



“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

**Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán**
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

**Residuos como fuente alternativa para la fabricación de composites basados en óxidos metálicos.
Sostenibilidad en materiales: Transformación de desechos en materiales compuestos basados en óxidos metálicos.**

Resumen

Este proyecto de investigación propone el desarrollo de materiales compuestos basados en óxidos metálicos (ej.: ZnO, TiO₂, Fe₂O₃) mediante la valorización de residuos caseros/industriales, combinando sostenibilidad e innovación en ciencia de materiales. Se emplearán métodos fisicoquímicos para generar materiales de los desechos y sintetizar óxidos metálicos con propiedades ajustables. Estos se integrarán en matrices poliméricas, cerámicas o metálicas para obtener composites con aplicaciones en fotocatalisis, almacenamiento de energía o recubrimientos funcionales. El estudio evaluará la relación entre el origen de los residuos, las condiciones de síntesis y el desempeño del material, utilizando técnicas de caracterización avanzada (DRX, SEM, Raman, UV-Vis-NIR, etc). El objetivo es demostrar que los desechos pueden ser fuentes viables de materias primas, reduciendo el impacto ambiental y los costos asociados a la producción convencional de óxidos metálicos, contribuyendo así a la economía circular

Objetivo general

Obtener materiales compuestos mediante el reciclaje de desechos casero/industriales y combinarlos con óxidos metálicos para su uso posible en aplicaciones ambientales y de almacenamiento de energía.

Metodología

El proyecto será completamente experimental para lo cual es necesario poseer habilidades en el laboratorio y con equipos de caracterización. De manera general, La metodología seguirá el esquema que a continuación se muestra:

1. Selección y Caracterización de Residuos
 - Recolección: Se identificarán residuos caseros/industriales utilizables (ej.: escorias, polvos de fundición, desechos electrónicos, cartón, cascaron de huevo, etc.).
 - Caracterización inicial: Análisis químico mediante diferentes técnicas para conocer su composición química y pureza.
2. Extracción y Purificación de Metales:
 - Lixiviación ácida/alcalina: Optimización de condiciones (concentración, temperatura, tiempo) para maximizar la recuperación de metales objetivo (Fe, Zn, Ti, etc.).
 - Purificación: Precipitación selectiva o extracción por solventes para eliminar impurezas.
3. Síntesis de Óxidos Metálicos
 - Precipitación controlada: Uso de agentes precipitantes (ej.: NaOH, NH₄OH) para obtener precursores.
 - Tratamiento térmico: Calcinación (400–800 °C) para transformar los precursores en óxidos (ej.: ZnO, Fe₂O₃).
 - Métodos alternativos: Síntesis por sol-gel, hidrotermal o electrosíntesis para controlar morfología y tamaño de partícula.
4. Elaboración de Materiales Compuestos
 - Dispersión de óxidos: Incorporación de los óxidos en matrices (polímeros, cerámicas, metálicas) mediante mezcla mecánica o in situ.
 - Procesado: Moldeo por compresión, extrusión, spin-coating o dip-coating, según la aplicación final.
5. Caracterización y Evaluación
 - Morfológica: SEM, TEM y MO.
 - Estructural: XRD y espectroscopia Raman
 - Óptica: espectroscopia UV-Vis-NIR.
 - Composición Química: EDS y espectroscopia FT-IR
 - Funcional: Ensayos de fotocatalisis, conductividad eléctrica o resistencia mecánica, según el uso previsto.
6. Validación y Escalado
 - Pruebas piloto: Reproducibilidad y ajuste de parámetros para escalamiento.
 - Análisis de ciclo de vida (ACV): Evaluación ambiental del proceso vs. métodos convencionales.
 - Enfoque iterativo: Cada etapa se optimizará mediante diseños experimentales para maximizar eficiencia y propiedades del material.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Víctor Hugo Castrejón Sánchez
Email: victor.castrejon@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Estudio del comportamiento eléctrico del óxido de cobre para el desarrollo de dispositivos semiconductores

Resumen

El óxido de cobre (CuO) es un semiconductor que exhibe de manera natural la conductividad tipo-p. Este hecho, adicional a su estabilidad estructural, lo ha situado en años recientes como candidato a incorporarse en aplicaciones relacionadas a dispositivos electrónicos. En este proyecto se plantea la fabricación de CuO por métodos experimentales físicos y químicos, para su caracterización eléctrica en dispositivos semiconductores básicos. La primera etapa de caracterización se realizará en aspectos estructurales a partir de técnicas como difracción de rayos-x, espectroscopía Raman, espectroscopía por dispersión de electrones, microscopía electrónica de barrido, y complementariamente por espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos-x. En términos eléctricos, se realizarán mediciones por el método de cuatro puntas, por corriente-voltaje y por efecto Hall. Para estas mediciones se propone trabajar con metales que permitan conectar al CuO a un circuito eléctrico.

Objetivo general

Desarrollar dispositivos electrónicos (contactos eléctricos, diodos) a partir de la fabricación y estudio de las propiedades eléctricas del CuO, utilizando métodos de obtención experimentales físicos y químicos, así como técnicas de caracterización rutinarias de tipo estructural y eléctrico.

Metodología

El proyecto tiene un enfoque mixto, ya que la propuesta de incorporación del CuO a dispositivos semiconductores básicos requiere un desarrollo experimental y un análisis teórico del comportamiento del dispositivo fabricado. En términos de obtención del CuO como primera etapa del proyecto, se usarán métodos como oxidación térmica, evaporación térmica, y pulverización catódica. Para la caracterización estructural se proponen métodos tales como difracción de rayos-x, espectroscopía Raman, espectroscopía por dispersión de electrones, microscopía electrónica de barrido, y complementariamente por espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos-x. se realizarán mediciones eléctricas por el método de cuatro puntas, por corriente-voltaje y por efecto Hall, para evaluar la posibilidad de incorporación del semiconductor en dispositivos electrónicos. Se propone usar al menos un par de metales tales como Au o Ag para realizar los contactos eléctricos.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Roberto López Ramírez
Email: Roberto.lopez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Simulación de Ondas en Plasma Mediante el Método PIC

Resumen

El método PIC (Particle-In-Cell) es una técnica computacional utilizada para simular el comportamiento de plasmas, modelando partículas cargadas y campos electromagnéticos en una malla. Este enfoque permite estudiar fenómenos dinámicos como la inestabilidad de dos corrientes (two-stream instability), la interacción haz-plasma (beam-plasma) y el amortiguamiento de Landau.

La **inestabilidad de dos corrientes** ocurre cuando dos flujos de partículas con velocidades relativas opuestas interactúan, generando ondas electrostáticas que crecen exponencialmente. En simulaciones PIC, se observa cómo la energía cinética de las partículas se transfiere a ondas, formando estructuras coherentes en el espacio de fases.

La **interacción haz-plasma** surge cuando un haz de partículas energéticas atraviesa un plasma, excitando ondas que pueden amplificarse o atenuarse. El método PIC captura estas interacciones resolviendo las ecuaciones de movimiento de las partículas y los campos, revelando la transferencia de energía entre el haz y el plasma.

El **amortiguamiento de Landau** es un fenómeno disipativo donde las ondas electrostáticas pierden energía al interactuar con partículas cuya velocidad coincide con la velocidad de fase de la onda. En PIC, este proceso se modela observando la redistribución de partículas en el espacio de velocidades, mostrando una disminución en la amplitud de la onda.

Estas simulaciones son cruciales para entender procesos en plasmas astrofísicos, de fusión y espaciales, proporcionando un entendimiento más profundo sobre la dinámica no lineal y la evolución de sistemas complejos.

Objetivo general

Entender el comportamiento de los plasmas a partir de estudiar fenómenos dinámicos como la inestabilidad de dos corrientes (*two-stream instability*), la interacción haz-plasma (*beam-plasma*) y el amortiguamiento de Landau, esto con la intención de comprender los procesos en plasmas astrofísicos, de fusión y espaciales, y sus posibles aplicaciones.

Metodología

El método de Partícula en Celda (PIC) es una técnica numérica ampliamente utilizada para simular plasmas, gases enrarecidos, dinámica molecular de gases y otros procesos físicos en medios continuos. El funcionamiento del código es bastante sencillo, ya que permite simular el movimiento de partículas cargadas, en nuestro caso específico, partículas de plasma, colocándolas en una malla espacial matemática para la densidad de carga se calcula a partir de la posición y velocidad de estas partículas. Este proceso de asignación de carga implica una ponderación específica hacia los puntos de la malla que depende de la posición de la partícula. Una vez establecidas las densidades de carga, se utilizan diferentes métodos para obtener el campo eléctrico. Una vez calculados los campos, se interpolan desde los puntos de la malla hacia las partículas para aplicar una fuerza que las coloca en una nueva posición y, así, repetir el proceso. El algoritmo PIC, para el caso del plasma electrostático, comprende las siguientes etapas, que se ejecutan según los intervalos de tiempo introducidos en la simulación:

1. Solución de la ecuación de movimiento para cada partícula; en este paso, se actualiza la malla móvil.
2. A continuación, se asignan las partículas a la malla fija por la que se mueven para calcular la densidad de carga del plasma.
3. Con la densidad de carga (ρ_x), se calcula el campo eléctrico (E_x) en la malla fija, resolviendo la ecuación.
4. Con la información del campo, se interpola E_x para determinar el campo percibido por cada partícula.
5. En este paso, se modifica la posición y la velocidad de cada partícula según la fuerza eléctrica que percibe, utilizando Leapfrog.
6. Tras mover las partículas, se comprueba qué partículas abandonaron el espacio de simulación.

Cabe mencionar, para el paso 3, que en otros códigos de la literatura el campo suele calcularse utilizando la ley de Poisson, pero al hacerlo directamente con la ley de Gauss se evita un paso y se reduce el ruido computacional derivado de un cálculo adicional; además, al resolver directamente la ley de Gauss se asegura que se conserve la carga del sistema.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Marcos Crescencio González Domínguez

Email: marcos.gonzalez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotitlán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Descargas eléctricas en semiconductores

Resumen

La simulación de descargas eléctricas en semiconductores juega un rol importante en el ámbito de la electrónica y la ingeniería de materiales, cuyo objetivo principal es modelar y analizar el comportamiento de descargas eléctricas en dispositivos semiconductores bajo condiciones extremas. La idea general del proyecto radica en utilizar herramientas computacionales avanzadas, como simulaciones numéricas basadas en ecuaciones de transporte de carga y modelos electro-térmicos, para predecir cómo las descargas electrostáticas (ESD) afectan el rendimiento, la fiabilidad y la vida útil de los dispositivos.

Los objetivos del proyecto incluyen desarrollar modelos precisos que representen las propiedades físicas de los semiconductores, evaluar el impacto de las descargas en componentes electrónicos y optimizar diseños para mejorar la resistencia a estos fenómenos. Además, se busca identificar puntos críticos de fallo y proponer soluciones para mitigar daños, como la implementación de estructuras de protección ESD.

La relevancia de este estudio radica en su aplicación en la industria tecnológica, donde los dispositivos electrónicos, como microchips y circuitos integrados, son cada vez más pequeños y susceptibles a descargas eléctricas. Estas descargas pueden causar fallos catastróficos, aumentando costos y reduciendo la fiabilidad. Al mejorar la comprensión y prevención de estos fenómenos, el proyecto contribuye al desarrollo de tecnologías más robustas y eficientes, impulsando avances en sectores como la informática, telecomunicaciones y electrónica de consumo.

Objetivo general

El objetivo principal de simular descargas eléctricas en semiconductores es analizar y predecir el comportamiento de estos materiales bajo condiciones de alto voltaje o corrientes transitorias, como las causadas por descargas electrostáticas (ESD) o eventos de sobretensión, además de que nos permite ajustar parámetros como la disipación de energía, distribución de corriente y efectos térmicos para optimizar el funcionamiento del semiconductor.

Metodología

Para simular descargas eléctricas en semiconductores utilizando Python, la metodología se adapta para aprovechar bibliotecas de simulación numérica y física, como NumPy, SciPy, o FEniCS (para resolver ecuaciones diferenciales parciales).

Una metodología para realizar esta simulación en Python, enfocada en ESD:

1. **Definición del problema y objetivos:** Definir el semiconductor a modelar (por ejemplo, una unión p-n en silicio) y sus propiedades: permitividad, movilidad de portadores, conductividad térmica.
2. **Modelado físico del dispositivo:** Definir la geometría del semiconductor (1D, 2D o 3D) usando una malla numérica. Por ejemplo, una unión p-n puede representarse como un dominio 1D o 2D.

Especificar las ecuaciones físicas:

Ecuación de Poisson: para calcular el campo eléctrico y el potencial ($\nabla^2\varphi = -\rho/\epsilon$, donde φ es el potencial eléctrico, ρ es la densidad de carga, y ϵ es la permitividad).

Ecuaciones de transporte: para modelar el movimiento de electrones y huecos (corriente de deriva y difusión).

Ecuación de calor: para analizar la disipación térmica ($\partial T/\partial t = \kappa\nabla^2 T + Q$, donde T es la temperatura, κ es la conductividad térmica, y Q es la fuente de calor).

3. **Modelado de la descarga eléctrica:**
4. **Configuración del entorno de simulación en Python:**
5. **Implementación de la simulación:**

Paso 1: Resolver la ecuación de Poisson para obtener el potencial eléctrico y el campo eléctrico inicial.

Paso 2: Simular el pulso ESD aplicando una condición de contorno transitoria.

Paso 3: Resolver las ecuaciones de transporte para calcular la corriente de electrones y huecos.

Paso 4: Incluir efectos térmicos resolviendo la ecuación de calor acoplada a la disipación de potencia ($P = I \cdot V$).

6. **Análisis de resultados:**

Visualizar la distribución del campo eléctrico, corriente y temperatura usando Matplotlib o herramientas similares.

Identificar puntos críticos, como regiones con campos eléctricos cercanos a la ruptura dieléctrica (~ 3 MV/cm para silicio) o temperaturas excesivas.

Evaluar la efectividad de estructuras de protección ESD (por ejemplo, diodos de clamp).

7. **Optimización iterativa:**

Ajustar parámetros como el tamaño de la malla, el paso temporal o las propiedades del material para mejorar la precisión o estabilidad numérica.

Modificar el diseño del dispositivo (por ejemplo, añadir regiones dopadas o estructuras de protección) y repetir la simulación.

8. **Validación:**

Comparar los resultados con datos experimentales.

Correlacionar con pruebas físicas de ESD en dispositivos reales.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Marcos Crescencio González Domínguez

Email: marcos.gonzalez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Análisis de partículas de desgaste en tiempo real durante pruebas de micro-desgaste

Resumen

El desgaste de materiales es una de las principales causas de falla en componentes mecánicos, biomédicos y estructurales, afectando la eficiencia, seguridad y durabilidad de sistemas críticos. Tradicionalmente, el estudio del desgaste se basa en métodos post-mortem, que solo permiten evaluar los efectos acumulados una vez concluida la prueba. Esta limitación impide entender en detalle los mecanismos activos durante el proceso de desgaste, especialmente a nivel micrométrico, donde la formación y evolución de partículas resulta clave. Además, los métodos convencionales no permiten correlacionar en tiempo real los parámetros tribológicos (carga, velocidad, fricción) con la generación y comportamiento de partículas. Esta falta de información dinámica reduce la capacidad de optimizar materiales, recubrimientos y sistemas de lubricación de forma predictiva. Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar una metodología que permita monitorear y analizar el desgaste a medida que ocurre, con resolución suficiente para capturar partículas micrométricas en movimiento.

Objetivo general

Desarrollar y aplicar una metodología para el análisis en tiempo real de partículas de desgaste generadas durante pruebas de micro-desgaste, utilizando sistemas de captura óptica y técnicas de caracterización complementarias, con el fin de comprender los mecanismos tribológicos activos en condiciones secas y lubricadas.

Metodología

El enfoque que tendrá el proyecto será Mixto, teórico-experimental incluyendo simulación.

1. Selección del sistema tribológico.
2. Montaje experimental.
3. Condiciones de prueba.
4. Captura en tiempo real.
5. Análisis de imágenes y video.
6. Recolección y caracterización de partículas.
7. Comparación de condiciones
8. Caracterización de materiales utilizados en los test tribológicos, mediante pruebas de tensión
9. Simulación de pruebas de micro-abrasión utilizando la información del análisis de imágenes y videos y caracterización de los materiales.
10. Comparación de resultados

Datos de contacto del director proponente

Dr. Tomas de la Mora Ramírez

Email: tomas.delamora@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Cálculo del efecto piezoeléctrico y de osteointegración con hueso en placas de fractura y prótesis

Resumen

Las prótesis y placas de fractura tradicionales, fabricadas en materiales pasivos (como titanio o acero inoxidable), carecen de estímulos bioeléctricos necesarios para promover una integración rápida y estable con el tejido óseo. Esta carencia puede retrasar la recuperación, generar pérdida de fijación o provocar fallas mecánicas a largo plazo. En condiciones fisiológicas, el hueso genera potenciales eléctricos naturales cuando se somete a cargas mecánicas, lo que estimula la actividad celular osteogénica. Sin embargo, los implantes convencionales no replican este comportamiento. Por ello, surge la necesidad de diseñar y analizar implantes que generen señales bioeléctricas mediante el efecto piezoeléctrico para favorecer la osteointegración de forma activa.

Objetivo general

Calcular y analizar la interacción entre el efecto piezoeléctrico inducido por deformaciones fisiológicas en placas y prótesis implantadas, y su influencia sobre la osteointegración ósea, a través de simulaciones numéricas y modelos bioeléctricos acoplados.

Metodología

El enfoque del proyecto es Mixto, teórico-experimental integrando simulación.

A. Modelado del sistema Implante-Hueso (Placa de fractura-hueso tibial).

- Creación del modelado en 3D.
 - segmentación ósea (Cortical-Trabecular).
 - interfaz ósea (Zona de integración).
- Caracterización y revisión bibliográfica de propiedades mecánicas, dieléctricas, conductividad metálica y ósea.
 - Obtención de tensores piezoeléctricos.
- Calculo de Cargas aplicadas
 - Cargas fisiológicas (100–1000 N según localización anatómica)
 - Condiciones dinámicas (ciclo caminata, presión local).

B. Simulación en software de métodos numéricos

- Uso del Software ABAQUS®: uso de elementos piezoeléctricos, activación de cargas mecánicas + campos eléctricos en materiales virtuales.
- Resolver el sistema para obtener distribución del potencial eléctrico, esfuerzo y deformación en hueso e interfaz, y efecto de micro-movimiento en la bioactividad.
- Validación con estudios experimentales.

C. Modelado del proceso de osteointegración.

- Realizar un modelado de Biomineralización in vitro (Simulated Body Fluid – SBF).
- Verificar propiedades interfaciales variables con el tiempo: adhesión, rigidez y conductividad

Datos de contacto del director proponente

Dr. Tomas de la Mora Ramírez
Email: tomas.delamora@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Estudio de las transformaciones de fase y el efecto en sus propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de materiales isotrópicos y anisotrópicos.

Resumen

Este proyecto investiga las transformaciones de fase en materiales metálicos (aleaciones de aluminio, acero, Inconel) y poliméricos y sus composites—con el fin de modificar sus propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas para aplicaciones estructurales, superficiales y electrónicas. Mediante técnicas de fabricación convencionales y avanzadas, y tratamientos térmicos se busca optimizar el rendimiento de estos materiales. La caracterización microestructural, mecánica, térmica y eléctrica se llevará a cabo mediante técnicas como: microscopía óptica y electrónica, difracción de rayos X, y ensayos mecánicos (dureza, tracción, flexión e impacto). Los recubrimientos obtenidos se evaluarán mediante pruebas de desgaste y nanoindentación. Adicionalmente, el comportamiento mecánico de los materiales se modelará y analizará utilizando software especializado (*Origin, SolidWorks, Ansys y Abaqus*), lo que permitirá predecir y mejorar su desempeño en condiciones reales. El objetivo final es potenciar las aplicaciones de estos materiales mediante la comprensión y el control de sus transformaciones de fase.

Objetivo general

Estudiar y caracterizar las transformaciones de fase en materiales metálicos, poliméricos y sus composites (isotrópicos y anisotrópicos) mediante enfoques integrados de modelación y simulación computacional, manufactura y tratamientos térmicos, para correlacionar su microestructura con las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas.

Metodología

Fabricación de materiales: Procesamiento mediante técnicas de manufactura: fundición, stir casting y tratamientos térmicos superficiales. Preparación de muestras: Preparación metalográfica de los materiales para análisis microestructural. Modificación de propiedades: Aplicación de tratamientos térmicos controlados para optimizar las características del material. Caracterización mecánica: Evaluación de dureza mediante ensayos normalizados. Pruebas de desgaste y fricción para determinar comportamiento tribológico. Análisis de propiedades de soldadura. Modelación y simulación utilizando software especializado (*Origin, SolidWorks, Ansys y Abaqus*), lo que permitirá predecir y mejorar el desempeño en condiciones reales de los materiales. Caracterización microestructural: Estudio de microestructura mediante microscopía óptica (MO) y electrónica de barrido (MEB). Identificación de fases cristalinas por difracción de rayos X (DRX). Evaluación de propiedades eléctricas: Medición de parámetros eléctricos para aplicaciones específicas.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Orlando Soriano Vargas.

Email: orlando.soriano@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Síntesis y caracterización de biopolímeros compuestos a partir de polisacáridos naturales: desarrollo de materiales biodegradables con propiedades funcionales avanzadas

Resumen

La sustitución de plásticos convencionales por materiales biodegradables constituye una necesidad urgente para mitigar el impacto ambiental generado por los desechos plásticos. Este proyecto propone la síntesis de biopolímeros compuestos a partir de materiales naturales ricos en polisacáridos, tales como celulosa, hemicelulosa y otros componentes estructurales de origen vegetal, en combinación con matrices poliméricas biodegradables como quitosano, alginato, almidón y pectina. Mediante procesos controlados de pretratamiento y técnicas de moldeo por vertido y compresión térmica, se desarrollarán materiales biocompuestos con propiedades funcionales mejoradas. La caracterización integral de estos materiales incluirá análisis de sus propiedades físicas, ópticas, estructurales, térmicas, mecánicas y de barrera, con el objetivo de determinar su viabilidad para aplicaciones en empaques sustentables y otros sectores industriales. Este trabajo contribuirá al desarrollo de materiales biodegradables que puedan competir con los plásticos tradicionales, impulsando la transición hacia una economía circular y sostenible.

Objetivo general

Desarrollar y optimizar polímeros compuestos biodegradables a partir de polisacáridos naturales, mediante el estudio integral de sus propiedades físicas, estructurales, térmicas y mecánicas, para establecer relaciones estructura-propiedad que permitan diseñar materiales con funcionalidad avanzada y desempeño competitivo frente a polímeros convencionales.

Metodología

Este proyecto se desarrollará bajo un enfoque experimental, centrado en el diseño, obtención y caracterización de biopolímeros compuestos a partir de polisacáridos naturales. Las etapas experimentales involucradas incluyen:

1. Preparación de precursores poliméricos de origen vegetal.
2. Formulación de los biopolímeros compuestos (matriz polimérica, refuerzos, plastificante).
3. Diseño experimental y optimización (factorial y superficie de respuesta, RSM) para modelar la influencia de las variables independientes en las propiedades de interés.
4. Procesamiento de los biomateriales (películas o placas mediante moldeo por vertido y compresión térmica).
5. Caracterización física, óptica, estructural, térmica y mecánica.
6. Evaluación de biodegradabilidad.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Raymundo Sánchez Orozco

Email: r.sanchez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Estudio Estructural y eléctrico de óxidos metálicos como materiales semiconductores basados en pulverización catódica y oxidación por inducción electromagnética.

Resumen

En este trabajo se desarrollará e implementará una propuesta para la fabricación de semiconductores basados en Óxidos metálicos controlando el depósito y crecimiento con las técnicas de pulverización catódica y oxidación térmica por inducción electromagnética, para reproducir el comportamiento de la capa activa de un dispositivo semiconductor de potencia con potencial aplicación en convertidores para la transformación de energía, así como para la formación de celdas fotovoltaicas, desarrollando el proceso con métodos no tóxicos para formar una heterouniones los cuales se analizarán estructural, morfológica y eléctricamente para evaluar el desempeño y potencial aplicación como dispositivo electrónico de potencia.

Objetivo general

Desarrollar e implementar una propuesta para la fabricación de semiconductores oxido-metálicos controlando el depósito y crecimiento con la técnica de pulverización catódica y oxidación térmica por inducción electromagnética para reproducir el comportamiento de la capa activa de un dispositivo semiconductor de potencia.

Metodología

La metodología a utilizar en la fabricación y análisis del dispositivo electrónico se dividirá en diferentes fases para el proceso de obtención y caracterización, esta metodología está basada en un estudio mixto entre análisis teórico y práctico.

Para la obtención de los materiales semiconductores basados en los óxidos metálicos, se obtendrán y se analizarán los dos materiales por separado (tipo P y tipo N) a través de las dos técnicas de obtención pulverización catódica y oxidación térmica por inducción electromagnética. Se analizarían las propiedades morfológicas, estructurales y eléctricas de los dos materiales por separado. Posteriormente se desarrollará la heterounión de los dos materiales con contactos metálicos. Se analizarán las propiedades morfológicas, estructurales y eléctricas de la heterounión.

En el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotilán se cuenta con laboratorio y equipos para la caracterización de difracción de Rayos X, Raman, MEB y una fuente keithley 2450 destinado este equipo para al desarrollo de dispositivos semiconductores y prototipos electrónicos. La pulverización catódica se desarrollará con el equipo de decoración Agar Auto Sputter Coater, así como el depósito de los contactos metálicos. La oxidación térmica se realizará en un prototipo propio horno de inducción electromagnética de tubo horizontal.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Jorge Edmundo Mastache Mastache
Email: jorge.mastache@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título tentativo

Análisis de paneles estructurales para la industria espacial por medio de simulación numérica

Resumen

El diseño cohetes o vehículos de lanzamiento y aeronaves requiere de una comprensión de los componentes estructurales primarios y sus modos de falla. Se debe asegurar la integridad estructural de estos en todas las fases del vuelo y durante toda su vida planeada. Lo cual es todo un reto porque se trabajan con diseños y modos de falla complejos, diseños con bajo peso, sujetos a cargas severas, entre otras condiciones. En este trabajo, se pretende analizar paneles estructurales para la industria espacial sometidos a diferentes cargas por medio de simulación numérica y validar a través de pruebas experimentales, a fin de asegurar su integridad estructural. Se ejecutarán una serie de simulaciones numéricas de los paneles estructurales sometidos a diferentes cargas tanto de paneles existentes como de nuevas configuraciones por medio de programas especializados de ingeniería, en particular, el paquete a utilizar será ANSYS. Se llevarán a cabo pruebas experimentales de compresión, flexión, entre otras.

Objetivo general

Analizar paneles estructurales para la industria espacial sometidos a diferentes cargas por medio de simulación numérica y validar a través de pruebas experimentales, a fin de asegurar su integridad estructural.

Metodología

Las etapas principales de la investigación:

- Investigación documental sobre los modos de falla de paneles estructurales empleados en la industria espacial.
- Simulación numérica de paneles estructurales sometidos a diferentes cargas por medio de un programa de Ingeniería Asistido por Computadora (CAE).
- Análisis experimental de paneles sometidos a cargas de compresión, flexión, etc.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Gilberto Soto Mendoza

Email: gilberto.soto@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

Estructuras núcleo/capa de CdSe/ZnSe: síntesis, caracterización óptica, morfología y estructural

Resumen

El estudio de semiconductores nanoestructurados recubiertos por otros materiales, núcleo/capa, resulta ser muy importante, ya que al combinar las características de diferentes materiales (como físicas, estructurales, ópticas) ha permitido diseñar estructuras cuyas propiedades electrónicas y ópticas suelen potenciarse, pues la combinación núcleo/capa ofrece una mayor estabilidad a largo plazo, retrasando su degradación, además de modular diferentes aspectos como tamaño y forma de las nanopartículas a usar. En este trabajo en específico, se trabajará con un núcleo de CdSe y la capa estará conformada por ZnSe, modificando las concentraciones molares en la capa. Estas estructuras tienen aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento, que van desde la optoelectrónica, fotocatalizador, marcador biológico, entre otros.

Objetivo general

Síntesis y caracterización de las propiedades ópticas, morfológicas y estructurales de un sistema núcleo/capa usando nanopartículas de CdSe como núcleo y ZnSe como capa, a través de un método químico, modificando las concentraciones molares en la capa.

Metodología

El enfoque general del trabajo es experimental, respaldado por la parte teórica. Se usará un método químico para la creación de las estructuras CdSe/ZnSe, modificando concentraciones molares durante la creación de las estructuras, en específico, en la capa. Para conocer el tipo de estructura cristalina y tamaño de partícula se usarán difracción de rayos x (XRD); se usará el Microscopio de Tunelamiento (STM) y Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) para conocer la morfología de las estructuras a nivel nanométrico y micrométrico, respectivamente, y con ayuda del EDS se conocerán los elementos presentes en el material. Se usará el UV-Vis y fotoluminiscencia para conocer sus propiedades ópticas.

Datos de contacto del director proponente

Dra. Gabriela Sánchez Legorreta

Email: gabriela.sanchez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

Síntesis y caracterización de nanopartículas de ZnSe a través de un método químico en función de la concentración molar de reactivos.

Resumen

El desarrollo de materiales nanoestructurados es fundamental para impulsar la innovación y desarrollo tecnológico, en específico, usando semiconductores, ya que presentan un comportamiento electro-óptico más eficiente en comparación con algunos otros materiales conductores. Este trabajo estará centrado en el estudio del ZnSe, semiconductor que se sintetizará usando un método coloidal en el que se modificarán parámetros antes y durante el proceso de crecimiento, como por ejemplo la concentración de reactivos y alcalinidad del medio, con el objetivo de modificar sus propiedades físicas, eléctricas y ópticas. El material tiene aplicaciones en diferentes áreas, como en la optoelectrónica gracias a sus propiedades electrónicas y a su alta eficiencia para absorber la luz, con aplicación en la fabricación de celdas solares.

Objetivo general

Sintetizar y caracterizar el crecimiento de nanopartículas de ZnSe modificando la concentración de los reactivos, así como la alcalinidad del medio, con el objetivo de modificar sus propiedades físicas (tamaño y forma), ópticas (absorción y transmisión) y eléctricas (conductividad).

Metodología

El trabajo combina la parte teórica con la parte experimental, pues es necesario adentrarse en la literatura para documentarse y posteriormente, realizar la experimentación. Se usará un método coloidal, el cual se basa en la reducción química de sales de zinc y selenio en una solución, seguida de la estabilización de las nanopartículas usando un agente reductor. Posteriormente, se usarán las técnicas de caracterización como Difracción de rayos X (XRD) para conocer la estructura cristalina del material, así como tamaño de partícula; Microscopía electrónica de Barrido (SEM) con el fin de visualizar la morfología del material, UV-Vis para el estudio de sus propiedades ópticas y fotoluminiscencia.

Datos de contacto del director proponente

Dra. Gabriela Sánchez Legorreta

Email: gabriela.sanchez@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

Desarrollar una estrategia de control automático para el seguimiento del punto de máxima potencia en sistemas fotovoltaicos aislados mediante el uso de un control robusto.

Resumen

En el contexto actual de transición energética los sistemas fotovoltaicos desempeñan un papel estratégico en la generación de electricidad. En este escenario, el diseño de estrategias para el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) representa un desafío técnico, especialmente cuando se busca mejorar la eficiencia energética y la robustez del sistema ante perturbaciones. Se propone el desarrollo de un control automático MPPT que integre técnicas de control robusto, con herramientas de inteligencia artificial para optimizar los parámetros del controlador y el ciclo de trabajo del convertidor DC-DC. El objetivo es maximizar la eficiencia energética y reducir pérdidas bajo condiciones ambientales cambiantes (irradiancia, temperatura y condiciones de sombra). La investigación se desarrollará en dos fases: simulación y modelado del sistema para evaluar el desempeño y estabilidad, y validación experimental mediante un prototipo con hardware en tiempo real. Se espera mejorar la eficiencia y los tiempos de convergencia respecto a métodos clásicos, logrando un control adaptable y robusto.

Objetivo general

Desarrollar un controlador automático que integre técnicas de control robusto e inteligencia artificial para el seguimiento del punto de máxima potencia para tener una eficiencia de conversión de energía en sistemas fotovoltaicos.

Metodología

Diseñar un modelo matemático que represente el sistema fotovoltaico, considerando variaciones de irradiancia, temperatura y situaciones de sombra.

Implementar un controlador robusto el seguimiento del punto máximo de potencia.

Validar el desempeño del esquema propuesto mediante simulación y pruebas experimentales en un prototipo con hardware en tiempo real.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Leopoldo Gil Antonio

leopoldo.gil@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

“Cálculo del efecto piezoeléctrico y de osteointegración con hueso en placas de fractura y prótesis”

Resumen

Las prótesis y placas de fractura tradicionales, fabricadas en materiales pasivos (como titanio o acero inoxidable), carecen de estímulos bioeléctricos necesarios para promover una integración rápida y estable con el tejido óseo. Esta carencia puede retrasar la recuperación, generar pérdida de fijación o provocar fallas mecánicas a largo plazo. En condiciones fisiológicas, el hueso genera potenciales eléctricos naturales cuando se somete a cargas mecánicas, lo que estimula la actividad celular osteogénica. Sin embargo, los implantes convencionales no replican este comportamiento. Por ello, surge la necesidad de diseñar y analizar implantes que generen señales bioeléctricas mediante el efecto piezoeléctrico para favorecer la osteointegración de forma activa.

Objetivo general

Calcular y analizar la interacción entre el efecto piezoeléctrico inducido por deformaciones fisiológicas en placas y prótesis implantadas, y su influencia sobre la osteointegración ósea, a través de simulaciones numéricas y modelos bioeléctricos acoplados.

Metodología

El enfoque del proyecto es Mixto, teórico-experimental integrando simulación.

A. Modelado del sistema Implante-Hueso (Placa de fractura-hueso tibial).

1.- Creación del modelado en 3D.

- segmentación ósea (Cortical-Trabecular).
- interfaz ósea (Zona de integración).

2.- Caracterización y revisión bibliográfica de propiedades mecánicas, dieléctricas, conductividad metálica y ósea.

- Obtención de tensores piezoeléctricos.

3.- Cálculo de Cargas aplicadas

- Cargas fisiológicas (100–1000 N según localización anatómica)
- Condiciones dinámicas (ciclo caminata, presión local).

B. Simulación en software de métodos numéricos

1. Uso del Software ABAQUS®: uso de elementos piezoeléctricos, activación de cargas mecánicas + campos eléctricos en materiales virtuales.

2. Resolver el sistema para obtener distribución del potencial eléctrico, esfuerzo y deformación en hueso e interfaz, y efecto de micro-movimiento en la bioactividad.

3. Validación con estudios experimentales.

C. Modelado del proceso de osteointegración.

1. Realizar un modelado de Biomineralización in vitro (Simulated Body Fluid – SBF).

2. Verificar propiedades interfaciales variables con el tiempo: adhesión, rigidez y conductividad

Datos de contacto del director proponente

Dr. Tomas de la Mora Ramírez

tomas.delamora@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

Desarrollo de sistema de diagnóstico temprano en tiempo real de motores BLDC mediante análisis de corrientes con algoritmos de inteligencia artificial ligera.

Resumen

La creciente adopción de vehículos eléctricos ligeros ha incrementado el uso de motores BLDC debido a su buena eficiencia, bajo mantenimiento y costo reducido. Se debe considerar que generalmente carecen de sistemas de monitoreo y diagnóstico temprano del motor, lo que provoca que las fallas mecánicas o eléctricas se detecten únicamente cuando ya han comprometido el desempeño así como la seguridad del vehículo y por ende, la de sus tripulantes. La ausencia de soluciones predictivas embebidas de bajo costo representa una limitación tecnológica relevante en aplicaciones de electromovilidad accesible. Se propone el desarrollo de un sistema de diagnóstico temprano en tiempo real para motores BLDC empleados en vehículos eléctricos ligeros. El enfoque combina un amplio estudio y modelado físico de las fallas más comunes asociadas a los motores de este tipo, así como el estudio de técnicas de inteligencia artificial ligera, optimizadas para su implementación en plataformas embebidas de bajo costo. La investigación busca aportar una solución técnica escalable y económicamente accesible para el mantenimiento predictivo en sistemas de electromovilidad ligera.

Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema de diagnóstico temprano en tiempo real para motores BLDC de vehículos eléctricos ligeros mediante análisis de corriente y algoritmos de inteligencia artificial ligera en una plataforma embebida de bajo costo.

Metodología

La investigación se debe desarrollar bajo un enfoque experimental con soporte analítico y estructurado para el cual se han planteado cinco etapas principales:

1. Estudio y modelado físico de fallas. Análisis teórico-experimental de las fallas más comunes en motores BLDC empleados en vehículos eléctricos ligeros con el fin de modelar la relación entre fallas y las perturbaciones introducidas en la firma espectral de la corriente del motor.
2. Diseño y desarrollo de banco experimental. Desarrollar un banco de pruebas que permita operar el motor bajo condiciones normales y con fallas inducidas controladas. Se debe instrumentar el sistema para la adquisición de señales y su procesamiento en tiempo real.
3. Procesamiento y extracción de características. Análisis e implementación de técnicas de análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia para obtener características discriminantes.
4. Desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial ligera. Evaluar clasificadores de baja complejidad computacional seleccionando el modelo con mejor desempeño considerando precisión, estabilidad y costo computacional.
5. Implementación embebida y validación. Implementar un algoritmo en plataformas embebidas de bajo costo y evaluar su desempeño en tiempo real mediante métricas de precisión diagnóstica, latencia, consumo de memoria y viabilidad operativa en condiciones dinámicas de funcionamiento.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Luis Antonio Mier Quiroga
luis.mier@tesjo.edu.mx





“2026. Año del Humanismo Mexicano en el Estado de México”

Tecnológico de Estudios Superiores de
Jocotilán
Dirección Académica
Subdirección de Estudios Profesionales
Doctorado en Ciencias

Propuesta de proyecto de doctorado

Título Tentativo

Estudio de las transformaciones de fase y el efecto en sus propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de materiales isotrópicos y anisotrópicos.

Resumen

El presente proyecto de investigación se centra en el análisis de las transformaciones de fase y su impacto directo en el desempeño de materiales con distinto comportamiento estructural: las aleaciones de aluminio AA6061 y AA7071 (metales), y son modificadas mediante elementos metálicos (Ni, Cr, Cu) y/o partículas duras (Al_2O_3 , SiC) que alteran su comportamiento mecánico. La investigación busca determinar cómo las variables de los procesos de manufactura y la aplicación de tratamientos térmicos específicos alteran la microestructura y la estructura cristalina de estos materiales. El efecto del cambio microestructural puede cambiar las aplicaciones tecnológicas estructurales, lo que fabricar los componentes son el reto.

Objetivo.

Estudiar las transformaciones de fase de materiales isotrópicos y anisotrópicos por medio de diferentes procesos de manufactura y tratamientos térmicos para evaluar el efecto en las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas.

Metodología

Fabricación del material mediante fundición stir casting.
Tratamientos térmicos de solubilizado y de endurecimiento
Metalografía de materiales
Fabricación de probetas de tracción
Análisis por microscopía óptica
Análisis por microscopía electrónica de barrido
Análisis por difracción de rayos X.

Datos de contacto del director proponente

Dr. Orlando Soriano Vargas

orlando@soriano@tesjo.edu.mx

