

Programa y plan de estudios del

# Doctorado en Ciencias Ambientales

Instituto Tecnológico de Chetumal  
Instituto Tecnológico de Cancún

Mayo 2019

## Índice

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	3
<b>Núcleo académico básico (NAB) del programa de DCA</b> .....	5
<b>Justificación</b> .....	6
<b>Líneas de investigación</b> .....	9
Turismo, sustentabilidad y desarrollo regional .....	9
Estudio y aplicaciones ambientales de materiales.....	10
Biodiversidad y ecología .....	11
<b>Objetivos.</b> ....	11
<b>Metas</b> .....	12
<b>Antecedentes y perfil de ingreso de los aspirantes</b> .....	13
<b>Seguimiento del estudiante</b> .....	15
<b>Designación de Tema de Tesis, Comité Tutorial y Tutor Académico</b> .....	15
<b>Seguimiento Académico</b> .....	16
<b>Requisitos para la obtención del grado y perfil de egreso</b> .....	18
Perfil de egreso.....	18
Requisitos para la obtención de candidatura para el grado de doctor.....	19
Requisitos de egreso .....	19
Requisitos para obtener el Grado.....	19
<b>Requisitos de la permanencia en el programa</b> .....	20
<b>Mapa curricular</b> .....	21
<b>Actualización del plan de estudio</b> .....	21
<b>Contenido de las asignaturas</b> .....	22
<b>Opciones de graduación</b> .....	22
<b>Idioma</b> .....	22
<b>Actividades complementarias del plan de estudios</b> .....	23
<b>Flexibilidad curricular</b> .....	23
<b>Evaluación del desempeño académico de los estudiantes</b> .....	23
<b>Anexos</b> .....	25



## Resumen ejecutivo

El sureste de México es una región caracterizada por una configuración geológica y climatológica particular, con suelos calizos dominados por carbonatos de calcio y un clima predominantemente tropical (cálido-húmedo). Ambas características permiten una alta diversidad biológica (marina y terrestre) y una amplia gama de servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar y desarrollo de las comunidades humanas de la región.

Como resultado de este mosaico único de condiciones ambientales y una rica historia cultural, el turismo ha sido una de las actividades económicas principales del sureste de México. Durante los últimos años, el turismo ha sido un factor determinante para el crecimiento económico y demográfico de la región, particularmente a lo largo de la costa del mar Caribe, en el estado de Quintana Roo. En esta región, se han establecido centros poblacionales directamente relacionados al turismo como la ciudad de Cancún, Tulum, Playa del Carmen, entre otros.

La industria turística en la región, sin embargo, no siempre ha contribuido al desarrollo sustentable, particularmente porque ha generado sobreexplotación de los recursos naturales y la desigualdad en el desarrollo económico y social de las comunidades, particularmente de los grupos étnicos. Derivado de esto, la región enfrenta actualmente serios problemas ambientales, sociales y económicos, relacionados con la contaminación, sobreexplotación de recursos, inequidad social, falta de infraestructura, oportunidades de desarrollo laboral, entre otras. Por lo tanto, es prioridad y un reto regional, el desarrollo e innovación tecnológica y la investigación científica de alto nivel, que permita contribuir a la solución de los problemas que enfrenta la región.

El Instituto Tecnológico de Chetumal (IT Chetumal) y el Instituto Tecnológico de Cancún (IT Cancún), son dos instituciones que están comprometidas con la investigación y el





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

desarrollo tecnológico de la región sureste de México. Ambas instituciones buscan proponer alternativas y estrategias que contribuyan a la solución de los problemas estatales, regionales y nacionales en materia de medio ambiente, y que promuevan el desarrollo sustentable de la región.

El IT Chetumal y el IT Cancún, como un mecanismo para contribuir con la solución de problemas ambientales y sociales de la región y fortalecer los esfuerzos institucionales en materia de desarrollo sustentable, proponen la creación y apertura del programa de Doctorado en Ciencias Ambientales (DCA).

Este programa, con un enfoque multidisciplinario en sus líneas de investigación, busca formar profesionales de alto nivel, que incidan directamente en el desarrollo integral de la región, contribuyendo a la solución de problemas con un enfoque interdisciplinario.

El enfoque del programa de posgrado pretende ser académicamente incluyente para brindar oportunidad de crecimiento académico a los estudiantes egresados de los programas de licenciatura y maestría del IT Chetumal, IT Cancún e instituciones educativas a nivel nacional e internacional.

Se propone una retícula de materias y de líneas de investigación acordes con la infraestructura y personal académico con los que cuentan actualmente el IT Chetumal e IT Cancún, a fin de propiciar la factibilidad de instrumentación del posgrado propuesto.

En este documento se presenta, por lo tanto, la estructura de la retícula de este programa de posgrado, indicando las materias tanto básicas como optativas. Se identifican asimismo tres líneas principales de investigación:





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

- Turismo, sustentabilidad y desarrollo regional
- Estudio y aplicaciones ambientales de materiales
- Biodiversidad y ecología

### **Núcleo académico básico (NAB) del programa de DCA.**

Dra. Danna Lizeth Trejo Arroyo

Dr. Julio César Cruz Argüello

Dr. Zakaryaa Zarhri

Dra. Mayra Polett Gurrola

Dr. José Ysmael Verde Gómez

Dra. Elisa Guillén Arguelles

Dra. Ana Maria Valenzuela Muñiz

Dra. Celia Hernandez Diego

Dr. Kennedy Obombo Magio

Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez

Dra. Alicia Carrillo Bastos

Dr. Rigoberto Rosas Luis

Dr. Sergio Cohuo Duran

Dr. Jose Manuel Castro Pérez

Dra. Claudia Gonzalez Salvatierra

Dr. Leopoldo Querubin Cutz Pool

Dr. Chérif Ben-Youssef Brant





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

### **Profesores de apoyo**

Dra. Nayelli Aguilar Castro

### **Profesores externos**

Dra. Laura Margarita Hernandez Terrones

Dr. Frank Babinger

Dra. Dana Isela Arizmendi Rodríguez

Dra. Gabriela Castaño Meneses

Dr. Maxime Laurent Kieffer

Dra. Monica Velarde Valdez

Dr. Orlando Garcia Rodriguez

Dra. Jennifer Alexis Bañuelos Díaz

Dra. Iris Aurora Nava Jimenez

Dr. Raynald Gauvin

Dr. Gerald Alexander Islebe Zukunft

Dr. Victor Hugo Ramos Sanchez

### **Justificación**

La región sureste de México es una zona que conjuga características medio ambientales particulares, como la interacción de ecosistemas (e.g. selva alta, selva baja, humedales, mar Caribe y franja arrecifal), una alta diversidad de especies y una compleja red de transferencia de energía. Todas estas características la define como una zona ambiental compleja y única en el país. Derivado de sus características ambientales, el sureste de México es una zona con alto potencial (eco) turístico e industrial. Durante las últimas décadas el crecimiento económico relacionado con estas dos actividades ha resultado en un crecimiento demográfico acelerado. En las zonas con actividad turística, por ejemplo,





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

existe un alto crecimiento poblacional, relacionado con altas tasas de inmigración. En alguno de los municipios de la región, como Solidaridad (Quintana Roo), se ha estimado el crecimiento demográfico más alto de América Latina.

El crecimiento poblacional, ha sido sin embargo poco ordenado y como consecuencia de esto, se ha provocado la degradación y pérdida de condiciones naturales prístinas (que son la base del turismo), particularmente por altas tasas de deforestación y contaminación, cambios de uso de suelo, uso desmedido de los recursos e inadecuado manejo de residuo sólidos. Aunado a esto, la región enfrenta las consecuencias del cambio climático, que entre otras cosas altera la dinámica y funcionalidad de los ecosistemas, debido principalmente a la reducción de precipitación y aumento de temperatura. Algunos de las alteraciones debidas al cambio climático que afectan directamente a la región son la intensidad y frecuencia de huracanes y eventos atípicos como el arribo masivo de sargazo.

Es por lo tanto, una necesidad regional que a través de la participación activa de las instituciones educativas y de investigación se forme capital humano altamente calificado que participe en los procesos de diversificación económica, desarrollo de nuevos sectores productivos y que establezcan directrices de protección y manejo de los ecosistemas de manera que se asegure el continuo desarrollo regional sin comprometer la estabilidad ambiental.

Dado lo anterior surge la responsabilidad de ofrecer el programa de Doctorado en Ciencia Ambientales (DCA), con orientación a la investigación, con el cual se pretende proporcionar los conocimientos acordes a la importancia que los sectores sociales manifiestan actualmente para la conservación de la naturaleza, la protección ambiental y el desarrollo sustentable.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

El programa de Doctorado en Ciencias Ambientales que proponen el IT Chetumal e IT Cancún, pretende ser el medio y una plataforma regional, para que, a través de la formación de recursos humanos de alto nivel, se atiendan de manera efectiva las necesidades de los sectores sociales y se dé respuesta a las problemáticas que limitan el desarrollo económico y social de la región y el país.

El DCA, se desarrolla en base a la evaluación de la pertinencia del programa de Doctorado. Este análisis se fundamentó en el análisis de metas, estrategias y líneas de acción consideradas en: los planes de desarrollo nacionales, estatales e institucionales; en la revisión del estado del arte de las Ciencias Ambientales; las perspectivas del desarrollo económico de la región península de Yucatán y en particular del estado de Quintana Roo; el análisis de la opinión de los egresados y empleadores; la oferta y demanda educativa de programas doctorales a nivel nacional y estatal, así como el análisis comparativo de programas doctorales relacionados con las ciencias ambientales. Con la información obtenida se realizó una revisión de las características que definen el plan de estudios del DCA y la justificación de las líneas de investigación que se mantienen.

El DCA se enmarca en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) del Sistema Nacional del Tecnológico Nacional de México 2013-2018.

Participa en el fortalecimiento de la calidad de la educación superior tecnológica que se imparte en los institutos, unidades y centros del TecNM, para asegurar la pertinencia de la oferta educativa, mejorar la habilitación del profesorado, su formación y actualización permanente; impulsar su desarrollo profesional y el reconocimiento al desempeño de la función docente y de investigación, así como a fortalecer los indicadores de capacidad y competitividad académicas y su repercusión en la calidad de los programas educativos. Asimismo, fomentar y consolidar el posicionamiento internacional del TecNM.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Líneas de investigación

El programa de DCA, ha diseñado tres líneas de investigación, directamente relacionadas con las demandas y problemáticas que enfrenta la región sureste de México. Las líneas se orientan hacia la investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de formar recursos humanos altamente calificados en ciencias ambientales. Las líneas de investigación del DCA y sus tópicos de interés son los siguientes:

- Turismo, sustentabilidad y desarrollo regional
- Estudio y aplicaciones ambientales de materiales
- Biodiversidad y ecología

### Turismo, sustentabilidad y desarrollo regional

- Estudios de evaluación de impacto ambiental.
- Estudios de evaluación del desempeño ambiental.
- Auditoría ambiental en empresas relacionadas al sector turismo en la región.
- Implementación de modelos de desarrollo ecoturístico comunitario en el marco de un modelo de turismo sustentable.
- Estudios de diagnóstico regional y de las capacidades comunitarias locales.
- Análisis de los procesos de desarrollo urbanos y rurales, los actores sociales y las políticas estatales en la planeación y gestión de enclaves, proyectos y ciudades turísticas.
- Estudios de regionalización turística a partir de la articulación de la estructura urbana y rural con el entorno territorial y ambiental.
- Análisis tipológico del desarrollo turístico, modelos y lógicas estructurales de localización territorial de las actividades económicas vinculadas al turismo.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

- Estudios de la estructuración socio-espacial vinculada a las actividades turísticas y sus impactos sociales y culturales.
- Estudios sobre cambios tecnológicos del desarrollo turístico.
- Innovación, gestión del conocimiento y cambio tecnológico en el turismo.
- Turismo, desarrollo y sociedad.
- Gestión y conservación de recursos naturales.

### Estudio y aplicaciones ambientales de materiales

- Desarrollo de procesos de tratamientos fisicoquímicos y biológicos de aguas residuales.
- Síntesis de materiales nanoestructurados para mejorar la calidad y el saneamiento del agua.
- Modelado matemático, control y optimización de procesos biotecnológicos para mejorar la calidad del agua.
- Desarrollo de nanomateriales para ser aplicados en nuevas formas de generación de energía eléctrica.
- Uso de energías renovables y la aplicación de nuevos combustibles amigables con el medio ambiente
- Aplicación de nanomateriales en el desarrollo de sensores para uso ambiental.
- Empleo de residuos sólidos orgánicos de la región como materia prima de productos de alto valor agregado.
- Aplicación de nanomateriales en la industria de la construcción para la reducción del efecto invernadero.
- Desarrollo de micro y nanomateriales para el uso en materiales puzolánicos residuales de la industria avícola, agropecuaria y de la construcción.
- Estudio y desarrollo de materiales para la disminución de la carga calorífica en edificios para el uso eficiente de la energía.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Biodiversidad y ecología

- Plasticidad y respuestas fisiológicas de las plantas hacia cambios en el ambiente
- Comunidades de artrópodos en ambientes tropicales
- Genética de poblaciones con énfasis en organismos marinos
- Paleoecología y paleoclimatología de ambientes tropicales
- Ecología trófica, análisis de poblaciones y comunidades de organismos marinos
- Pesquerías de recursos tropicales

### Objetivos

El programa de doctorado en ciencias ambientales surge como una respuesta para atender las demandas y proponer soluciones a las problemáticas ambientales a nivel regional.

### Objetivos.

El objetivo general del DCA es:

Formar recursos humanos de alto nivel académico en las Ciencias Ambientales con un enfoque multidisciplinario basado en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para generar conocimientos que contribuyan al manejo sustentable y aporten soluciones a la problemática ambiental.

Las líneas de investigación del DCA tienen como objetivos específicos:





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

- Contribuir al desarrollo sustentable del turismo a través del diseño de estrategias que de forma efectiva den solución a la problemática ambiental, desde una visión multidisciplinaria, articulada e innovadora.
- Estudiar y desarrollar materiales para uso ambiental, con aplicación en nuevas formas de almacenamiento y generación de energía, saneamiento del agua, sensores y construcción sustentable.
- Estudiar y desarrollar temas de sustentabilidad, contaminación, ecología y cambio climático que permita desarrollar, innovar, asimilar y adaptar metodologías que contribuyan a mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales que dispone la región.
- Desarrollar y participar en proyectos de investigación científica y tecnológica en las diferentes líneas de investigación del Doctorado en Ciencias Ambientales.
- Desarrollar proyectos de investigación básica, aplicada e innovación tecnológica enfocada en la resolución de problemas y necesidades de carácter regional y nacional en las líneas de investigación que desarrolla el Programa de Doctorado.
- Promover la movilidad y vinculación del alumno con el sector productivo y académico.

## Metas

Las metas del programa DCA son:

- Mantener la congruencia entre el perfil de ingreso y los objetivos del plan de estudios.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

- Promover la movilidad con otras instituciones ajenas al Sistema del Tecnológico Nacional de México, Nacionales e internacionales.
- Contar con evaluaciones del desempeño académico de los estudiantes inscritos.

### **Antecedentes y perfil de ingreso de los aspirantes**

Los aspirantes a ingresar al DCA deberán ser alumnos con iniciativa, con habilidades de investigación y con capacidad de generar nuevas ideas, aplicando los conocimientos y experiencias adquiridos durante su formación de Maestría y con la habilidad para trabajar en equipo. Deberá buscar el equilibrio personal, actuando con honestidad, responsabilidad y ética.

Los aspirantes por ingresar al programa de doctorado en ciencias ambientales deberán cumplir con los siguientes requisitos.

1. Poseer el Grado de Maestro en Ciencias o el grado de maestría profesionalizante (que demuestre experiencia en investigación) en un área afín a la del programa.
2. Aprobar el examen de admisión EXANI III (puntaje mínimo de 1000) o su equivalente para estudiantes extranjeros.
3. Cumplir con la entrevista ante el Comité de Admisión.
4. Realizar un Documento Técnico de Investigación y presentarlo ante el comité de admisión, que plantee un problema de investigación, el cual sea del interés





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

del estudiante en alguna de las áreas de las líneas de investigación del programa. La propuesta deberá contar con el respaldo de un profesor-investigador del DCA.

5. Presentar Currículum Vitae con documentos probatorios (original y copia):
  - Título o acta de examen profesional de Maestría.
  - Certificado de estudio o historial académico de los estudios previos.
  - Acta de nacimiento en caso de ser extranjero deberá ser apostillado.
  - Cumplir con los requisitos administrativos que solicité el Departamento de servicios escolares.
6. Entregar dos cartas de recomendación académica. La carta deberá ser emitida por alguna persona que pueda avalar la capacidad académica, de investigación o profesional del candidato. Deberá incluir los datos oficiales de quien recomienda (nombre, cargo, número telefónico y correo electrónico).
7. Presentar documento expedido por institución reconocida para demostrar habilidades de lectura y comprensión de documentos técnicos en el idioma inglés TOEFL al menos 450 puntos o su equivalente.
8. Carta compromiso de ser estudiante dedicado de tiempo completo. El compromiso de dedicación de ser estudiante de tiempo completo es un requisito indispensable para aspirar al ingreso del programa. Los casos especiales serán analizados por el Claustro del DCA.
9. Los candidatos deberán de entregar, para su admisión al programa de Doctorado, la documentación determinada por el Departamento de Servicios Escolares de la Institución.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Seguimiento del estudiante

El proceso de seguimiento de un estudiante inicia con la asignación de tema de tesis, Tutor Académico (TA) y de Comité Tutelar (CT). Tras el establecimiento de estos tres elementos, a cada estudiante se evalúa y da seguimiento a través de dos vertientes: seguimiento académico y evaluación en la investigación. El primero lo realiza el TA y tiene como objetivo orientar al estudiante en su trayectoria académica y estancia en el Doctorado en Ciencias Ambientales. El segundo, es responsabilidad del CT presidido por el Director de Tesis y tiene como objetivo orientar, evaluar y aprobar cada uno de los avances relacionados con el trabajo de investigación, que inicia con el planteamiento del anteproyecto de tesis y finaliza con la obtención del grado de Doctor en Ciencias Ambientales. La evaluación en la investigación contempla para cada etapa del proceso la carga de créditos a manera de asignaturas e implica la asignación de calificación al término de cada una de éstas (Seminarios de Investigación, Seminario Predoctoral, Proyecto de Investigación I-V, Predoctoral y Tesis).

## Designación de Tema de Tesis, Comité Tutorial y Tutor Académico

Este procedimiento tiene como meta definir y estructurar los temas a desarrollar por los estudiantes del Doctorado en Ciencias Ambientales, los cuales deberán contribuir al cumplimiento de los objetivos generales y particulares establecidos en el plan de estudios del programa de posgrado. Para lo anterior, deberá considerarse el siguiente procedimiento:

1. La DEPI, a más tardar en la semana 2 del semestre, solicita (anexo 8) al presidente del CD que convoque a reunión para iniciar el proceso de revisión, aval y definición del banco de propuestas de temas de tesis, asignación de estudiantes, CT y TA.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

2. En un periodo no mayor a 5 días hábiles, el CD informa a los profesores del NAB sobre las fechas para recibir las propuestas de temas de tesis.
3. Haciendo uso del anexo 9 y a más tardar en la semana 5 del semestre en curso, los profesores del NAB entregan al CD la(s) propuesta(s) de tema(s) de tesis.
4. Entre la semana 5 y 7, el CD realiza una reunión con el objeto de revisar la pertinencia de las propuestas, su impacto sobre las LGAC y la congruencia con el perfil del programa de posgrado. Se informa a los estudiantes y profesores sobre el banco de temas de tesis autorizado a efecto de iniciar el proceso de difusión/entrevistas y asignación de tema.
5. En atención al paso anterior y a más tardar en la semana 8, el profesor con tema(s) de tesis autorizado(s) entrevista a los estudiantes para seleccionar a cuál le será asignado un determinado tema de tesis, siendo esto notificado al CD a través del anexo 10.
6. El CD convoca a reunión para revisar y avalar las asignaciones de estudiantes a los temas de tesis, estableciendo un Tutor Académico y CT pertinente para cada uno de estos. Mediante el anexo 11 y a más tardar en la semana 10, se reporta a la DEPI sobre las determinaciones: banco de temas de tesis, estudiantes, Tutor Académico y CT designado; Anexando como sustento una copia del dictamen (actas).
7. La DEPI elabora acorde al anexo 12 y entrega a más tardar en la semana 11 las notificaciones relacionadas a las designaciones.

## Seguimiento Académico

El Seguimiento Académico (SA), como se mencionó anteriormente, es responsabilidad del TA y se enfoca a orientar al estudiante en su trayectoria académica y estancia en el Doctorado en Ciencias Ambientales, y en conjunto con la evaluación en la investigación procuran que el estudiante se forme integralmente y obtenga el grado en tiempo y forma.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

El inicio del SA lo marca la designación de TA por parte de la DEPI, siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 3.1 del SIAC.

1. El TA debe avalar en conjunto con el director de tesis, al término del primer semestre, el Cronograma General de Actividades de los Estudios de Doctorado (CGA). Para lo anterior, el estudiante entrega a la DEPI, el cronograma antes mencionado siguiendo el formato establecido en el anexo 13 del SIAC.
2. El estudiante, al inicio de cada semestre y durante el proceso de reinscripción entrega a la DEPI el cronograma semestral (anexo 14 del SIAC), avalado por el TA. Acude a seguimiento académico en la semana 5, 10 y 15 de cada semestre y recibe del TA recomendaciones y/o observaciones.
3. Al término de los semestres, el estudiante entrega a su TA un informe de actividades, empleando el formato del anexo 16 del SIAC.
4. El tutor elabora el Informe de Seguimiento Académico del estudiante empleando el anexo 17, basado en el informe de actividades del estudiante y a los seguimientos parciales. Estos informes son entregados a la DEPI en las fechas que el Departamento de Servicios Escolares determine para la captura de calificaciones en el Sistema Integral de Información, las cuales son publicadas en el calendario oficial del Instituto Tecnológico de Chetumal.
5. La DEPI entrega al CD copia del informe para el presidente del CD convoque a reunión y se evalúe la situación del estudiante. El CD comunica al tutor las observaciones, si hubiera, y éste última procura la atención de éstas por parte del estudiante. El tutor tiene la responsabilidad de informar al Claustro Doctoral y DEPI de cualquier situación que pudiera comprometer el desempeño del estudiante.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Requisitos para la obtención del grado y perfil de egreso

### Perfil de egreso

Al término del programa, el egresado del DCA podrá ser capaz de:

- Desarrollar y/o implementar proyectos en el área de las Ciencias Ambientales, con liderazgo y una actitud crítica que promueva la participación multi e interdisciplinaria.
- Diseñar procesos eficientes y sustentables, tendientes a mitigar el impacto sobre el ambiente.
- Contribuir a la mejora e innovación de procesos de prevención y control de la contaminación ambiental.
- Vincularse con el sector académico, industrial y gubernamental para atender la problemática ambiental.
- Aplicar la cultura del desarrollo sustentable en todas las actividades de su ejercicio profesional.

El campo de acción del Doctor en Ciencias Ambientales será en:

- Los sectores: industriales y de servicios, públicos y privados, que requieran del apoyo profesional de especialistas en el área.
- Centros o Institutos académicos y/o de investigación en materia ambiental
- Laboratorios dedicados al monitoreo, análisis y estudio de tecnologías para la remediación de la contaminación.
- Capacidad para realizar investigación y docencia en Ciencias Ambientales y acorde con la línea de investigación.
- Organizaciones dedicadas a la gestión ambiental y aplicación de las auditorías.
- Escribir manuscritos científicos y tecnológicos, preferentemente en el idioma inglés.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Requisitos para la obtención de candidatura para el grado de doctor

El alumno es candidato al grado de doctor cuando demuestre que cuenta con una sólida formación académica y capacidad para la investigación. Cuando la evaluación para la candidatura al grado resulte negativa (examen Pre-doctoral), el comité tutorial podrá autorizar una segunda y última evaluación, la que deberá realizarse en un plazo no mayor a 6 meses, en caso de no acreditar el examen predoctoral será excluido del Programa de DCM.

## Requisitos de egreso

- Haber cursado y aprobado el 100% de las actividades académicas del plan de trabajo establecido con su tutor o tutores principales, avalado por el comité tutorial.
- Haber obtenido calificación aprobatoria en su examen predoctoral (Candidato al grado de doctor).
- Haber realizado sus actividades complementarias para su formación académica.
- Contar con la acreditación del examen de inglés al nivel requerido por el DCA (TOEFL 550 puntos) y de acuerdo al plan de estudios.
- Contar con dos artículos de investigación publicados en revista indizada en el JCR.
- Contar con la tesis doctoral aprobada por su jurado designado por el Claustro Doctoral.

## Requisitos para obtener el Grado

Para presentar el examen de grado de doctor el alumno requiere contar con los requisitos de egreso.

Presentar y aprobar el Examen de Grado, que consistirá en la defensa oral de la tesis doctoral ante un jurado nombrado por el Claustro Doctoral del DCA.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Requisitos de la permanencia en el programa.

La permanencia de un estudiante en el programa del DCA dependerá de:

1. Acatar todas las disposiciones reglamentarias de la institución, del TecNM, evitando así ser sujeto de sanciones por parte de las autoridades educativas competentes.
2. Inscribirse en cada periodo durante el programa, hasta la obtención del grado de Doctor. Después de los periodos reglamentarios, el estudiante deberá inscribirse, aunque no tenga carga académica.
3. Dedicar tiempo completo al desarrollo de su proyecto de investigación.
4. Acreditar las asignaturas con una calificación mínima de setenta (70), pero el promedio mínimo global será de ochenta (80).
5. No reprobar dos veces una misma asignatura ni dos asignaturas diferentes.
6. No abandonar los estudios por un periodo sin la autorización del jefe de la DEPI, en cualquier caso, las bajas temporales y definitivas se solicitarán al jefe de la DEPI y serán valoradas por el Comité Institucional de Posgrado e Investigación (CIPI).
7. Presentar informe escrito de los avances del proyecto de tesis al término de cada periodo escolar al Comité Tutorial, con el visto bueno del asesor de tesis.
8. El incumplimiento de cualquiera de estas u otras disposiciones emitidas por las instancias educativas al efecto, será causa suficiente para la baja definitiva del estudiante del programa respectivo.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Mapa curricular

Como requisito de ingreso, el estudiante debe desarrollar y presentar un protocolo de investigación avalado por un profesor-investigador integrante del posgrado. La organización y el contenido curricular del Plan de Estudios son congruentes con el Perfil de Egreso, los Objetivos y Metas, ya que el contenido del programa contempla los aspectos teóricos y prácticos necesarios para que los estudiantes sean capaces de identificar y proponer soluciones a los problemas regionales y/o nacionales, específicos de su ámbito laboral.

El plan de estudios (anexo), está diseñado para completar el desarrollo del proyecto y obtener el grado de doctor en un período de 48 meses, repartidos en 8 semestres.

## Actualización del plan de estudio

El DCA realizará sesiones de autoevaluación interna de sus planes de estudio cada año para asegurar la calidad de sus contenidos. Cada tres, cuatro o seis años, según sea el caso, será avalado adicionalmente por un comité de pares nombrado por el sistema Tecnológico Nacional de México (TecNM). La evaluación considerará la operación del programa en los últimos cinco años en base a los criterios que para tal fin establezca la Dirección General del TecNM y el PNPC del CONACYT. Cabe hacer la aclaración que la Dirección General está facultada para realizar evaluaciones in situ cuando lo considere conveniente, así como establecer las estrategias adecuadas para promover el fortalecimiento del posgrado en el Sistema TecNM. Considerando que es un programa de nueva creación no se cuenta aún con una actualización de Plan de Estudios.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Contenido de las asignaturas

El programa del DCA contempla que el alumno curse ocho asignaturas básicas, directamente relacionadas con el desarrollo de su trabajo de investigación. La descripción de las asignaturas básicas se describen en los anexos.

En todas las asignaturas del plan de estudios, la calificación que se asigne al estudiante será resultado de la evaluación de las actividades académicas y de investigación que haya realizado durante sus estudios. La escala de calificación será de cero (0) a cien (100), donde la calificación mínima aprobatoria es de setenta (70), siendo obligatorio obtener un promedio general mínimo de ochenta (80) para la obtención del grado de Doctor en Ciencias Ambientales.

## Opciones de graduación

El programa de Doctorado en Ciencias Ambientales es un programa dedicado a la investigación, por lo tanto, la única la opción para la obtención de grado es el desarrollo, presentación y defensa de tesis.

Para el desarrollo de tesis se deben cumplir los requisitos establecidos en el documento “Lineamientos para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (2019)”.

## Idioma

El idioma oficial del programa es el Español, sin embargo, al inicio del programa de Doctorado en Ciencias Ambientales, el estudiante deberá tener capacidad para leer y comprender artículos, textos y documentos en el idioma inglés. Parte de la formación de los alumnos involucra la consulta de literatura actualizada y especializada, que a nivel global se escribe en el idioma inglés.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

Como requisito de ingreso el alumno deberá presentar comprobante del examen TOEFL con un mínimo de 450 puntos.

Para graduarse, el estudiante deberá contar con el dominio del inglés como segundo idioma, lo cual certificará mediante la presentación del examen TOEFL con un mínimo de 550 puntos.

### **Actividades complementarias del plan de estudios**

Dentro del plan de estudios se tienen contempladas actividades complementarias como cursos especializados dentro y fuera de la institución, seminarios impartidos por investigadores visitantes, visitas técnicas, asistencia a eventos como congresos, simposios o encuentros.

### **Flexibilidad curricular**

Los Planes de Estudio de Posgrado permiten la movilidad y la flexibilidad en los Programas Educativos de Posgrado en todo el Sistema Nacional del Tecnológico Nacional de México.

### **Evaluación del desempeño académico de los estudiantes**

Los estudiantes son evaluados cada semestre con criterios y normas previamente dados a conocer y establecidos en los procedimientos “Comité tutorial y Seminario predoctoral”, “Tutorías”, “Proyecto de investigación I al V” y “Obtención de grado y Examen predoctoral”. En el primer semestre, el estudiante cursa la asignatura de Seminario de Investigación, en donde realiza una revisión satisfactoria del estado del arte, fundamentación teórica y metodología del tema propuesto; formula el protocolo de investigación y lo defiende en el Seminario Predoctoral.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

Para la evaluación de su desempeño académico y el seguimiento de su trabajo de investigación, el estudiante elabora un informe de avances que defiende a través de una presentación oral ante miembros de su comité tutorial, los resultados de la evaluación de cada uno de los criterios establecido (Proyectos de Investigación I, II, III, IV o V), así como las observaciones realizadas al informe son plasmados en un formato que permite valorar no solo el grado de avance técnico del proyecto sino las habilidades y competencias académicas adquiridas o requeridas por el estudiante. Una vez concluido el proyecto de tesis, el estudiante presenta el Examen Predoctoral y posteriormente defenderá su tesis en el Examen de Grado.

La institución garantiza que los recursos disponibles para el apoyo del aprendizaje de los estudiantes son adecuados y apropiados, a través de una planeación previa del desarrollo del curso para identificar necesidades en cada asignatura y procurar satisfacerlas en la medida de lo posible; como son los espacios destinados para los estudiantes y que estén dotados con material de cómputo, cañón, internet, bibliotecas virtuales, acceso a base de datos, y además hacer uso de los convenios y acuerdos con otras instituciones para complementar los recursos solicitados.





“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”

## Anexos

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267,  
C.P.77013,Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México

Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





SECRETARÍA  
DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

## SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
Coordinación Sectorial Académica  
Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación

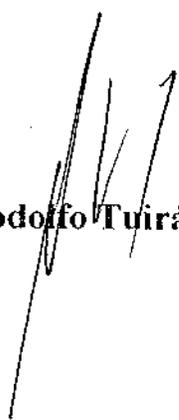
Clave: DCAM-2012-01  
Vigencia: AGOSTO, 2012

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias Ambientales, el estudiante deberá aprobar 164 créditos correspondientes a las asignaturas y actividades académicas del plan de estudios, entre los cuales incluirá la elaboración y aprobación de la tesis mediante el examen correspondiente, promediando 80 de calificación como mínimo en escala de 0 a 100, concluyendo dentro del período reglamentario máximo de 6 años y teniendo el dominio de un segundo idioma.

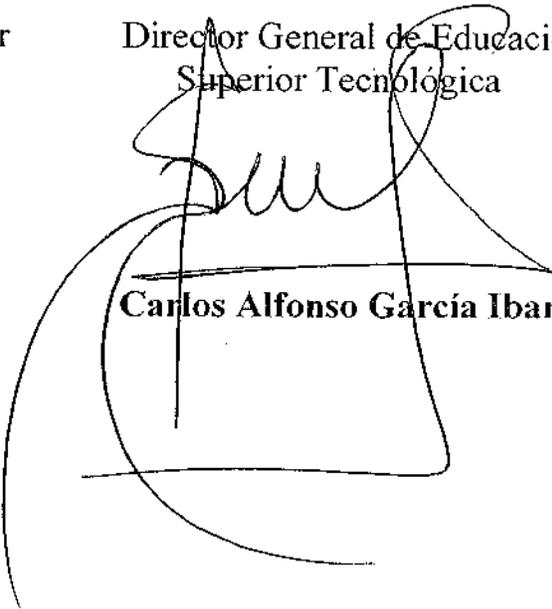
Una vez satisfechos los requisitos anteriores, los que marcan las normas establecidas por la Secretaría de Educación Pública y la Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional, relativo al ejercicio de profesiones en el Distrito Federal, se otorgará el grado de Doctor en Ciencias Ambientales.

México, D.F., Mayo, 2012.

Subsecretario de Educación Superior

  
Rodolfo Tuirán

Director General de Educación  
Superior Tecnológica

  
Carlos Alfonso García Ibarra



SECRETARÍA  
DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
Coordinación Sectorial Académica  
Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación

Clave: DCAM-2012-01  
Vigencia: AGOSTO, 2012

### Plan de Estudios de Doctorado en Ciencias Ambientales

Antecedentes: Grado de maestro en ciencias o equivalente.

<i>Estructura académica</i>	<i>Créditos</i>
Seminario de Investigación	16
Seminario predoctoral	8
Proyecto de Investigación I	16
Proyecto de Investigación II	16
Proyecto de Investigación III	16
Proyecto de Investigación IV	16
Proyecto de Investigación V	16
Examen predoctoral	8
Tesis	52
<b>TOTAL</b>	<b>164</b>

**Doctorado en Ciencias Ambientales**

Clave: DCAM-2012-01 ; Vigencia: Agosto, 2012

Total de Créditos: 164

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Secretaría Académica, de Investigación e Innovación  
Dirección de Posgrado, Investigación e Innovación

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VII
Seminario de Investigación DCAM-0301 16-300-0   16	Proyecto de Investigación I DCAM-0303 16-300-0   16	Proyecto de Investigación II DCAM-0304 16-300-0   16	Proyecto de Investigación III DCAM-0305 16-300-0   16	Proyecto de Investigación IV DCAM-0306 16-300-0   16	Examen Predoctoral DCAM-0307 0-160-0   8	Proyecto de Investigación V DCAM-0308 16-300-0   16	Tesis DCAM-0309 0-1040-0   52

Seminario Predoctoral DCAM-0302 0-160-0   8
---

Actividades Complementarias DCAM-02xx 48-60-0   0
---

Descripción:

Nombre de la Asignatura
Clave de la Asignatura
Horas: [Docencia]-[Trabajo Independiente Significativo]-[Trabajo Profesional Supervisado]   [Créditos]



Adicionales:

- El Seminario Predoctoral puede ser programado ya sea en el Semestre I o en el Semestre II, según sean los requerimientos del posgrado.
- Las Actividades Complementarias [Inglés, Asignaturas Optativas] no tienen valor en créditos y no son de carácter obligatorio. La asignación es acordada por el claustro doctoral, con base a los requerimientos del Programa de Posgrado y las características académicas del estudiante. Las materias optativas, podrán basarse en las contenidas en el documento denominado Catálogos Generales de Asignaturas para Programas de Posgrado, y en las propuestas realizadas por el claustro doctoral. Teniendo en cuenta que las adecuaciones cumplan con los estándares de calidad esperados para un posgrado a nivel doctorado. Las Actividades Complementarias podrán ser programadas entre el Semestre I y el Semestre V. La cantidad de Actividades Complementarias por semestre, deberá estar entre un rango de 0 a 2 según se acuerde para cada estudiante.
- Las Estancias no tienen valor en créditos y no son de carácter obligatorio. La programación e implementación es definida por el Director de Tesis y aprobada por el claustro doctoral con base en los avances del proyecto de investigación. Así también, se deberá contemplar la compatibilidad del proyecto con la Estancia, las condiciones del estudiante y la viabilidad a culminar el plan de trabajo en tiempo y forma. La(s) Estancia(s) podrá(n) ser programada(s) entre el Semestre II y el Semestre VII, con un periodo de duración definido por el Director de tesis. La clave de cada Estancia será DCAM-02xx, con horas "yy-yy-yy | 0" asignadas en acorde a los requerimientos reales de la estancia.
- La totalidad de los créditos de "Tesis" serán asignados, una vez presentado y aprobado el examen de grado.
- En la Clave de la(s) asignatura(s) y/o de la(s) Estancia(s), el texto "xx" se refiere a un número consecutivo a dos dígitos propuesto a criterio y único a cada actividad.
- Cualquier actividad no prevista en la presente, deberá quedar formalmente justificada para ser autorizada por el claustro doctoral.



"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Seminario de Investigación**  
 Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional  
 Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.  
 Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:  
 DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS  
 16 – 300 – 0 - 16

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio para el primer semestre del programa de Doctorado.

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Consiste en desarrollar su protocolo de tesis haciendo una revisión exhaustiva del estado del arte. Especificando el plan de trabajo conformado por: resumen, introducción, antecedentes, justificación, hipótesis, objetivos, metas, metodología, cronograma de actividades, referencias bibliográficas, etc. Al final del semestre el estudiante realizará un informe escrito y oral del plan de trabajo el cuál será evaluado por el Comité Tutorial.

*Libro*

*Handwritten signatures and marks*

*Vertical handwritten signatures and marks on the right margin*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

En esta asignatura el estudiante adquirirá conocimiento científico de vanguardia en la temática de su proyecto y adquirirá elementos metodológicos básicos para la realización de su plan de trabajo.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Proyectos de investigación	Tópicos de los diversos temas de investigación desarrollados en los estudios de los estudiantes del DCA.
2	Desarrollo de un protocolo de investigación	2.1 Estructura de un protocolo de investigación. 2.2 Establecer la hipótesis y variables 2.3 Objetivos de la investigación 2.4 Justificación de la investigación 2.5 Metodología
3	Presentación del protocolo de Investigación	3.1 Presentación del protocolo

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

- Presentaciones del Proyecto de Investigación.
- Revisión bibliográfica en bases de datos especializadas con temas afines a su proyecto.
- Uso de material audiovisual de apoyo.
- Exposiciones semanales para revisar sus avances en cuanto a su Protocolo de investigación.

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267,  
C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México

Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

## 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exposición en plenaria de cada uno de los trabajos realizados. Se recomienda la participación de investigadores externos para calificar los avances de los estudiantes. La calificación obtenida en actas de evaluación autorizadas por el Claustro.
- Participación en seminarios de investigación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Base de datos de revistas especializadas enfocadas a la temática del proyecto de investigación.

## 9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica para la asignatura.

## 10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures of the doctoral faculty members]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Seminario Predoctoral**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

0 - 160 - 0 - 8

### 1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

### 2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio del programa de Doctorado que deberá ser acreditado durante los dos primeros semestres. Deberá cursarse después de la aprobación del Seminario de Investigación.

### 3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El estudiante será capaz de desarrollar el protocolo de investigación final.

### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El alumno demostrará su capacidad de análisis científico al desarrollar el protocolo de investigación definitivo de su proyecto de tesis.

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México

Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

## 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

## 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El alumno desarrollará el protocolo final de investigación mediante su estructuración de la siguiente forma: objetivos, metas, justificación, metodología, cronograma de actividades. El protocolo deberá sustentarse a partir de la actualización de la revisión bibliográfica y deberá mostrar las nuevas tendencias en la investigación en el área de especialidad seleccionado en su tema de tesis.

## 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Para la presentación y evaluación del protocolo deberán estar presentes él ó los directores de tesis, el profesor de la materia (director de tesis), el tutor académico y al menos dos investigadores expertos en el área (externos o del DCA). Dicho comité será propuesto por él ó los directores de tesis.

- La aprobación de este Seminario Predoctoral dará derecho a continuar como estudiante del programa.
- En caso contrario, y por única vez, el estudiante podrá presentarlo nuevamente, en el entendido de que si no aprobara en esta segunda oportunidad, será dado de baja del programa de manera definitiva.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)







"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Investigación I**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 - 300 - 0 - 16

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatoria para el Programa de Doctorado. Deberá cursarse después de la aprobación del Seminario de Investigación.

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Delimitar el proyecto de tesis aplicando los conocimientos adquiridos mediante los seminarios de investigación predoctoral, y sustentándolo con el trabajo teórico/experimental desarrollado.

*Handwritten signature*

*Handwritten signatures and initials*

*Vertical handwritten signatures and initials on the right margin*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El estudiante adquirirá las habilidades científicas para la generación y desarrollo del conocimiento orientado a resolver la problemática planteada en el proyecto de investigación de tesis Doctoral.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

#### 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Trabajo escrito con adecuación y justificación de la metodología utilizada en el diseño y desarrollo del estudio, actualidad, relevancia y adecuación de la bibliografía, interés y utilidad de los resultados. Aportaciones al conocimiento sobre el tema.
- Presentación ante el Comité Tutorial de los avances del proyecto Doctoral. En esta asignatura se deberá presentar un avance del 20% con respecto al plan de trabajo planteado.
- La evaluación tomará en cuenta la evidencia de los productos académicos generados por el proyecto de investigación y que incidan en los indicadores del programa.

#### 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

*[Handwritten signatures and initials]*

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101



[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures and names of the doctoral faculty members]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Investigación II**  
Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional  
Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 - 300 - 0 - 16

### 1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

### 2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio para el Programa de Doctorado. Deberá cursarse después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de tesis I.

### 3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Delimitar y formular un proyecto de tesis aplicando los conocimientos adquiridos mediante el trabajo teórico/experimental desarrollado. El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado.

*[Handwritten signatures and initials]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El estudiante adquirirá las habilidades científicas para la generación y desarrollo del conocimiento orientado a resolver la problemática planteada en el proyecto de investigación de tesis Doctoral.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

#### 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Trabajo escrito con adecuación y justificación de la metodología utilizada en el diseño y el desarrollo del estudio, actualidad, relevancia y adecuación de la bibliografía, interés y utilidad de los resultados. Aportaciones al conocimiento sobre el tema.
- Presentación ante el Comité Tutorial de los avances del proyecto Doctoral. En esta asignatura se deberá presentar un avance del 40% con respecto al plan de trabajo planteado.
- La evaluación tomará en cuenta la evidencia de los productos académicos generados por el proyecto de investigación y que incidan en los indicadores del programa.

#### 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





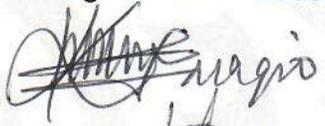
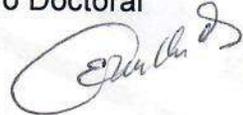
"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

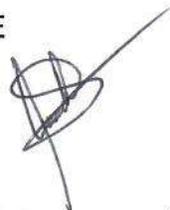
9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

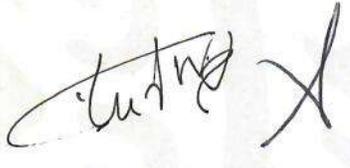
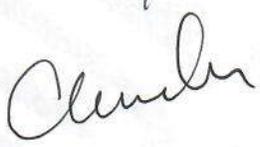
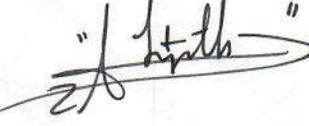
















**SEP**  
SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Chetumal  
Instituto Tecnológico de Cancún

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Investigación III**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 - 300 - 0 - 16

#### 1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

#### 2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio del programa de Doctorado. Deberá cursarse después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de tesis II.

#### 3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Delimitar y formular un proyecto de tesis aplicando los conocimientos adquiridos mediante el trabajo teórico/experimental desarrollado. El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. De forma adicional, el alumno desarrollará las capacidades necesarias para la escritura de un artículo científico.

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

El estudiante adquirirá las habilidades científicas para la generación y desarrollo del conocimiento orientado a resolver la problemática planteada en el proyecto de investigación de tesis Doctoral.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

#### 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Trabajo escrito con adecuación y justificación de la metodología utilizada en el diseño y el desarrollo del estudio, actualidad, relevancia y adecuación de la bibliografía, interés y utilidad de los resultados. Aportaciones al conocimiento sobre el tema.
- Presentación ante el Comité Tutorial de los avances del proyecto Doctoral. En esta asignatura se deberá presentar un avance del 60% con respecto al plan de trabajo planteado.
- La evaluación tomará en cuenta la evidencia de los productos académicos generados por el proyecto de investigación y que incidan en los indicadores del programa.

#### 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

*[Handwritten signatures and notes]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

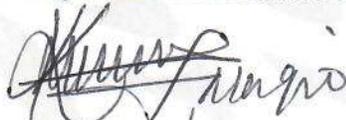
9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

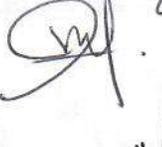
Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures and names of the Doctoral Board members]*

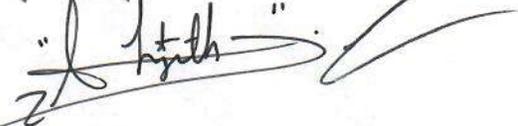
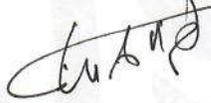






*[Handwritten mark]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Investigación IV**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 - 300 - 0 - 16

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio del Programa de Doctorado. Deberá cursarse después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de tesis III.

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Delimitar y formular un proyecto de tesis aplicando los conocimientos adquiridos mediante el trabajo teórico/experimental desarrollado. El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado.

*Handwritten signatures and initials:* Luis N. P., [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear]





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El estudiante adquirirá las habilidades científicas para la generación y desarrollo del conocimiento orientado a resolver la problemática planteada en el proyecto de investigación de tesis Doctoral.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

#### 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Trabajo escrito con adecuación y justificación de la metodología utilizada en el diseño y el desarrollo del estudio, actualidad, relevancia y adecuación de la bibliografía, interés y utilidad de los resultados. Aportaciones al conocimiento sobre el tema.
- Presentación ante el Comité Tutorial de los avances del proyecto Doctoral. En esta asignatura se deberá presentar un avance del 80% con respecto al plan de trabajo planteado.
- La evaluación tomará en cuenta la evidencia de los productos académicos generados por el proyecto de investigación y que incidan en los indicadores del programa.

#### 8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)



COMPANIA  
180 8001-8008  
180 14001-8004  
CERTIFICADA



"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures of the members of the Doctoral Board]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Proyecto de Investigación V**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 - 300 - 0 - 16

### 1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

### 2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio del Programa de Doctorado. Deberá cursarse después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de tesis IV.

### 3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Delimitar y formular un proyecto de tesis aplicando los conocimientos adquiridos mediante el trabajo teórico/experimental desarrollado. El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado.

### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México  
Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)



*[Handwritten signatures and initials on the right margin]*



"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

El estudiante adquirirá las habilidades científicas para la generación y desarrollo del conocimiento orientado a resolver la problemática planteada en el proyecto de investigación de tesis Doctoral.

**5. CONTENIDO TEMÁTICO**

No aplica.

**6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

**7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Trabajo escrito con adecuación y justificación de la metodología utilizada en el diseño y el desarrollo del estudio, actualidad, relevancia y adecuación de la bibliografía, interés y utilidad de los resultados. Aportaciones al conocimiento sobre el tema.
- Presentación ante el Comité Tutorial de los avances del proyecto Doctoral. En esta asignatura se deberá presentar un avance del 95% con respecto al plan de trabajo planteado.
- La evaluación tomará en cuenta la evidencia de los productos académicos generados por el proyecto de investigación y que incidan en los indicadores del programa.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

*[Handwritten signatures and initials on the right margin]*

*[Handwritten signatures and initials on the left margin]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures and names of the Doctoral Board members]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Nombre de la asignatura: **Examen Predoctoral**

Línea de investigación o de trabajo: Turismo, Sustentabilidad y Desarrollo Regional

Estudio y Aplicaciones Ambientales de Materiales, Biodiversidad y Ecología.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS

16 – 300 – 0 – 16

### 1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Fecha de revisión /actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal/Instituto Tecnológico de Cancún. Mayo 2019	Claustro Doctoral	Análisis de la asignatura

### 2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Esta asignatura es de carácter obligatorio para cursarse y acreditarse después de la aprobación de las asignaturas de Proyecto de tesis I, II, III, y IV.

### 3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El estudiante demostrará ante el Comité Tutorial su capacidad para desarrollar de manera independiente su proyecto de tesis y sus conocimientos generales en área de las ciencias de materiales. De ser necesario, las sugerencias del jurado permitirán hacer ajustes en los alcances del proyecto de tesis.

*[Handwritten signatures and initials on the right margin]*

*[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]*





"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

#### 4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

Esta asignatura proporciona los elementos para desarrollar en el alumno las herramientas científicas que le permitan plantearse y resolver problemas de investigación en su área de conocimiento. Esta asignatura también será utilizada para establecer prácticamente las últimas actividades para finalizar el proyecto de tesis y obtener el grado correspondiente.

#### 5. CONTENIDO TEMÁTICO

No aplica.

#### 6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se realizará mediante trabajo individual del alumno supervisado por el profesor tutor.

#### 7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación consiste en la exposición del examen predoctoral por parte del estudiante, la cual tendrá una duración de entre 40 a 60 minutos, durante la cual el comité evaluador deberá evaluar la viabilidad para poder concluir el proyecto de tesis dentro de los tiempos establecidos en el plan de estudios, tomando en cuenta los resultados de los avances realizados y el conocimiento adquirido por los estudiantes en su tema de investigación. Esta evaluación se podrá realizar a partir del semestre V.

- La aprobación de este examen predoctoral dará derecho a comenzar con el trámite para solicitar el examen de grado.
- En caso contrario, el estudiante podrá presentarlo nuevamente, teniendo derecho a aplicarlo por una segunda ocasión. Dicho examen podrá efectuarlo entre el semestre VI ó VII, esto con la finalidad de estar dentro del tiempo máximo de titulación (8 semestres).

Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

[www.itchetumal.edu.mx](http://www.itchetumal.edu.mx)

Av. Kabáh km. 3 s/n, C.P. 77500, Cancún, Quintana Roo, México

Tel. 01 (998) 8807432

[www.itcancun.edu.mx](http://www.itcancun.edu.mx)



COMPAÑIA  
ISO 9001:2008  
ISO 14001:2004  
CERTIFICADA



"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Bases de datos de revistas especializadas asociadas a los tópicos del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto serán los requerimientos de software especializado.

9. PRÁCTICAS PROPUESTAS

No aplica.

10. NOMBRE Y FIRMA DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE

Integrantes del Claustro Doctoral

*[Handwritten signatures and names of the doctoral board members]*

