Centrales

Definiciones generales  
Estudio de mecanismos de corrosión en la industria petrolera y petroquímica  
Fenomenología y formas de corrosión  
Normas-códigos-regulaciones  
Variables que influyen en la corrosión  
Modelos predictivos de corrosión y erosión



**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02      Versión: 01      Página 34 de 55

Métodos de control de la corrosión  
Daños en equipos de fondos de pozo  
Daños en ductos  
Métodos de evaluación

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Primer	Gestión de Integridad	8109008	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona todos los programas de gestión de integridad teniendo en cuenta la normativa y condiciones tecnológicas del área de estudio</li> <li>Reconoce los riesgos que se pueden presentar en la corrosión y demás temas concernientes a la gestión de activos industriales</li> <li>Evalúa de manera objetiva las metodologías usuales en el tratamiento, vigilancia y protección de los activos industriales</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Programas de gestión de integridad  
Riesgo  
Metodologías de evaluación de integridad

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Segundo	Inspección basada en Riesgo	8109009	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integra conceptos de inspección basada en riesgo</li> <li>Relaciona la metodología y conceptos relevantes del RBI en corrosión bajo aislamiento</li> <li>Identifica la metodología de probabilidad y consecuencia según las normas API RP 581</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Introducción a la inspección basada en riesgo - rbi  
Aspectos relevantes de rbi  
Ejemplo de metodología rbi en corrosión bajo aislamiento  
Metodología de probabilidad de falla según la norma api rp 581  
Metodología de consecuencia de falla según norma api rp 581  
Otras iniciativas de seguridad basadas en el riesgo

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Segundo	Técnica de Inspección y Monitoreo	8109010	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce técnicas generales de la corrosión y evaluación.</li> <li>Identifica los conceptos de protección catódica y anódica.</li> <li>Reconoce las técnicas de inspección en ductos y tanques.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Corrosión y técnicas generales de evaluación  
Protección catódica y anódica  
Técnicas de inspección en ductos y tanques

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Segundo	Métodos de Desarrollo y Formulación de Proyecto	8110521	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina los procesos para la investigación</li> <li>Administra la información necesaria sobre la generalidad de la investigación</li> <li>Determina los métodos científicos, información, pautas de la investigación para el desarrollo del trabajo de grado</li> <li>Construye de manera apropiada propuesta de investigación por medio del uso de las herramientas de recopilación de información tales como la monografía.</li> </ul>



- Relaciona ideas y problemas de investigación para el desarrollo de trabajo de grado

**Contenidos Temáticos Centrales**

Investigación, Colombia y Universidad  
Generalidades de la investigación  
Método científico  
Monografía  
Idea y problema de investigación

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Segundo	Electiva I: Protección catódica	8110520	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe de manera detallada los sistemas de protección catódica, teniendo en cuenta los postulados teóricos y la comprensión electroquímica de la protección catódica.</li> <li>• Clasifica los sistemas de monitorio de protección catódica, teniendo en cuentas los conceptos de potenciales según NACE, conceptos de CIS (Close Interval Survey), y la interpretación de medidas On/Off en campo.</li> <li>• Determina de manera apropiada el uso de las técnicas de inspección de fallas de recubrimientos en campo, tomando en cuenta el uso de técnicas PCM y DCVG.</li> <li>• Interpreta casos reales y particulares de las industrias colombianas, con el fin de reunir los conocimientos previos en el área con el fin de brindar explicaciones y soluciones a problemáticas particulares de la disciplina.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Sistemas de protección catódica.  
Sistema de monitoreo de protección catódica.  
Evaluación de fallas en recubrimiento y PC.  
Casos de estudio

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Segundo	Electiva II: Recubrimientos y protección	8110520	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe de manera apropiada los conceptos y bases metodológicas que involucran la caracterización, aplicación y uso de los principales recubrimientos necesarios en la industria.</li> <li>• Determina de manera correcta el uso de técnicas y tipos de recubrimientos según las necesidades y problemáticas de las industrias.</li> <li>• Establece de manera correcta métodos para el aseguramiento de calidad en recubrimientos anticorrosivos, teniendo en cuenta las condiciones del entorno y las propiedades básicas de los recubrimientos convencionales.</li> <li>• Distingue los diversos sistemas convencionales de recubrimiento de superficies metálicas, teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y entornos de aplicación.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Tecnología de pintura.  
Métodos de aplicación de recubrimientos.  
Aseguramiento de calidad en recubrimientos anticorrosivos.  
Sistemas de recubrimiento para protección del metal



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02      Versión: 01      Página 36 de 55

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Tercero	Análisis de mecanismos de falla para la industria petroquímica y petrolera	8110522	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura de manera adecuada propuestas de investigación basado en las problemáticas e inquietudes científicas la disciplina.</li> <li>Usa y resuelve de manera correcta los métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales o en situaciones que involucren el tratamiento de información a nivel operativo en campo.</li> <li>Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>Evalúa la gravedad, las condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Formulación de propuestas de investigación.  
Métodos estadísticos de análisis de la información.  
Diseño de experimentos  
Talleres de casos

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Tercero	Técnicas De Análisis RCA, y Confiabilidad de Equipos	8110523	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe de manera adecuada los métodos y marcos conceptuales detrás de la descripción de problemáticas tomando como modelos los principios de las matrices de análisis de causa-raíz.</li> <li>Resuelve problemas de alta complejidad, en base a conceptos y métodos en la determinación de fallas y protocolos, con el uso y aplicación de técnicas de análisis, teniendo en cuenta matrices de causa y efecto. Para la toma de medidas a nivel industrial.</li> <li>Reconoce los conceptos de la ejecución de los planes de implantación de Mantenimiento, en plantas industriales comunes a las áreas de desarrollo del país. Sujetas a las técnicas relacionadas en la gestión de activos por medio de métodos RCM basados en estudios de casos.</li> <li>Contrasta el uso y la aplicación de la metodología RCM según las condiciones industriales tales como el tipo de activos, diseños de planta y factibilidades técnico-económicas. Empleando de manera conveniente la metodología de evaluación según la norma SAE – JA1012, de acuerdo a sus alcances, procedimientos y rúbricas de valoración.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Conceptos de la metodología de causa-raíz.  
Conceptos de la construcción de árboles de decisiones y análisis de fallas.  
Estudio de las técnicas de causa y efectos.  
Introducción y aplicaciones de los conceptos de RCM (mantenimiento centrado en la confiabilidad).  
Aplicación de los conceptos de análisis de riesgo articulado al concepto de RCM.  
Usos prácticos de aplicación de RCM y análisis causa raíz en diferentes sectores industriales.



**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02	Versión: 01	Página 37 de 55
----------------------	-------------	-----------------

Uso y aplicaciones de evaluación de las frecuencias de inspección bajo el concepto de la norma SAE – JA1012.

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Tercero	Seminario I	8110524	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura propuestas de investigación basadas en las problemáticas e inquietudes científicas de la disciplina, que aporten a la resolución de métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales</li> <li>Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>Evalúa la gravedad, condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico de la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Formulación de propuestas de investigación.  
Métodos estadísticos de análisis de la información.  
Diseño de experimentos  
Talleres de casos.

Semestre académico	Curso	Código	Tipo de Curso	Resultado de Aprendizaje de Curso
Cuarto	Seminario II	8110525	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrasta las diferentes problemáticas y abordajes técnico-científicos que se desenvuelven en las diferentes ópticas de sus compañeros y entorno, para así lograr fortalecer su campo de visión en el propio trabajo.</li> <li>Apoya su propio juicio sobre la resolución y comprensión de problemáticas de la disciplina teniendo en cuenta el buen uso del método científico propio de la disciplina.</li> <li>Recopila sus hallazgos, conclusiones e interpretaciones fruto del trabajo de grado por medio de artículos científicos acordes a las dinámicas propias del mundo académico.</li> </ul>

**Contenidos Temáticos Centrales**

Formulación de propuestas de investigación.  
Presentación de resultados de investigación.  
Escritura de artículos de investigación.  
Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

**4.3 Componente de interacción:**

La Investigación científica es el eje articulador de la actividad académica en todos los niveles de formación en la UPTC y está orientada a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión - VIE, y la Vicerrectoría Académica; y definida como política institucional. A nivel de las facultades, la investigación y la extensión están coordinadas por los respectivos Centros de Investigación, que para el caso de la Facultad de Ingeniería es el CEDEC.



#### 4.3.1 Interacción con el proceso formativo, dinámica del entorno y aspectos curriculares

Tabla 12. Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo

Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo del programa (Relación estudiantes - profesores)

Tipo	Descripción
Clases magistrales	Docente por asignatura: docente experto en la temática de la asignatura propuesta en el plan de estudios del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, con los conocimientos apropiados para el desarrollo de la asignatura. En las cuales el docente explica los conceptos relacionados con los diferentes contenidos temáticos.
Clase participativa	Se efectúa en diferentes momentos de acuerdo el tema a trabajar, a través de: Indagación, simulación, aplicación, apropiación y socialización.
Tutorías y acompañamiento	En las cuales el docente y cada estudiante trabajan en temas específicos de duda y se discute diferentes aspectos y fases de trabajos, proyectos y demás actividades de trabajo individual o grupal.
Trabajo colaborativo	Los estudiantes en trabajo colaborativo, conformando equipos y en coordinación con el docente, definen tareas, dimensiones, fases o procesos, de manera que los trabajos asignados puedan ser desarrolladas y discutidas en un grupo a partir del aporte individual.
Investigación formativa	Los estudiantes con ayuda del docente definen preguntas de investigación, revisión bibliográfica y metodologías que permitan desarrollar proyectos de clase que se puedan publicar en el aula o en eventos académicos o científicos, a nivel de Semilleros o jóvenes investigadores.
Dirección	Tutoría y acompañamiento en el desarrollo del trabajo de grado, el cual cuenta con una asignación de 8 créditos académicos.

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

Tabla 13. Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno

Tipo	Descripción
Visitas prácticas a campo y laboratorios especializados	El conocimiento completo de los contenidos requiere de laboratorios prácticos, así como, visitas a sitios de obras o sectores con casos reales de ingeniería geotécnica, con la coordinación, dirección y explicación del docente.
Investigación	Los estudiantes y docentes participan en grupos y semilleros de investigación, interactúan con las comunidades académicas y científicas a nivel local, regional e internacional.
Trabajo de Grado	Mediante seguimiento del docente el estudiante desarrolló su propuesta ajustándose a tipologías de productos reconocidos por MINCIENCIAS, como productos de ciencia y tecnología.

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

Tabla 14. Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares

Tipo	Descripción
Material de lectura y trabajo	Preparación para clase mediante guías prácticas, lecturas, artículos, capítulos de libro, videos, tutoriales web, blogs especializados.
Aula virtual de aprendizaje	Con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el espacio del aula virtual se publican documentos, enlaces de internet y videos para la revisión por parte de los estudiantes.
Problemas de estudio de caso	En el cual los estudiantes, mediante estudios de caso de ingeniería geotécnica, puedan identificar problemáticas, analizarlas según las metodologías aprendidas, y así, se propongan estrategias para su solución.
Entornos Virtuales de Aprendizaje	Utilización de las ayudas para generar una participación activa fuera del aula, tales como foros, encuestas y demás herramientas que el aula virtual brinda para generar interacción de información entre estudiantes o con el docente. También se contempla la creación de blogs, videos, páginas web en el desarrollo de cada curso.



<b>Desarrollo de un proyecto por asignatura</b>	Se basa en la entrega y explicación de un proyecto final en cada asignatura, donde se evalúan los conocimientos y competencias adquiridas durante el desarrollo de la asignatura.
<b>Contenidos en una segunda Lengua</b>	Se propenderá porque todos los temas puedan ser conocidos en inglés, a fin de conocer el vocabulario internacional propio de la especialidad, así como se motive, con la ayuda de los entornos personales de aprendizaje y participación, a la utilización del idioma inglés en las consultas y entregas de cada curso.
<b>Trabajo de Grado</b>	El programa plantea en su plan de estudio el Trabajo de Grado, aunque se trata de un programa en modalidad profundización el estudiante del programa deberá desarrollar un trabajo de grado que dé respuesta a la solución de problemas a nivel local, regional y nacional

Fuente: Elaboración propia, comité de currículo del área disciplinar de Ingeniería Metalúrgica, 2023

#### 4.3.2 Gestión de la internacionalización

La internacionalización es un factor importante de la institución, ya que en miras de compartir sus conocimientos y fortalecer su relación con el mundo ha adelantado diferentes estrategias en esta materia. Entre ellas están la movilidad estudiantil y docente, la Institución debe tener un especial énfasis en los investigadores, pues su participación en redes de investigación, con grupos o en eventos, impacta en la calidad de la educación y en la visibilidad de la Universidad, lo cual da como resultado convenios y una mayor participación de investigadores en redes internacionales.

La Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión participará en los programas de movilidad académica y profundización en una segunda lengua a través de las siguientes actividades específicamente:

- ✓ Se motivará a los docentes de planta que prestan sus servicios en el programa para participar en eventos científicos, intercambios para dominio en un segundo idioma y de esta manera enriquecer y actualizar las temáticas del programa de maestría.

#### Eventos Académicos Conjuntos con Universidades, Centros o Institutos Internacionales.

La Institución, a través de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, que es el programa soporte de la Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, organiza anualmente eventos relacionados con la construcción. Adicionalmente, la Dirección de Investigaciones de la UPTC desarrolla semestralmente actividades sobre los avances o cambios en la ciencia mundial donde participa toda la comunidad académica.

En el desarrollo del Programa se buscará que se organice y participe la comunidad académica de la Especialización en eventos conjuntos con otras instituciones sobre temas relacionados con la Corrosión.

#### Docente

En el desarrollo del Programa se buscará que se organice y participe la comunidad académica del programa en eventos conjuntos con otras instituciones sobre temas relacionados con la Corrosión.



### Estudiantil

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión está respaldado por los convenios que la UPTC ha suscrito y aquellos nuevos que establezca con diferentes universidades y entidades extranjeras.

Será política del Programa buscar la integración con instituciones y grupos de investigación de carácter internacional relacionados con su campo de acción a través de: pasantías, eventos académicos, movilidad docente y estudiantil.

### Profundización en lenguas y culturas extranjeras

La profundización en lenguas y culturas extranjeras, como se ha mencionado, es un eje movilizador en el intercambio estudiantil y docente; en conjunto con la formación de docentes y estudiantes, que permitirá abrir espacios para llevar la formación a la práctica, bien sea en cursos de inmersión o en espacios que permitan el desarrollo del proceso de aprendizaje. Sumado al intercambio cultural, se proporcionará a la comunidad universitaria una mirada global y un acercamiento más considerado ante el mundo. Por otro lado, será vital involucrar a los funcionarios en este proceso, y una manera de sensibilizarlos es formándose en una lengua extranjera por medio de cursos que les dé las herramientas para responder a los cambios institucionales e interactuar con estudiantes o docentes extranjeros.

#### 4.4 Conceptualización teórica y epistemológica del programa:

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión se basa fundamentalmente en los principios electroquímicos, normativos, técnicos y científicos que intervienen en la gestión de los activos industriales. El estudio de la reacción de naturaleza electroquímica llamada óxido-reducción merece la atención de dos factores importantes, la pieza manufacturada y el desencadenante (aire, agua, y demás), en donde los resultados obtenidos mediante estudios científicos dan cuenta de porcentajes de deterioros, materiales, tiempos, procedimientos, vida útil, y demás. El estudio de la corrosión puede incluir varios enfoques, pero es el netamente investigativo el cual genera conocimiento, nuevas tecnologías y desarrollos que permiten en la práctica aplicaciones diarias en la industria a lo cual se le asigna el término de gestión de integridad que no es más que la aplicación industrial del conocimiento de los materiales y los desarrollos científicos en la materia, mediante algoritmos de procedimientos que facilitan la operatividad y el seguimiento a los procesos.

Dicho lo anterior la gestión de la integridad de la corrosión industrial se puede definir como el conjunto de acciones coordinadas cuyo objetivo es mantener, durante la vida útil de un equipo o instalación física, el desempeño o la capacidad de desempeñar la función para la que fueron diseñados, en condiciones de seguridad y economía. Si bien la seguridad inicialmente se refería a la integridad de la maquinaria, posteriormente se lleva hacia las condiciones de los operarios de los equipos, en cuanto a salud, seguridad industrial, y demás; y en los últimos tiempos a una concientización general que incluye además la seguridad ambiental. La credibilidad corporativa se certifica con base en sus procesos, por lo que el manejo tecnológico juega un papel importante en los permisos de operación de las industrias.





Los profesionales que profundizan en corrosión deben poseer conocimientos en la estructura de los materiales incluyendo una sólida base en aspectos como: principios electroquímicos, cinéticos y termodinámicos; variables clave y materiales susceptibles a los diferentes tipos de corrosión; mejores prácticas de control; identificación de mecanismos de daño activos o potenciales; así como desarrollo o revisión de programas completos de monitoreo de corrosión en plantas, sistemas de producción, transporte o almacenaje, análisis de fallas por corrosión, revisión de las condiciones operativas reales, evaluación de alternativas de control de corrosión, selección de materiales candidatos, verificación de parámetros de resistencia, evaluación de los materiales (en laboratorio y planta), análisis económico (ciclo de vida completo), especificaciones, monitoreo en servicio, y demás.

El proceso de corrosión es inminente pero el saberlo hace que se puedan prevenir de diferentes formas partiendo de un análisis exhaustivo de la realidad de las instalaciones sujetas a evaluación ya sea mediante técnicas de inspección y monitoreo, así como la inspección basada en el riesgo o en la falla. Tanto para las operaciones actuales como para las operaciones en etapa de diseño, se realiza una evaluación sistemática del riesgo de daño por corrosión, identificando las áreas o equipos críticos y las variables de mayor importancia. Partiendo de los resultados se formula un plan de control de corrosión, actividad integrada que combina los programas de monitoreo, inspección y mitigación. El análisis de fallas es un proceso utilizado en la determinación de la causa raíz o físicas de problemas que derivan en la falla de un componente; el análisis de la evidencia se integra con la información de diseño, fabricación e historial de operación del componente o sistema y con casos de fallas similares de bases de datos de la industria.

La gestión para control de corrosión es un componente de vital importancia dentro de los programas de Gestión de Integridad. La naturaleza de las amenazas de corrosión y, por lo tanto, sus requerimientos de técnicas de detección, control y monitoreo constituyen un área particular de la integridad a la cual se incluye la normatividad vigente que permite a las empresas certificarse en procesos de calidad que garantizan sus productos o servicios.

### Fundamentación Metodológica del Programa

La **Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión** quiere aportar a sus estudiantes una enseñanza enmarcada en el servicio y el entendimiento humano. El ser humano está genética, fisiológica y cognitivamente predispuesto a aprender; sin embargo, el aprendizaje estructurado y orientado hacia la academia no apareció hasta mucho después; esto condicionado por las limitaciones propias asociadas a la etnia, la religión, el nivel socioeconómico y otras variables de cierta manera incontrolables para el receptor del conocimiento.

Una vez se concibe la academia como un espacio de adquisición de saberes se presentan innumerables tropiezos y situaciones, que generan problemas y a su vez soluciones. Tal vez el más importante consiste en el hecho de dedicar tiempo al análisis, no sólo del qué se está aprendiendo sino del cómo. Es aquí donde inicia un estudio meta - cognitivo del proceso por el cual debe transitar una mente en busca de nuevos saberes. Es así como nace la pedagogía; la cual aporta diferentes métodos y enfoques representados por autores que dedican su tiempo y esfuerzo a cavilar sobre las necesidades educativas de quien aprende, así como los medios para facilitar este proceso.



Para lograr una mediación pedagógica de las tecnologías y la ciencia se hace indispensable la articulación de un modelo o propuesta que dé cuenta de la dinámica de los procesos de enseñanza - aprendizaje y del papel que juegan docentes- estudiantes. Después de hacer un recorrido por los diferentes modelos pedagógicos se considera que el modelo constructivista es el que más se acerca al cumplimiento de las necesidades que requiere el programa de formación y los requerimientos de aprendizaje. Podemos tomar la definición que propone R. Chobak, 1998 acerca del constructivismo como “Una cosmovisión del conocimiento humano como un proceso de construcción llevada a cabo por los individuos que tratan de entender los procesos, objetos y fenómenos del mundo que los rodean, sobre la base de lo que ellos conocen” y teniendo en cuenta lo citado por el Dr. Israel Mazarío Triana y la Licenciada Ana Mazarío Triana en su monografía “El Constructivismo Paradigma de la Escuela Contemporánea” “Desde el punto de vista del proceso docente - educativo, el enfoque constructivista que se amolda a la Especialización está enfocada en las importantes implicaciones en el momento de adoptarlos tales como:

- El conocimiento es construido, no transmitido. Las experiencias deben ser interpretadas y procesadas por cada individuo. Dos personas no pueden intercambiar conocimientos como si fuera sólo información, ya que requieren de una adecuada interpretación hermenéutica entre los relacionados con el nicho de conocimiento.
- El conocimiento previo tiene impacto en el aprendizaje. Además, los marcos cognitivos preexistentes determinan a qué presta atención el sujeto, cómo interpreta aquello a lo que presta atención y cómo construye nuevos conocimientos. Dos personas pueden tener la misma experiencia, pero interpretarla de distinta manera.
- El constructivismo lleva la ciencia y la investigación al aula, es decir, el aprendizaje como investigación. En efecto, el docente debe coordinar actividades donde el estudiante tenga la posibilidad de aprender a investigar por sí mismo.
- El carácter activo de la construcción y reconstrucción de nuevos conocimientos sobre las bases de las concepciones previas, así como las creencias de los educandos. Cuestionar, revisar, reestructurar la propia visión del mundo requiere mucho esfuerzo.
- Los estudiantes deberían autorregularse y participar plenamente en el proceso de aprendizaje y el docente, como agente facilitador, orientador y dinamizador del proceso de docente-educativo, puede buscar deliberadamente experiencias de aprendizaje suplementarias y pueden ser muy efectivos a la hora de modificar sus propias visiones del mundo.

#### 4.5 Mecanismos de evaluación:

El programa entiende que la evaluación del aprendizaje es uno de los factores que más influye en el interés de los estudiantes por aprender. Adicionalmente, determina una experiencia de éxito o de fracaso, lo que puede tener repercusiones personales importantes desde el punto de vista socio afectivo. Es por ello que el diseño de la evaluación se enfoca a que el profesor ayude a los alumnos a superar ciertas dificultades, es decir, que la evaluación no sea percibida como un juicio sino como una ocasión para aprender.

##### 4.5.1 A los estudiantes

###### a. Proceso de selección



Según el artículo 11, del Acuerdo 068 de 2015, o la norma que la modifica o sustituya, El proceso de selección será responsabilidad del Comité de Currículo del programa de Maestría en gestión integridad y corrosión, modalidad presencial y se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Títulos Académicos.
- Entrevista académica.
- Las demás que determine cada programa.
- El comité del currículo del programa, establecerá y publicará, previa apertura de convocatoria, los criterios de aceptación y su ponderación. La coordinación Académica del programa hará el trámite correspondiente de aceptación de los admitidos.
- La admisión del programa, se hará por cohortes, semestral y con número de estudiantes matriculados que viabilice el programa.

#### b. Proceso Formativo

El proceso formativo se desarrollará mediante la interacción entre docente y estudiantes, a través de las estrategias de enseñanza – aprendizaje establecidas para cada curso, y aquellas adicionales que cada docente considere adecuadas; se darán en el espacio de las clases, así como en las tutorías. Se buscará que las actividades del proceso formativo estén ubicadas en un contexto, con el propósito de generar interacción con el medio a través del estudio de problemas de integridad de ductos y corrosión.

En cada curso se fomentará la comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación en la solución de problemas prácticos del área. A través de las diferentes actividades académicas, se orientará al estudiante en la construcción y profundización de conocimientos significativos sobre integridad de ductos y corrosión. Se fomentará el análisis de los problemas de corrosión y afectación de la integridad de activos que tiene la sociedad actual, buscando desarrollar en el estudiante un espíritu crítico y procesos de pensamiento complejos que le permitan identificar y comprender los diferentes factores, así como la dinámica de sus interrelaciones.

Un elemento importante del proceso formativo es el trabajo colectivo que realizan en forma conjunta los estudiantes; esta actividad permitirá desarrollar habilidades para trabajar en equipo, así como valores de colaboración y responsabilidad.

Las actividades serán evaluadas por los docentes, no solo como un mecanismo de obtener una calificación, sino como un medio para identificar el grado de apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes, y servirá para establecer medidas de realimentación.

El Programa utiliza las notas cuantitativas definidas en el Capítulo III del Acuerdo 052 de 2012 o norma que la modifique o sustituya, donde se establece el régimen académico de los Programas de Formación Posgraduada. Para efectos de aprobación de cursos y expedición de certificados, se utiliza la calificación cuantitativa en la escala de cero a cinco (0 – 5,0), con una calificación mínima aprobatoria de 3.5. Ninguno de los cursos es habilitable, por lo tanto, el estudiante que repruebe un curso deberá volver a tomar los créditos correspondientes.



**c. Sistema de Seguimiento al Logro**

Tabla 15. Mecanismos de Seguimiento al logro de los Resultados de Aprendizaje

Curso	Resultados de Aprendizaje de Curso	Sistema de Seguimiento al Logro
<b>Estructura de Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico de manera apropiada los materiales idóneos para proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta sus propiedades en la industria.</li> <li>Identifico la importancia de la caracterización de materiales para su selección.</li> <li>Selecciono los materiales en aplicación de obras de ingeniería teniendo en cuenta el efecto de la temperatura</li> </ul>	<p>En el transcurso del desarrollo del programa se evaluará la capacidad del estudiante para apropiar los conocimientos y el docente realizar el seguimiento mediante distintas metodologías donde pueda demostrarse el logro de los resultados de aprendizaje propuestos. Entre las estrategias aplicadas pueden estar el estudio de casos, desarrollo de prácticas, solución a problemas numéricos, disertaciones y en general, metodologías que permitan evidenciar el avance del estudiante en estas temáticas.</p>
<b>Corrosión Avanzada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe y reconoce la fenomenología de la corrosión en procesos industriales</li> <li>Reconoce los modelos predictivos para el control y evaluación de la corrosión.</li> <li>Evalúa los daños por corrosión en equipos y procesos, empleando códigos y normas.</li> <li>Determina los daños en ductos teniendo en cuenta la interpretación mecánicas y físicas de los componentes, según los métodos de evaluación de los procesos de corrosión.</li> </ul>	
<b>Gestión de Integridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona todos los programas de gestión de integridad teniendo en cuenta la normativa y condiciones tecnológicas del área de estudio</li> <li>Reconoce los riesgos que se pueden presentar en la corrosión y demás temas concernientes a la gestión de activos industriales</li> <li>Evalúa de manera objetiva las metodologías usuales en el tratamiento, vigilancia y protección de los activos industriales</li> </ul>	
<b>Inspección basada en Riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integra conceptos de inspección basada en riesgo</li> <li>Relaciona la metodología y conceptos relevantes del RBI en corrosión bajo aislamiento</li> <li>Identifica la metodología de probabilidad y consecuencia según las normas API RP 581</li> </ul>	
<b>Técnica de Inspección y monitoreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce técnicas generales de la corrosión y evaluación.</li> <li>Identifica los conceptos de protección catódica y anódica.</li> <li>Reconoce las técnicas de inspección en ductos y tanques.</li> <li>Describe de manera detallada los sistemas de protección catódica, teniendo en cuenta los postulados teóricos y la comprensión electroquímica de la protección catódica.</li> <li>Clasifica los sistemas de monitorio de protección catódica, teniendo en cuentas los conceptos de potenciales según NACE, conceptos de CIS (Close Interval Survey), y la interpretación de medidas On/Off en campo.</li> </ul>	
<b>Electiva I: Protección catódica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina de manera apropiada el uso de las técnicas de inspección de fallas de recubrimientos en campo, tomando en cuenta el uso de técnicas PCM y DCVG.</li> <li>Interpreta casos reales y particulares de las industrias colombianas, con el fin de reunir los conocimientos previos en el área con el fin de brindar explicaciones y soluciones a problemáticas particulares de la disciplina.</li> </ul>	
<b>Electiva II: Recubrimientos y protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe de manera apropiada los conceptos y bases metodológicas que involucran la caracterización, aplicación y uso de los principales recubrimientos necesarios en la industria.</li> </ul>	

SISTEMA DE SEGUIMIENTO







MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA  
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS  
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE

Código: D-FP-P04-F02

Versión: 01

Página 45 de 55

Curso	Resultados de Aprendizaje de Curso	Sistema de Seguimiento al Logro
<p><b>Métodos de Desarrollo y Formulación de Proyecto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina de manera correcta el uso de técnicas y tipos de recubrimientos según las necesidades y problemáticas de las industrias.</li> <li>• Establece de manera correcta métodos para el aseguramiento de calidad en recubrimientos anticorrosivos, teniendo en cuenta las condiciones del entorno y las propiedades básicas de los recubrimientos convencionales.</li> <li>• Distingue los diversos sistemas convencionales de recubrimiento de superficies metálicas, teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y entornos de aplicación.</li> <li>• Determinar los procesos para la investigación</li> <li>• Administrar la información necesaria sobre las generalidades de la investigación</li> </ul>	
<p><b>Análisis de mecanismos de falla para la industria petroquímica y petrolera</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los métodos científicos, información, pautas de la investigación para el desarrollo del trabajo de grado</li> <li>• Construir de manera apropiada propuesta de investigación por medio del uso de las herramientas de recopilación de información tales como la monografía.</li> <li>• Relacionar ideas y problemas de investigación para el desarrollo de trabajo de grado</li> <li>• Estructura de manera adecuada propuestas de investigación basado en las problemáticas e inquietudes científicas de la disciplina.</li> <li>• Usa y resuelve de manera correcta los métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales o en situaciones que involucren el tratamiento de información a nivel operativo en campo.</li> <li>• Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>• Evalúa la gravedad, las condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> <li>• Describe de manera adecuada los métodos y marcos conceptuales detrás de la descripción de problemáticas tomando como modelos los principios de las matrices de análisis de causa-raíz.</li> </ul>	
<p><b>Técnicas De Análisis RCA, y Confiabilidad de Equipos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de alta complejidad, en base a conceptos y métodos en la determinación de fallas y protocolos, con el uso y aplicación de técnicas de análisis, teniendo en cuenta matrices de causa y efecto. Para la toma de medidas a nivel industrial.</li> <li>• Reconoce los conceptos de la ejecución de los planes de implantación de Mantenimiento, en plantas industriales comunes a las áreas de desarrollo del país. Sujetas a las técnicas relacionadas en la gestión de activos por medio de métodos RCM basados en estudios de casos.</li> <li>• Contrasta el uso y la aplicación de la metodología RCM según las condiciones industriales tales como el tipo de activos, diseños de planta y factibilidades técnico-económicas. Empleando de manera conveniente la metodología de evaluación según la norma SAE – JA1012,</li> </ul>	





Curso	Resultados de Aprendizaje de Curso	Sistema de Seguimiento al Logro
	de acuerdo a sus alcances, procedimientos y rúbricas de valoración.	
<b>Seminario I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura propuestas de investigación basadas en las problemáticas e inquietudes científicas de la disciplina, que aporten a la resolución de métodos de análisis estadístico en datos provenientes del desarrollo de problemáticas industriales</li> <li>Genera diseños experimentales acordes con las problemáticas y expectativas que se susciten en el campo industrial, las cuales deben estar acorde al método científico.</li> <li>Evalúa la gravedad, condiciones y factores que rodean las principales problemáticas a niveles científico y tecnológico de la disciplina para así brindar soluciones acordes a las realidades de los sectores de acción del área de estudio.</li> </ul>	
<b>Seminario II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrasta las diferentes problemáticas y abordajes técnico-científicos que se desenvuelven en las diferentes ópticas de sus compañeros y entorno, para así lograr fortalecer su campo de visión en el propio trabajo.</li> <li>Apoya su propio juicio sobre la resolución y comprensión de problemáticas de la disciplina teniendo en cuenta el buen uso del método científico propio de la disciplina.</li> <li>Recopila sus hallazgos, conclusiones e interpretaciones fruto del trabajo de grado por medio de artículos científicos acordes a las dinámicas propias del mundo académico.</li> </ul>	

Fuente: Contenidos curriculares Maestría en gestión integridad y Corrosión.

#### 4.5.2 A los docentes

##### a. Proceso de selección

Los docentes a la **Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión**, se seleccionarán en el marco de la normatividad interna de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, reglamentada por medio del Acuerdo 070 de 2016, o la norma que lo modifique o sustituya. Este Acuerdo define la posibilidad de que docentes de planta y ocasionales de tiempo completo adscritos a los programas de pregrado, tengan dedicación a los programas de posgrado (Especializaciones, Maestrías y Doctorados), mediante vinculación como catedráticos internos o por cambio de actividad académica registrado en el Sistema de Información y Registro Académico – SIRA.

La cátedra interna se asignará en cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, como una asignación adicional a la carga académica definida para cada docente según su tipo de vinculación. Del mismo modo, la vinculación al Programa de posgrado se puede dar como cambio de actividad académica. El Acuerdo 070 de 2016 o la norma que lo modifique o sustituya. Establece que los profesores podrán impartir horas cátedra en cada semestre académico, distribuidas en uno o varios programas de formación posgraduada, con el compromiso de atender las actividades conexas con el desarrollo académico, de conformidad con la normatividad vigente.

Teniendo en cuenta el Acuerdo 025 de 2012, o la norma que lo modifique o sustituya. Por el cual se reglamentan los estudios de Formación Posgraduada de la Universidad

Pedagógica y Tecnológica de Colombia, para ser profesor de un programa de maestría se requiere, como mínimo, acreditar un título equivalente al que ofrece la maestría y pertenecer a un grupo de investigación activo, en la respectiva área de conocimiento.

#### b. Evaluación tripartita

La evaluación del desempeño docente es un proceso integral a través del cual la Universidad valora la calidad y el cumplimiento de los actos de docencia, investigación, extensión, actividades de dirección académico – administrativas, capacitación y productividad académica, de conformidad con las funciones establecidas. El programa de Maestría se rige por la normatividad vigente aplicable por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para este propósito.

En la Universidad, la política y mecanismos de evaluación de profesores está reglamentada por el Acuerdo 066 de 2002. La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia tiene normas legales e institucionales establecidas en materia de evaluación de los profesores, con base en el Plan de Trabajo Académico semestral, PTA, cuyo formato lo aprueba la Resolución 030 de 2012, a través del Sistema de Evaluación Docente Institucional, SEDI; dicha información es utilizada para la evaluación de desempeño académico de cada profesor, en concordancia con lo establecido en el Estatuto del Profesor Universitario, Acuerdo 021 de 1993. En consecuencia, y con el propósito permanente de mejorar los procesos académicos del Programa, se reglamenta el sistema de evaluación del desempeño del profesor universitario mediante el Acuerdo 030 de 1994.

El Acuerdo 031 de 2007 establece que los instrumentos para la evaluación del desempeño docente son los provenientes de: relaciones estudiante-profesor, profesor - administración académica y profesor-plan de trabajo académico. Dichos instrumentos constituyen el horizonte para efectuar la evaluación docente con base en el PTA diligenciado. La evaluación tripartita de los docentes se realiza semestralmente a través del Sistema de Evaluación Docente Institucional – SEDI, y corresponde a la sumatoria cuantitativa de la evaluación estudiantil, evaluación de comité de currículo y autoevaluación con respecto a la docencia, investigación y extensión.

En concordancia con el Acuerdo 070 de 2016, en la evaluación de desempeño docente, los comités de currículos de la respectiva escuela de pregrado, a la cual pertenece el docente, deberán tener en cuenta la evaluación de los estudiantes de posgrado, la autoevaluación del docente, y la evaluación que hace el comité de currículo del respectivo programa de posgrado.

#### 4.5.3 Al programa

##### Cultura de Autoevaluación

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión realiza sus procesos de autoevaluación teniendo como principal objetivo consolidar la cultura de la evaluación de la calidad, de tal forma que se genere un proceso de observación crítico de todos los procesos desarrollados por el programa para asegurar la calidad de los servicios que se ofrecen, involucrando para ello a toda la comunidad académica.



De cada proceso de autoevaluación que se realiza cada dos años, resulta un plan de mejoramiento donde se identifican aquellos aspectos de calidad en los cuales el programa necesita realizar ajustes o cambios. Como resultado de ese plan de mejoramiento se plantean las acciones de autorregulación, que se constituyen en los instrumentos de mejoramiento que se generan para alcanzar los estándares de calidad deseados.

## ARTÍCULO 5.- INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

### 5.1 Estrategias para promover la investigación en el programa.

La Dirección de Investigaciones –DIN-, es un organismo del gobierno universitario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia que se encarga de la formulación, vigilancia y ejecución de las políticas de investigación científica en la Institución. Está articulada a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, y sigue las políticas académicas de la Universidad. La investigación constituye una función misional de la naturaleza universitaria, junto con la docencia y la extensión, y está orgánicamente reconocida legal y administrativamente. Su misión es: “Consolidar la investigación formativa y científica de la comunidad académica, mediante estrategias que permitan fomentar el espíritu investigativo, para fortalecer grupos de investigación que conformen líneas y desarrollen proyectos. Articular el conocimiento científico hacia programas de maestría y doctorado en aras de la excelencia académica”

Aunque el programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión no se trata de un programa enfocado hacia la investigación, se apoya en Grupos de Investigación.

### 5.2 Grupos y líneas de investigación que soportan el desarrollo del programa

Tabla 16. Grupos de Investigación que Soportan y Apoyan el desarrollo del programa

Grupo de investigación que la soporta / apoya	Fecha de creación	Líneas de investigación del grupo	Link GrupLAC
<b>Grupo de Investigación en Integridad y Evaluación de Materiales - GIEM</b>	Agosto de 2004 Área: Ingeniería y Tecnología – Ingeniería de los materiales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de Falla.</li> <li>2. Análisis por Sistemas de Información Georeferenciadas.</li> <li>3. Caracterización de Materiales.</li> <li>4. Inspección, Monitoreo y Control Relacionados con Corrosión.</li> <li>5. Integridad Mecánica de Materiales.</li> <li>6. Materiales Fotovoltaicos.</li> <li>7. Materiales Pulvermetalúrgicos.</li> <li>8. Recubrimientos.</li> </ol>	<a href="https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000000004182">https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000000004182</a>
<b>Grupo De Investigación en Superficies, Electroquímica y Corrosión - GSEC</b>	Mayo de 2000 Área: Ciencias Naturales, Ciencias Físicas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo y Estudio de Recubrimientos (Metálicos, Polímeros, Cerámicos y organometálicos).</li> <li>2. Física de las descargas eléctricas y sus aplicaciones tecnológicas.</li> </ol>	<a href="https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000000001940">https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000000001940</a>



3. Instrumentación y Software en Electroquímica y sus aplicaciones Tecnológicas. Técnicas Electroquímicas.

Fuente: Elaboración Propia – GRUPLAC

Todas las líneas de investigación están en constante actualización según las dinámicas de la disciplina. Cada grupo de investigación es consciente de su papel en la construcción del conocimiento en el programa y en el campo, por ende, de manera coherente con su papel de manera frecuentemente analiza sus objetivos, alcances y metas de investigación para el futuro.

## ARTÍCULO 6.- RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

### Desde la docencia

El currículo del programa utilizará los trabajos de investigación como estrategia para identificar y planear soluciones a problemas de la comunidad. Los trabajos de grado, artículos y ponencias elaborados por los estudiantes de la Maestría son el soporte y síntesis de la generación de nuevo conocimiento. Por medio del Centro de Gestión de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería - CEDEC, se ponen a disposición de estudiantes, graduados y comunidad interesada los trabajos de grado sustentados de los estudiantes de la Maestría, y de esta manera se da a conocer las investigaciones realizadas.

### Desde la Investigación

A nivel institucional, las políticas y estrategias de apoyo a la investigación son establecidas por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y por la Dirección de Investigaciones (DIN), que buscan promover, apoyar y administrar los procesos investigativos, y articularlos con los demás procesos de formación que se realizan en los distintos programas académicos de pregrado y posgrado que ofrece la universidad. Igualmente, la Facultad de Ingeniería, cuenta con el Centro de gestión de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería - CEDEC, que promueve y controla el desarrollo de las investigaciones desarrolladas por los grupos de investigación y los docentes adscritos a la Facultad.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia incentiva la participación de docentes y estudiantes en proyectos de investigación, tal es el caso que el programa cuenta con jóvenes investigadores que son apoyados por la UPTC y Minciencias para promover el desarrollo investigativo de la Universidad, el programa y cada grupo de investigación.

### Desde la Extensión

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cuenta con políticas definidas que guían el trabajo de extensión y proyección social, fundamentalmente, en la relación Institución-Entorno. En la extensión universitaria se da iniciativa para las actividades de extensión y proyección social en combinación con los centros de investigación de cada facultad de la institución. En el procedimiento de formación de los profesionales tanto de los que en la actualidad se están formando y los que se formarán, se llevan a cabo prácticas y se promueven servicios con el objetivo de dar soluciones relacionadas con el medio universitario.



## ARTÍCULO 7.- APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

### 7.1. Organización administrativa del programa

Según el Acuerdo 041 del 2018, Artículo 5 o la o la norma que lo modifique o sustituya. El comité de currículo de cada área disciplinar de la Facultad de Ingeniería está integrada por:

- El coordinador académico del área disciplinar de la Facultad, quien lo presidirá.
- Un representante de docentes de planta, elegido por los docentes de planta y los ocasionales de tiempo completo vinculados al área disciplinar de la Facultad y que estén vinculados con el programa de posgrado.
- Un representante de estudiantes por área disciplinar de la Facultad, con matrícula vigente, elegido según convocatoria realizada por la *Secretaría General*.
- Un representante de los profesores pertenecientes a los grupos de investigación escalonados que apoyan el área disciplinar, elegido por los investigadores de dichos grupos.
- Un representante de los graduados del área disciplinar, elegido según convocatoria realizada por la *Secretaría General*.

El programa de **Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión** se regirá por la normatividad vigente de la universidad según el Acuerdo 041 del 2018 o la norma que lo modifique o sustituya.

### 7.2. Perfil de los profesores, según la estructura curricular definida

En el desarrollo del Programa, el Comité de Currículo del Área Disciplinar de Ingeniería realiza la selección de los docentes que dirigen las asignaturas de acuerdo con su perfil, experiencia y la evaluación que se realiza semestralmente a los docentes. Para esto, el Comité de Currículo debe verificar que la formación y experiencia del docente lo haga idóneo para desempeñarse como docente en la asignatura que tendrá a su cargo. En términos generales, el perfil del docente del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión es: "profesional con título de Magíster o Doctor en un área afín al contenido de la asignatura para la cual se requiere, con experiencia profesional y de docencia universitaria".

Mediante el Acuerdo 021 del 12 de marzo de 1993, Estatuto del Profesor Universitario de la UPTC, se adopta la carrera docente y establece el régimen que regula los siguientes aspectos: vinculación, sistemas de evaluación, promoción, categorías, derechos y deberes, distinciones e incentivos, retiro, régimen disciplinario y demás situaciones administrativas del profesor universitario que ejerce sus funciones en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Según la normatividad vigente aplicable a los programas de formación posgraduada de la Institución (Acuerdo 025 de 2012), para ser profesor de un programa de posgrado se requiere, como mínimo acreditar título en el nivel de posgrado al que se vincula. Adicionalmente, en concordancia con los requisitos previstos en la normatividad vigente, los profesores serán seleccionados por el comité de currículo del programa en función de los méritos académicos y la evaluación del desempeño, con prelación de los docentes de la Universidad que laboran en el área del saber respectivo.



Tabla 17. Perfil de profesores del programa

Curso	Perfil del profesor que se requiere
Estructura de Materiales	Profesional con título igual o superior al del programa con experiencia y conocimientos en algunas de las siguientes temáticas del área de materiales, corrosión, inspección de activos industriales, técnicas de inspección, ensayos no destructivos, normativa o temas relacionados.
Corrosión Avanzada	
Gestión de Integridad	
Inspección Basada en Riesgo	
Técnicas de Inspección y Monitoreo	
Electiva I	
Electiva II	
Electiva III	
Métodos de Desarrollo y Formulación de Proyectos	
Seminario I: Formulación de Proyectos de Trabajo de Tesis	
Seminario II: Presentación de Resultados de Trabajo de Tesis	
Requisito de Grado	

Fuente: Elaboración propia

### 7.3. Recursos físicos y de apoyo a la docencia que requiere el programa.

Tabla 18. Recursos y Medios Educativos de apoyo a la docencia

Ambientes de aprendizaje (Físicos y virtuales), herramientas tecnológicas y ambientes de apoyo del programa	
Tipo	Descripción
<b>Ambientes de Aprendizaje</b>	El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, cuenta con la disponibilidad de aula de la escuela de ingeniería, la cual es una infraestructura adecuada y cuenta la conectividad necesaria para el desarrollo de las clases de Maestría.
<b>Herramientas Tecnológicas</b>	Plataforma Moodle – Plataforma Zoom
<b>Ambientes de apoyo</b>	La interacción entre docentes y estudiantes ocurre principalmente, en los momentos de trabajo directo, tutorías y acompañamiento.

Fuente: Elaboración propia

#### 7.3.1 Bases de Datos y Recursos Bibliográficos

Dada su trayectoria como ente multidisciplinar, la Universidad ha consolidado a lo largo de su existencia, instalaciones y equipos que soportan la educación en diferentes especialidades, tanto en los programas de pregrado como en los de posgrado, cuenta actualmente con una amplia colección bibliográfica, dispone de acceso a importantes redes de información, posee modernas y cómodas instalaciones para consulta y una infraestructura humana que presta apoyo y respaldo a las actividades de formación.

La biblioteca es la dependencia encargada de custodiar, mantener, recopilar, actualizar y difundir el patrimonio bibliográfico de la Universidad para beneficio de la comunidad Universitaria en particular y de la sociedad en general. Su funcionamiento se encuentra debidamente definido y reglamentado mediante el Acuerdo 014 de 1998 Reglamento General de Bibliotecas y Centros de Investigación, documento que determina los diferentes servicios así:



La Biblioteca Central ofrece los servicios relacionados a continuación:

- ✓ Préstamo a domicilio, en sala e ínter bibliotecario.
- ✓ Hemeroteca.
- ✓ Materiales Especiales (Videos, Disquetes, CD, Diapositivas, etc.)
- ✓ Fotocopia de documentos.
- ✓ Auditorio Clímaco Hernández con una capacidad para 120 usuarios, ubicado en el primer piso del edificio de la biblioteca.
- ✓ Sala de proyecciones con capacidad para 40 personas, ubicada en el cuarto piso del edificio de la Biblioteca Central.
- ✓ Galería de exposiciones: concebido como un espacio destinado a la difusión de las manifestaciones artísticas de estudiantes, docentes y funcionarios de la UPTC.
- ✓ Sala de Investigadores: Destinado a profesores, y estudiantes que se encuentran realizando trabajos de investigación.
- ✓ Sala virtual: cuenta con modernas instalaciones especialmente acondicionadas para la consulta de bases de datos y/o información a través de Internet.
- ✓ Correo electrónico.

Todo estudiante de la Universidad Pedagógica y Tecnológica cuenta con un correo institucional y con la clave de su correo electrónico institucional puede acceder desde cualquier lugar a través de la biblioteca virtual a bases de datos de consulta; por lo cual los estudiantes del programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, pueden acceder a las siguientes bases de datos

Tabla 19. Bases de datos del Programa.

Áreas de Conocimiento	Bases de Datos	Descripción
Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud, Ciencias Económicas y Administrativas, Derecho y Ciencias Políticas, Humanidades y Ciencias Sociales, Ingeniería y Tecnología, Multidisciplinarias Ingeniería y Tecnología	Academic Search Premier (Ebsco)	Contiene índice y resúmenes de más de 8.400 publicaciones, de las cuales, 4.600 se encuentran en texto completo. Cuenta con archivos históricos en PDF, desde 1975 o anteriores, de más de 100 publicaciones y referencias citadas, con posibilidad de búsqueda para más de 1.000 títulos.
	Access Engineering Ambientalex Info	Es una plataforma para la enseñanza de ingeniería y áreas interdisciplinarias relacionadas, ofrece contenido bibliográfico práctico y teórico en diferentes formatos, y particularmente contiene una robusta colección de libros, del mismo modo integra herramientas analíticas de enseñanza y aprendizaje en sus recursos.
Multidisciplinar	Web of Science	Es el portal de información Científica más importante y con más influencia del mundo. La Colección principal de Web of Science (antes ISI) contempla los 12.500 Journals de más alto impacto, sin embargo, dentro del portal podemos encontrar Conference Proceedings, Libros y Patentes segmentadas sobre índices especializados. El objetivo de Web of Science es incrementar las publicaciones científicas de alto impacto y fortalecer los procesos de investigación y publicación.

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA**  
**PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS**  
**FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN - PAE**

Código: D-FP-P04-F02	Versión: 01	Página 53 de 55
----------------------	-------------	-----------------

Multidisciplinar	Science Direct	Base líder de Elsevier. Combina publicaciones científicas, técnicas multidisciplinarias y de salud en texto completo, con más de 26,000 títulos de libros y más de 2,500 títulos de revistas. Numerosos enlaces cruzados incluidos en las publicaciones de ScienceDirect, libros y revistas científicas, a través de temas y disciplinas, ya sea para una visión amplia de un tema o un análisis profundo más específico, trabajan juntos para impartir conocimientos, fomentar la comprensión e iluminar nuevos caminos para el descubrimiento. También ofrece artículos de revistas y capítulos de libros de más de 2.500 revistas revisadas por pares y más de 11.000 libros. Incluye la colección completa de (CLINICAS DE NORTEAMERICA y COLECCIÓN MULTIDISCIPLINARA (LEGACY)
	Scopus	Es la base de datos más grande de resúmenes y citas de literatura revisado por pares, con herramientas de bibliometría para poder rastrear, analizar y visualizar investigaciones. Contiene más de 22,000 títulos de más de 5,000 editoriales de todo el mundo en los campos de la ciencia, tecnología, medicina, ciencias sociales y artes y humanidades. Scopus tiene más de 55 millones de registros que datan de 1823, el 84% de éstos contienen referencias que datan de 1996.

Fuente: Base de Datos UPTC

Tabla 20. Recursos Bibliográficos del Programa.

Áreas de Conocimiento	Nº Ejemplares
Caracterización y comportamiento de materiales	375
Degradación, caracterización e integridad de materiales	123
Estructura y propiedades de los materiales	788
Métodos de Investigación científica	875
Métodos estadísticos y análisis experimental en la investigación	1420
Tópicos especiales en nuevos materiales	19
<b>Total Títulos y Ejemplares</b>	<b>3600</b>

Fuente: Listado de material bibliográfico disponible, 2022.

### 7.3.2 Infraestructura física y Tecnológica

El programa de Maestría en Gestión de Integridad y Corrosión, la Universidad y su actual Rectoría, respondiendo a una necesidad sentida de la comunidad boyacense en Bogotá, pensando en ampliar su área de influencia regional y siendo consecuente con la visión y misión de la UPTC, observó que sería una gran oportunidad para la Universidad tener cursos estratégicos, educación a distancia y continuada y establecer estrategias y mecanismos operativos que posibiliten desarrollar consultorías y proyectos de investigación, a través de redes conformadas por la relación, Empresa-Universidad-Gobierno.

Se puede establecer que la Capital de la República es la zona de mayor influencia de la Universidad, después de Boyacá, y que una gran mayoría de egresados y gente de la región se desplaza hacia Bogotá, como efecto del fenómeno que la gran metrópoli genera sobre todo el país y, especialmente, de Boyacá por su proximidad, lo cual justifica plenamente acometer este proyecto tan importante para el futuro de la UPTC.



La sede Bogotá de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se localiza sobre la carrera 14 (Avenida Caracas) a pocos pasos de la Estación de Transmilenio de la Calle 45. La "Casa UPTC - Bogotá" como es conocida esta sede, cuenta con 7 aulas de clase. La disponibilidad actual se muestra en la tabla 20. Estas aulas se encuentran dotadas con las ayudas audiovisuales necesarias.

Tabla 21. Características de infraestructura física del programa sede Bogotá.

ID.	TIPO DE USO	DISPONIBILIDAD	AREA M2
S1	AULA	Si	38
S2	AULA	No	38
S3	AULA	No	14
S4	AULA	No	16
S5	AULA	No	29
S6	AULA	No	20
S7	AULA	No	16
S8	S. PROF.	No	16
S9	AULA	No	21
S10	AULA	No	21
S11	AULA	No	21
S12	AULA	No	30
	Sala múltiple	Si	90
	Sala de Lectura	Si	25

Fuente: Oficina de Planeación UPTC, comunicación Planta física y disponibilidad sede Bogotá

### Infraestructura Tecnológica

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cuenta con certificación en ISO 27001 del 2013 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, lo que representa que la Institución garantiza la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información, es decir, que se establecieron controles y buenas prácticas para proteger la información que tiene carácter confidencial y que no sea divulgada sin la debida autorización, además para que los datos no sean modificados o alterados y que la información esté disponible cuando se requiera.

TÜV Rheinland Colombia, otorgó la certificación en ISO 20000-1, al Sistema de Gestión de Servicios, implementado para el área de informática y comunicaciones, preocupada por establecer mecanismos de calidad en la prestación de servicios TI a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Las certificaciones fueron otorgadas por un término de tres años, tiempo al final del cual, la Institución recibirá auditoría para verificar que las medidas de seguridad y los servicios de TI, se mantengan, hayan mejorado y respondan a las necesidades del momento que exija el contexto organizacional, pero anualmente recibirá visitas de seguimiento. Este tipo de certificaciones han ido tomando cada día mayor importancia en el mundo, debido a que su implementación facilita a las organizaciones cumplir con las regularidades, proteger y mejorar su reputación.

TÜV Rheinland, es un organismo de certificación e inspección de origen alemán con sede en Colombia que garantiza el cumplimiento de las normas de inspección aplicables a productos, procesos y servicios. La Universidad muestra su interés en los Recursos Informáticos en su Plan estratégico de desarrollo 2019 – 2030 y en el plan de Desarrollo

Institucionales 2019 – 2022, en el Proyecto Medios Educativos dice: “Desarrollo de una política que tienda a mejorar los medios educativos, como apoyo a las actividades de docencia, investigación y extensión, la Universidad debe incrementar la dotación de aulas inteligentes y mejorar las condiciones físicas y tecnológicas actuales”. Lo anterior muestra el interés en la existencia de criterios y políticas institucionales en materia de adquisición y actualización de recursos informáticos y de comunicación.

Tabla 22. Recursos Tecnológicos del programa.

Recurso Tecnológico	Descripción	Cantidad
Plataforma Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, en español: Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular, Orientado a Objetos. Es un sistema diseñado para la creación y administración de cursos virtuales.	1
Plataforma Zoom	Para las sesiones virtuales sincrónicas el programa de Doctorado en Ingeniería y Ciencia de los Materiales se dispone de licencias para el uso de la plataforma Zoom; que incluye funciones de voz, vídeo, uso compartido de pantalla y grabación de reuniones, entre otras	1

Fuente: Elaboración propia

**ARTÍCULO 8.-** La actualización o modificación del Proyecto Académico Educativo - PAE se dará como resultado de los procesos de autoevaluación, evaluaciones externas o políticas institucionales y nacionales, lo cual deberá ser presentado por el Comité Curricular, recomendado por el Consejo de Facultad y aprobado por el Consejo Académico.

**ARTÍCULO 9.-** La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

### PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Tunja, a los quince (15) días del mes de enero de dos mil veinticuatro (2024).



**ENRIQUE VERA LÓPEZ**  
Presidente Consejo Académico



**JUAN SEBASTIÁN GONZÁLEZ SANABRIA**  
Secretario Consejo Académico

Proyectó: Posgrados de Ingeniería  
Revisó: Departamento de Posgrados

Javier Andrés Camacho Molano / Director Oficina Jurídica

