

# **REGLAMENTO DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA DE DISPOSITIVOS MEDICOS DE LA ESCUELA DE CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES**

## **CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES**

### Artículo 1

El presente reglamento norma lo relacionado con el ingreso, permanencia y graduación de estudiantes, así como procedimientos varios del programa de Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales del ITCR. Además, señala los lineamientos generales y normas a seguir en la estructura, presentación y defensa del Proyecto Final de Graduación (PFG), según la modalidad que corresponda.

### Artículo 2

Este reglamento se encuentra subordinado a los siguientes reglamentos institucionales: “Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas”, “Reglamento Académico de Programas de Maestrías del Tecnológico de Costa Rica” y “Reglamento de Trabajos Finales de Graduación”, el Manual de Normas y Procedimientos para Presentación de Tesis de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y las normas de carácter institucional aprobado por las instancias superiores al Consejo de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales.

### Artículo 3

El nombre oficial del programa es Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos, y cuenta con una modalidad profesional (grado académico Magister Profesional, Mag.) y una modalidad académica (grado académico Magister Scientiae, M.Sc.). Se imparte en ciclos bimestrales intensivos de 6 semanas, de acuerdo con el calendario institucional, y consta de 14 ciclos en la modalidad profesional (2 años) y 15 ciclos en la modalidad académica (2 años y 1 bimestre). La periodicidad de la oferta académica es al menos una admisión cada 2 años y al menos 1 promoción cada 2 años. Las mallas curriculares vigentes se muestran a continuación:

Modalidad Profesional		
Bimestre	Curso	Créditos
1	DM 1010 Técnicas de Caracterización de Materiales de DM	4
2	DM 1012 Análisis de Fallas en Materiales de DM	4
3	DM 1003 Herramientas CAD CAM CAE	4
4	DM 1008 Taller de Proyectos I	5
5	DM 1007 Procesamiento de Polímeros en la Industria de DM	4
6	DM 2009 Electiva I	3
7	DM 2001 Empaque y Esterilización	4
8	DM 1004 Materiales Metálicos para la Manufactura de DM	4
9	DM 2005 Regulación en la Industria de DM	4
10	DM 1109 Taller de Proyectos II	5
11	DM 1006 Gestión de los Procesos Manufactura de DM	4
12	DM 1023 Taller de Proyectos III	5
13	DM 2013 Electiva II	3
14	DM 1014 Informe Final de Proyecto	7
<b>Total</b>		<b>60</b>

Modalidad Académica		
Bimestre	Curso	Créditos
1	DM 1010 Técnicas de Caracterización de Materiales de DM	4
2	DM 1012 Análisis de Fallas en Materiales de DM	4
3	DM 1003 Herramientas CAD CAM CAE	4
4	DM 2101 Seminario de Investigación I	4
5	DM 1007 Procesamiento de Polímeros en la Industria de DM	4
6	DM 2009 Electiva I	3
7	DM 2001 Empaque y Esterilización	4
	DM 2102 Seminario de Investigación II	4
8	DM 1004 Materiales Metálicos para la Manufactura de DM	4
9	DM 2005 Regulación en la Industria de DM	4
10	DM 1103 Seminario de Investigación III	5
11	DM 1006 Gestión de los Procesos Manufactura de DM	4
12	DM 1104 Seminario de Investigación IV	5
13	DM 2013 Electiva II	3
14	DM 2201 Tesis I	7
15	DM 2202 Tesis II	7
<b>Total</b>		<b>70</b>

**El objetivo del programa profesional es formar profesionales en la Ingeniería en Dispositivos Médicos que apliquen la investigación, uso de software de ingeniería en modelación, análisis de datos y estadística, análisis de fallas, resolución de problemas, conocimientos de procesos de fabricación y caracterización de materiales, y los aspectos regulatorios, para una óptima gestión del proceso de diseño y manufactura de dispositivos médicos.**

### Objetivos específicos – Modalidad Profesional

- Identificar en el análisis de fallas los problemas relacionados a materiales.
- Desarrollar experimentos, su evaluación y monitoreo según la caracterización de materiales.
- Investigar sobre estrategias que permitan la solución de problemas en el área.
- Promover el desarrollo de procesos que consideren el ambiente y las acciones sostenibles.
- Analizar temáticas legales y ambientales nacionales e internacionales relativas a procesos de manufactura de los dispositivos médicos.
- Analizar, caracterizar, modelar y controlar las propiedades de los diversos materiales utilizados.
- Reconocer, aplicar y evaluar técnicas de procesos de fabricación y caracterización de materiales.
- Analizar los diversos modelos de gestión e innovación en la industria de dispositivos médicos.
- Analizar el impacto de las normas y regulaciones en la industria de dispositivos médicos.
- Fortalecer la acción y definición de prioridades en la investigación en el área temática.
- Incidir positivamente en el desarrollo productivo del país.
- Satisfacer las necesidades y demandas en la Ingeniería en Dispositivos Médicos de forma eficiente y eficaz.
- Desarrollar proyectos con equipos interdisciplinarios.
- Promover la innovación tecnológica en el proceso de los dispositivos médicos.

**El objetivo del programa académico es formar investigadores en el análisis de materiales y resolución de problemas relacionados a los materiales, procesos de diseño y fabricación en la Ingeniería en Dispositivos Médicos, para la generación de más conocimiento a beneficio del sector en la región.**

### Objetivos específicos – Modalidad Académica

- Indagar en el análisis de fallas los problemas relacionados a materiales.
- Investigar técnicas de procesos de fabricación y caracterización de materiales.
- Analizar el impacto de las normas y regulaciones en la industria de dispositivos médicos.
- Desarrollar proyectos con equipos interdisciplinarios.

- Promover la innovación tecnológica en el proceso de los dispositivos médicos.
- Impulsar la investigación en la resolución de problemas relacionados a materiales.
- Analizar cómo mejorar los procesos de fabricación y caracterización de materiales.
- Explicar la factibilidad de posibles soluciones a los problemas en la Ingeniería en Dispositivos Médicos.
- Comprobar hipótesis planteadas para la explicación de un problema o fenómeno relacionado a la Ingeniería en Dispositivos Médicos.
- Establecer relaciones causales y correlacionales en la mejora de los dispositivos médicos.
- Generar investigación para producir nuevo conocimiento en el sector.
- Promover la investigación que garantice el desarrollo de innovación ambiental sostenibles.
- Explicar la viabilidad de varias técnicas de caracterización en los procesos de producción de dispositivos médicos.
- Fortalecer la acción y definición de prioridades en la investigación en el área temática.
- Satisfacer las necesidades y demandas en la Ingeniería en Dispositivos Médicos.
- Participar en investigación interdisciplinaria e innovación tecnológica.
- Divulgar a nivel nacional e internacional actividades y resultados de la investigación.

#### Artículo 4

#### **Proceso de admisión a la Maestría en Ingeniería de Dispositivos Médicos.**

La selección de los estudiantes que ingresan al programa de posgrado está a cargo de la Unidad Interna de Posgrado. La Maestría planifica anualmente el proceso de admisión a su programa de estudio, que comienza normalmente a mitad de año (julio). Además, el Coordinador de la Maestría se encarga de realizar actividades de información y marketing, mediante exposición del programa en empresas, información en redes sociales, etc.

Para los interesados en el programa de estudios, la información y los requisitos deberán ser publicados en la página de Posgrados del TEC, así como en la página de la Maestría y otros medios de divulgación, y se indican a continuación:

- a. Para ingresar al programa Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos el interesado debe ser un profesional universitario en (1) ingeniería de disciplinas como producción, industrial, mecánica, electromecánica, electrónica, eléctrica, química y materiales, (2) ciencias naturales como química, física, biología y afines, (3) ciencias de la salud como medicina, microbiología, odontología, enfermería, etc., (4) así como áreas afines técnicas y científicas relacionadas al área de dispositivos médicos o que proveen servicios a las empresas, preferiblemente con un grado de Licenciatura.
- b. En el caso particular de estudiantes que cuenten con un grado de Bachillerato universitario, el Comité de Maestría estudiará cada caso de forma detallada para determinar si el candidato cuenta con un nivel de madurez apropiada para afrontar el programa.
- c. Asimismo, contar con conocimientos en estadística descriptiva, inferencial, software y diseño 3D. El Comité de Maestría determina en el proceso de selección aquellos candidatos que requieren cursos de nivelación, algunos pueden ser: Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Software de modelación o los que se requieran.
- d. De igual forma, se solicita certificación de un dominio instrumental del idioma inglés, al ser numerosa la cantidad de referencias bibliográficas consultadas en esta lengua.
- e. Se deberá presentar además el curriculum vitae, certificado de notas con promedio ponderado, y diploma universitario para su estudio correspondiente. Si el diploma y el certificado de notas fueron expedidos en una universidad en el extranjero, deberá ser presentado con el correspondiente certificado de reconocimiento en el país (Apostilla). No se requiere reconocimiento y equiparación del CONARE.
- f. Copia de cédula de identidad por ambos lados.
- g. Dos cartas de recomendación de profesionales con trayectoria que permita dar fe de las condiciones del aplicante.
- h. Finalmente, cada aspirante deberá presentar un ensayo en el cual exprese su motivación por cursar el programa de Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos y tener una entrevista con el coordinador.

Los alumnos interesados deben brindar sus datos en los formularios previstos en medios digitales, así como entregar los documentos correspondientes, que serán analizados por el Coordinador de la Maestría, quien además realizará entrevistas para completar la información sobre el candidato para poder llevarlo a aprobación final por el Consejo de la UIP.

Artículo 5

## **Exoneración del pago de créditos (derechos de estudio) para estudiantes de la Maestría Académica**

Un estudiante de la maestría académica podrá solicitar la exoneración del pago de créditos de la Maestría, si cumple con los siguientes requisitos:

- a. Tener participación activa en un proyecto inscrito en la VIE, y que su trabajo en específico sea de una temática relacionada con el quehacer de la Maestría.
- b. Cuenta con el respaldo de un profesor tutor del proyecto de investigación VIE, para el desarrollo de su Tesis.
- c. Cumplir con un medio tiempo de dedicación al trabajo de su proyecto de Tesis. En caso que aplique, debe garantizar que hará los arreglos de horario respectivos en su carga de trabajo. Este medio tiempo podrá ser remunerado mediante el pago de una beca, horas del proyecto de investigación VIE, DOC, o FUNDATEC (entre otros), o podrá ser realizado ad-honorem.
- d. Entregar un informe al Coordinador del Programa cada 4 meses con los mismos requisitos que pide la Dirección de Posgrados a los becarios de estudiante asistente especial de posgrado, con la firma de su profesor tutor.
- e. Para cualquier producto de investigación que realice en sus afiliaciones deberán incluir la de “Programa de Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos, Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Instituto Tecnológico de Costa Rica”, en idioma español.

### Artículo 6

## **Solicitud de apoyo económico para estudiantes de la Maestría para participar en eventos científicos o pasantías científicas.**

Un estudiante de la Maestría, podrá solicitar apoyo económico para poder participar en eventos científicos con ponencia o pasantías científicas, si cumple con los siguientes requisitos:

- a. La participación se relaciona con temáticas científicas de la Maestría.
- b. Cuenta con el respaldo de su profesor tutor o guía.
- c. No se le haya aprobado ninguna participación por parte de la Maestría en el año académico en curso.
- d. Solicitar el apoyo económico de la Dirección de Posgrado, de manera que el monto solicitado al programa represente una contrapartida de los gastos de participación.
- e. Para solicitar el apoyo deberá presentar una solicitud al Coordinador de la Maestría, mediante la cual deberá aportar los antecedentes de la actividad a la cual se desea participar y la certificación del rendimiento académico en el programa de Maestría.

- f. Para pasantías deberá presentar la carta de aceptación de la Institución que lo recibe y los objetivos de la pasantía. Para participación a eventos científicos con ponencia, deberá presentar nota de aceptación al evento y un resumen del trabajo científico que va a exponer.
- g. Para cualquier producto científico que realice deberá indicar en su afiliación “Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos, Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Instituto Tecnológico de Costa Rica”.
- h. Antes de los quince días hábiles de terminada la participación deberá entregar un informe de la participación, al Coordinador de la Maestría, informe que llevará el visto bueno del profesor tutor o guía.

## Artículo 7

El programa se regirá por lo establecido en el Reglamento Académico de Programas de Maestrías del Tecnológico de Costa Rica, de manera general. Sin embargo, aplica algunas normas especiales tales como:

- a. Los cursos del programa se impartirán en la secuencia descrita antes, en donde un estudiante que no curse una de las materias, podría eventualmente ser autorizado por la coordinación del programa para continuar con el siguiente curso. De lo contrario deberá esperar a la siguiente generación y continuar la secuencia. Los cursos que no se lleven por entrar tardío al programa quedan sujetos a disponibilidad de un grupo que matricule la próxima generación del programa.
- b. Al llegar el momento de escoger los cursos de la modalidad académica u profesional que opta la coordinación del programa conducirán a consultas de intención y tomará las medidas respectivas en cuanto a la impartición de dichos cursos, según la demanda.
- c. Los profesores serán contratados por un salario definido anualmente por la UIP y de acuerdo a la carga proporcional definida en el contrato.
- d. Los cursos tanto de Taller como de Seminario de Investigación serán preferiblemente impartidos por un profesor/guía, cuya experiencia/formación es amplia, según la modalidad de la maestría (académico o profesional) que opte el estudiante en cada área del objeto.
- e. Las normas de aprobación de los cursos y permanencia en la carrera se regirán por lo establecido en los artículos 22 al 26 del Reglamento Académico de Programas de Maestrías del Tecnológico de Costa Rica (ITCR, 2012)

## Artículo 8

### **Cursos Electivos**

La apertura de cursos electivos esta basados en las preferencias profesionales de los estudiantes, ya sea un único curso o dos cursos simultáneos, el proceso se da a través de votación individual, como se describe a continuación:

- a. Se propone a los estudiantes de la Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos de 2 a 6 opciones de cursos electivos presentes en el plan de estudios.
- b. La propuesta inicial es realizar la apertura de dos cursos Electivos del total presentados en el periodo.
- c. Se recopila información de cada estudiante a través de formularios impresos o digitales para conocer las preferencias profesionales de cada estudiante.
- d. En el formulario se solicita la información del estudiante, se describe el contenido de cada opción y se solicita la selección de un curso como Opción principal (correspondiente al voto) y otro curso diferente a la Opción Principal como Opción secundaria correspondiente al curso de interés profesional en caso de que la opción principal no se abra.
- e. La Opción Principal de cada estudiante se asume como el curso de preferencia, en caso de que esta opción no sea la elegida por la mayoría se usa la Opción secundaria para distribuir a los estudiantes en otras opciones seleccionadas por sus compañeros.
- f. Los dos cursos ofertados serán las dos opciones con mayor cantidad de estudiantes (correspondiente a la Opción Principal).
- g. Como mínimo se requieren 8 - 9 personas para abrir un curso.

En caso de no completar la cantidad de personas necesarias para un segundo grupo, se ofertará únicamente la Opción con mayor cantidad de personas.

## Artículo 9

### **Cursos de Taller de Proyectos y Seminario de Investigación.**

Los cursos Taller de Proyectos y Seminario de Investigación tienen como objetivo el desarrollo de un proyecto que servirá como Trabajo Final de Graduación o Tesis, según modalidad, por parte del (de los) estudiante(s), a través del trabajo conjunto con un Profesor Guía. Estos cursos se componen de módulos que desarrollan temáticas y metodologías para la formulación del proyecto.

Al finalizar el Taller de Proyectos I, los estudiantes de la Modalidad Profesional deben formar grupos para su Trabajo Final de Graduación (TFG), para lo cual deben contar con un Profesor Guía, y de uno a dos profesionales Asesores, si así lo requieren.

Respecto a la Modalidad Académica, el Profesor Guía es definido por el coordinador del proyecto de investigación al cual está vinculado el estudiante y los



Asesores profesionales podrán ser asignados con la aprobación del coordinador del proyecto de investigación.

Antes de finalizar el primer año del programa de Maestría, los estudiantes deberán presentar un Anteproyecto en las fechas establecidas por la coordinación de la Maestría. En el transcurso del segundo año los estudiantes deberán presentar avances de su proyecto de graduación de acuerdo con las fechas establecidas en los cursos de Taller de Proyectos y Seminario de Investigación subsiguientes.

En ambas modalidades los requisitos mínimos para ser Profesor Guía son:

- Grado académico mínimo de Maestría en Ingeniería, Ciencias Naturales o Ciencias de la Salud.
- Disponibilidad de 12 horas por bimestre (6 semanas) en los cursos Taller I, II, III y 24 horas por bimestre en el curso Informe Final de Proyecto.
- Disponibilidad de 12 horas por bimestre (6 semanas) en los cursos Seminario de Investigación I, II, III y 24 horas por bimestre en los cursos Tesis I y II.

El Profesor Guía en la Modalidad Profesional recibe una compensación económica definida anualmente por la UIP, distribuida en cada uno de los cursos de Taller de Proyectos y el curso de Informe Final de Proyecto, a partir de cuando haya iniciado su participación.

Los profesionales asignados como Tutor/Asesor Profesional no reciben remuneración económica. Por otra parte, los profesores lectores de TFG podrían recibir una compensación por un monto definido anualmente por la UIP, si está dentro de las posibilidades del programa.

Los aumentos o cambios en los montos económicos presentados en propuestas realizadas por la Coordinación de la Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos serán analizados y establecidos por la Unidad Interna de Posgrado (UIP).

Artículo 10

### **Carga de trabajo de los tutores de la modalidad académica**

El Profesor Guía y los lectores en la Modalidad Académica no recibirán remuneración económica, ya que el trabajo del estudiante representa un aporte importante al proyecto de investigación. La supervisión de los estudiantes está dentro de las actividades que el coordinador de proyecto de investigación, o en su defecto, el Profesor Guía que se le asigne, tiene dentro de sus horas de proyecto. Esto incluye la carga laboral que dediquen en Seminarios I, II, III y IV y a los cursos Tesis I y Tesis II.

Artículo 11

## **Recurso Económico para los proyectos de Investigación de la modalidad profesional**

Se establece un recurso económico máximo aproximado de ₡ 200 000.00 por grupo de investigación para el TFG que se desarrolla en los cursos Taller de Proyectos I, II y III e Informe Final para contratar servicios profesionales, ya sea, mecanizado, impresión 3D, compra de materiales o algún otro servicio requerido para la fabricación de un prototipo y durante el proceso desarrollo del proyecto final de graduación. Como requisito se debe completar la información del FORMULARIO DE SOLICITUD DE FONDOS PARA PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN y la facturación correspondiente a los gastos. Este presupuesto será evaluado y aprobado por la Unidad Interna de Posgrado de la Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos.

### Artículo 12

#### Disposiciones para la presentación de Proyectos de Graduación

Los artículos siguientes se basan en lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica en su artículo 7, inciso b, punto 17. Se sustenta en que el estudiante completa el plan de estudios del posgrado suscrito, al aprobar el total de créditos que corresponden a las asignaturas establecidas en cada programa con una calificación por asignatura igual o mayor a 8.0.

### Artículo 13

Para iniciar oficialmente el proceso de recolección de datos para el Trabajo Final de Graduación (TFG) o Tesis, según modalidad, los estudiantes deben haber aprobado la defensa del Ante-Proyecto en el Taller de Proyectos I o en el Seminario de Investigación I, según corresponda.

Los estudiantes deben defender su TFG en la última semana del curso: Informe Final de Proyecto de la modalidad profesional o Tesis II de la modalidad académica. En casos calificados y debidamente justificados los estudiantes podrán contar con una extensión de tiempo para realizar la defensa del proyecto. Se colocará un incompleto (IN) en la nota del curso respectivo, y se seguirán las normas establecidas en el artículo 41 del Reglamento de Enseñanza-Aprendizaje del ITCR. Si el IN vence y el estudiante no ha realizado la defensa, se asignará una nota de reprobación. El estudiante deberá matricular nuevamente la asignatura según la modalidad correspondiente. Solo en casos muy justificados el Coordinador del Programa podrá solicitar a la Dirección de Posgrados el levantamiento de IN vencido una vez que los estudiantes hayan realizado la defensa con nota aprobatoria.

#### Artículo 14

Para otorgar el grado académico de acuerdo a la modalidad profesional y académica, el estudiante debe elaborar, presentar y defender el trabajo final de graduación. Además, debe cumplir con todos los requisitos administrativos, legales y financieros en un plazo no mayor a quince días que establece el TEC, tales como:

1. Fórmula solicitud de graduación.
2. Constancia de no tener deudas con la institución.
3. Constancia de no tener deudas en la biblioteca.
4. Cuestionario de graduados.
5. Fotocopia de la cédula por ambos lados.
6. Timbres fiscales establecidos.
7. Presentar al Coordinador del Programa una constancia extendida por el Departamento de Admisión y Registro que demuestre que efectivamente ha cumplido con dichos requisitos.

#### Artículo 15

La disertación tendrá lugar el día y a la hora establecidos. Al inicio de la misma, el Presidente del Tribunal Examinador de Tesis, hará las presentaciones correspondientes y solicitará al candidato al Grado de Maestría que exponga los aspectos sobresalientes de su Informe o Tesis. Al finalizar su exposición, el candidato responderá a aquellas preguntas y observaciones que los miembros del Tribunal realicen para comprobar los conocimientos alcanzados.

#### Artículo 16

Los requisitos de graduación del programa son equivalentes a los indicados para los programas del Tecnológico de Costa Rica, sustentado en el Reglamento de Normas Generales de Graduación del Instituto.

Los requisitos de graduación para la Modalidad Profesional corresponden a:

- a. Haber cumplido con el programa de estudios y el informe final correspondientes al posgrado en su modalidad profesional.
- b. No estar cumpliendo con algún tipo de sanción académica, impuesta por alguna dependencia del Instituto.
- c. Solicitar la expedición de su diploma al Departamento de Admisión y Registro en las fechas establecidas para ese efecto y según el trámite que se le indique.
- d. No tener compromisos con la Institución.

- e. La solicitud de expedición del diploma al considerar el punto c) al Departamento de Admisión y Registro debe hacerse en papel sellado del Instituto y venir acompañada de los siguientes documentos:
- f. Recibo extendido por el Departamento Financiero por concepto de “Derecho de Graduación”.
- g. Constancia del Departamento Financiero de que el solicitante está al día con sus deudas en la Institución.
- h. Constancia de la Biblioteca de que el solicitante no adeuda material prestado por esta dependencia.
- i. Constancia de Registro Judicial de Delincuentes.
- j. Boleta de empadronamiento de Graduado debidamente llena ante el Departamento de Admisión y Registro.
- k. Fotocopia de la cedula de identidad por ambos lados.

Los requisitos de graduación para la Modalidad Académica son:

- a. Haber cumplido con el programa de estudios correspondientes al posgrado en su modalidad académica, incluyendo las publicaciones desarrolladas en los seminarios de investigación y la tesis en Ingeniería en Dispositivos Médicos.
- b. No estar cumpliendo con algún tipo de sanción académica, impuesta por alguna dependencia del Instituto.
- c. Solicitar la expedición de su diploma al Departamento de Admisión y Registro en las fechas establecidas para ese efecto y según el trámite que se le indique.
- d. No tener compromisos con la Institución.
- e. La solicitud de expedición del diploma al considerar el punto c) al Departamento de Admisión y Registro debe hacerse en papel sellado del Instituto y venir acompañada de los siguientes documentos:
- f. Recibo extendido por el Departamento Financiero por concepto de “Derecho de Graduación”.
- g. Constancia del Departamento Financiero de que el solicitante está al día con sus deudas en la Institución.
- h. Constancia de la Biblioteca de que el solicitante no adeuda material prestado por esta dependencia.
- i. Constancia de Registro Judicial de Delincuentes.
- j. Boleta de empadronamiento de Graduado debidamente llena ante el Departamento de Admisión y Registro.
- k. Fotocopia de la cedula de identidad por ambos lados.

Artículo 17

El posgrado ofrece una titulación en: “Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos”.

Modalidad Académica

Título: Magister Scientiae (M.Sc.) en Ingeniería en Dispositivos Médicos.

Grado Académico: Maestría.

Modalidad Profesional

Título: Magister (Mag.) en Ingeniería en Dispositivos Médicos.

Grado Académico: Maestría.

## CAPITULO II

### **DEFINICIÓN DE MODALIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN (TFG) Y TESIS DE POSGRADO**

#### Artículo 18

Las modalidades por las que puede optar un estudiante son las de Maestría Académica y Maestría Profesional.

La maestría académica profundiza y actualiza en temas, principalmente para realizar investigación que genere conocimiento, por lo que ésta se constituye en su núcleo generador. Su plan de estudios es más individualizado por estudiante, y al menos 30 créditos de la carga académica del estudiante ha de estar dedicada a actividades de investigación, las cuales se organizan en los cursos de Seminario de Investigación I, II, III y IV y los cursos de Tesis I y II. Esta modalidad culmina con un trabajo de tesis de posgrado, el cual se describe en el artículo 23 de este reglamento, y al menos dos artículos científicos, que deberán defenderse ante un tribunal.

La elaboración de la tesis debe ser parte de las actividades normales del plan de estudios, con créditos, horas asignadas y los plazos para presentación de informes de avance. La Maestría Académica requiere de la elaboración de al menos dos artículos científicos que deben ser sometidos para revisión por alguna revista del campo, al menos uno de ellos en una revista indexada en Scopus o ISI Web of Science. El segundo artículo debe cumplir con los requisitos para ser publicado en la revista de la Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos: Journal of Engineering in Medical Devices, o en su defecto una revista indexada. Cualquier levantamiento de este requisito de graduación deberá ser justificado ante la UIP para su aprobación.

El estudiante deberá fungir como primer o segundo autor de estos artículos, manteniendo al profesor tutor como uno de los autores. Los artículos deberán pasar por revisión filológica del idioma de la publicación. La investigación concluye con la presentación de un informe de tesis, producto del proceso y producto, que debe presentarse en forma escrita en idioma español o inglés y defenderse en forma oral ante un tribunal examinador. La defensa de la tesis de graduación se realiza de forma individual de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de este reglamento.

La maestría profesional profundiza y actualiza en temas, con el objetivo primordial de analizar, sintetizar y transmitir conocimiento para solucionar problemas. Cuenta con un plan de estudios más generalizado por estudiante con al menos 40 créditos

en cursos. La investigación aplicada se da a través de los cursos: Taller de Proyectos I, II, III e Informe Final de Proyecto, respectivamente. Esta investigación debe evidenciarse en la presentación del trabajo final de graduación (TFG), el cual se describe en el artículo 23 de este reglamento y su respectiva defensa oral del proyecto. El trabajo final de graduación se compone de un artículo científico y otros capítulos complementarios. La elaboración del TFG debe ser parte de las actividades normales del plan de estudios, con créditos, horas asignadas y los plazos para presentación de informes de avance. La Maestría Profesional requiere que el artículo científico deba ser sometido para revisión por alguna revista del campo, preferiblemente indexada, o bien, cumplir con los requisitos para ser publicado en la revista de la Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos: Journal of Engineering in Medical Devices.

El estudiante o los estudiantes deberán fungir como primeros autores de este artículo, manteniendo al profesor tutor como uno de los autores. Esta modalidad se desarrolla a través de la planificación, ejecución y evaluación de una producción intelectual pertinente a un contexto determinado. La investigación concluye con la presentación de un informe final de proyecto (TFG), producto del proceso, que debe presentarse en forma escrita en idioma español y defenderse en forma oral ante un tribunal examinador. La defensa del proyecto de graduación se realiza de forma individual o grupal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de este reglamento. En el caso de trabajo grupal, deben quedar plasmados claramente el rol, productos y responsabilidades de cada uno de los miembros.

### **Artículo 19**

El estudiante debe preparar un PFG de su disciplina de estudio, según la modalidad, el cual debe entregar en forma digital, en la cantidad de copias que será indicada por el Coordinador de la Maestría, las cuales serán generalmente dos copias. Tanto el anteproyecto de Tesis o TFG, deben ser elaborados de acuerdo con las especificaciones que se describen en los siguientes artículos.

### **Artículo 20**

El documento de Anteproyecto que se realiza posterior al curso de Taller I o Seminario de Investigación I debe contener las partes descritas en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Formato del documento escrito del Ante-proyecto

**Título/ Portada**

Autores, e-mail y afiliación

Resumen y palabras clave / Abstract and Keywords

**Introducción o presentación del problema**

Justificación

Descripción breve del desarrollo por concretar

Clasificación del Dispositivo según FDA: clase I, II o III (si aplica)

Población de estudio e impacto esperado

Factibilidad del proyecto

Limitaciones y alcances

### Objetivos

Objetivo General

Objetivos específicos (3 por cada general)

### Referencias Bibliográficas

### Anexos

Plan de trabajo (cronograma)

---

## Artículo 21

Al finalizar el curso Taller de Proyecto I o Seminario de Investigación I, los estudiantes deben conformar el equipo de trabajo para formular el anteproyecto. Posteriormente, la coordinación de la Maestría definirá la fecha de entrega del documento escrito y su presentación Oral con un tiempo prudencial. La defensa oral del ante-proyecto se realiza ante un tribunal evaluador que incluya al tutor del proyecto y profesionales Asesores.

Los estudiantes dispondrán de máximo de 30 minutos para su Exposición. Posteriormente habrá una sesión de preguntas y retroalimentación.

## Artículo 22

Los estudiantes deberán aprobar el anteproyecto para continuar con su proceso de investigación según la modalidad, en caso de que no lo apruebe deberá replantear su propuesta en el siguiente ciclo lectivo.

## Artículo 23

El Trabajo Final de Graduación o Tesis, para su presentación final, debe cumplir con uno de los dos formatos planteados a continuación:

- **Compilación de Artículos**

El documento consolida los artículos científicos realizados como capítulos (al menos uno para la Profesional y dos para la Académica). En ambos casos se debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 12 de este reglamento. El estudiante debe elaborar capítulos introductorios y de conclusión, así como capítulos de contenido complementario a los artículos científicos como considere



pertinente en consulta con su tutor. De manera que, se debe cumplir con las siguientes disposiciones:

<b>Formato Compilación de artículos</b>	
Página del título:	Autores, e-mail y afiliación. Tribunal Evaluador
Dedicatoria (opcional).	Es una declaración para honrar a otras personas por la producción de la investigación.
Agradecimientos	Describe la gratitud del autor hacia: (1) mentores, asesores, colegas, amigos y familia, por su apoyo durante sus estudios de maestría; (2) el apoyo externo recibido a lo largo del proceso del proyecto de graduación y reconocer a otras personas que hicieron importantes contribuciones, y (3) gratitud por el uso de derechos de autor o de algunos materiales.
Resumen y palabras clave / Abstract and Keywords	Breve resumen de la tesis: propósito, procedimientos, resultados y principales conclusiones.
Índice de contenidos	En esta sección se indica el número de título y la página de los principales capítulos, niveles principales y subdivisiones.
Índice de cuadros (opcional)	En esta sección se enumeran e indica las páginas de las tablas o cuadros dentro del texto
Índice de figuras (opcional)	En esta sección se enumeran e indica las páginas de esquemas y figuras dentro del texto
Lista de símbolos (opcional)	-----
Lista de términos - glosario (opcional)	-----
<b>Capítulos</b>	
Capítulo I	Introducción
Capitulo II-III-...	Compilación de Artículos + Desarrollo temas complementarios
Capitulo N (final)	Conclusiones y Recomendaciones
Referencias bibliográficas	Se pueden incluir como una única sección al final o al final de cada capítulo compilado para facilitar la lectura, deben estar todas citadas en el documento (formato IEEE o similar)
Anexos	Son las diversas informaciones, que se encuentran en la revisión de literatura y búsqueda de información y que resultan relevantes para el informe <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartas de confidencialidad</li> <li>▪ Otros que considere necesarios</li> </ul>
Apéndices	Son creaciones del autor, como por ejemplo, los cuestionarios que sirvieron para recabar información, las fotos que se hayan tomado de determinado entorno, los test que aplicó, entre otros. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de trabajo (cronograma)</li> <li>▪ Resumen de cálculos de diseños</li> <li>▪ Planos</li> </ul>

▪ **IMRD:**

El documento presenta la estructura clásica Introducción-Metodología-Resultados-Discusión, dedicando un capítulo al menos cada sección. Se debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 12 de este reglamento. El estudiante debe elaborar un capítulo de conclusión, así como capítulos de resultados y discusión complementario a los artículos científicos como considere pertinente en consulta con su tutor. De manera que, se debe cumplir con las siguientes disposiciones:

Formato IMRD	
Página del título:	Autores, e-mail y afiliación. Tribunal Evaluador
Dedicatoria (opcional).	Es una declaración para honrar a otras personas por la producción de la investigación.
Agradecimientos	Describe la gratitud del autor hacia: (1) mentores, asesores, colegas, amigos y familia, por su apoyo durante sus estudios de maestría; (2) el apoyo externo recibido a lo largo del proceso del proyecto de graduación y reconocer a otras personas que hicieron importantes contribuciones, y (3) gratitud por el uso de derechos de autor o de algunos materiales.
Resumen y palabras clave / Abstract and KeyWords	Breve resumen de la tesis: propósito, procedimientos, resultados y principales conclusiones.
Índice de contenidos	En esta sección se indica el número de título y la página de los principales capítulos, niveles principales y subdivisiones.
Índice de cuadros (opcional)	En esta sección se enumeran e indica las páginas de las tablas o cuadros dentro del texto
Índice de figuras (opcional)	En esta sección se enumeran e indica las páginas de esquemas y figuras dentro del texto
Lista de símbolos (opcional)	
Lista de términos - glosario (opcional)	
Capítulos	
Capítulo I	Introducción
Capítulo II	Revisión de literatura - Marco Teórico - Estado del arte
Capítulo III	Diseño de la investigación y metodología - Desarrollo Experimental
Capítulo IV-V-...	Análisis de resultados y discusión
Capítulo N (final)	Conclusiones y Recomendaciones
Referencias bibliográficas	Referencias de consulta y utilizadas en la elaboración del documento, deben estar todas citadas en el documento (formato IEEE o similar)

Anexos	<p>Son las diversas informaciones, que se encuentran en la revisión de literatura y búsqueda de información y que resultan relevantes para el informe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartas de confidencialidad</li> <li>▪ Otros que considere necesarios</li> </ul>
Apéndices	<p>Son creaciones del autor, como por ejemplo, los cuestionarios que sirvieron para recabar información, las fotos que se hayan tomado de determinado entorno, los test que aplicó, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de trabajo (cronograma)</li> <li>▪ Resumen de cálculos de diseños</li> <li>▪ Planos</li> <li>▪ Otros resultados y tablas</li> </ul>

---

En el anexo 1 se muestra una guía de contenido de los capítulos.

### **Normas de presentación:**

- a. Hoja tamaño carta
- b. Márgenes: izquierdo: 3,5 cm ó 4 cm (lo determinará la extensión del documento) y los demás entre 2,5 y 3 cm
- c. Interlineado: espacio y medio (Resumen a espacio sencillo), el cual deberá comprender 1 página como máximo. En español e inglés.
- d. Numeración de páginas: páginas iniciales con números romanos a 2 cm del borde inferior y en minúscula. A partir de la introducción numeración es con números arábigos en la esquina superior derecha (2.5 cm hacia arriba y al lado)
- e. Uso del formato para escribir citas: Normas IEEE.
- f. Redacción en forma impersonal
- g. No se debe utilizar sangrías
- h. Deben existir solo cuadros y figuras. Los cuadros se titulan encima del mismo y su respectiva fuente debajo. Las figuras se titulan debajo de la misma así como su fuente.
- i. Los índices deben ser vinculados

### **CAPITULO III**

## **FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PARTICIPANTES**

#### Artículo 24

Las siguientes funciones se añaden o complementan a las establecidas en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación del ITCR.

#### Del Coordinador del Programa de la Maestría

1. Proponer a profesores guías seleccionados para aprobación en la Unidad Interna de Posgrado, previa consulta con los estudiantes
2. Proponer a los profesores lectores y al Tribunal Evaluador.
3. Informar y facilitar a los actores del proceso toda la reglamentación pertinente.

#### Del Profesor Guía / Tutor

1. Orientar y apoyar oportunamente a los estudiantes durante el proceso de desarrollo del Proyecto.
2. Informar al Coordinador del programa situaciones que afecten el normal desarrollo del proceso.
3. Asistir a la presentación de defensa de anteproyecto posterior al Taller de Proyectos I o Seminario I, según corresponda.
4. Velar por la calidad técnica de la presentación, revisión filológica del Informe Final escrito y en formato digital, según la normativa correspondiente de la Escuela.
5. Asistir a las reuniones que sea convocado por el Coordinador.
6. Tener al menos dos reuniones de seguimiento en cada curso de Taller y Seminario, según corresponda.
7. Atender el proceso de elaboración de informe de tesis en los cursos de Informe Final de Proyecto o Tesis II, según corresponda.

#### Del Asesor de la Empresa o Experto en el Tema

1. Cada proyecto debe contar con la asesoría de un tutor de la empresa en el caso que el proyecto se refiera a un tema en una compañía específica o con un Experto en el Tema en el caso de proyectos con temas abiertos no específicos a ninguna compañía.

#### Del Lector

1. El lector es una persona reconocida en la Industria de los Dispositivos Médicos o la Academia. Se asignarán dos lectores a cada proyecto de graduación, quienes se incorporarán en el curso Informe Final de Proyecto

- o Tesis II, según corresponda. Uno de los lectores será del área técnica / ingeniería y el otro un profesional en ciencias de la salud. Este requisito podrá ser revisado en casos especiales con el coordinador del programa.
2. El lector revisará el documento una vez realizada la última revisión con el fin de dar una opinión con respecto a la calidad e impacto del trabajo presentado. Participa del tribunal evaluador en la defensa final del proyecto de graduación.
  3. La primera lectura tendrá una duración de 5 días hábiles. Se espera que al final de este período se envíe retroalimentación al estudiante. Posterior a esto el lector podrá realizar todas las revisiones que considere necesarias hasta dar el visto bueno al documento.

### Del Tribunal Evaluador

Este órgano es exclusivo para el curso Informe Final de Proyecto o Tesis II, según corresponda.

El Tribunal Evaluador estará formado por el profesor tutor y los 2 lectores, o en su lugar por expertos en el área, los cuales participan de la exposición o defensa del Proyecto Final de Graduación.

Funciones del Tribunal Evaluador:

1. Evaluar el desempeño del estudiante durante la exposición o defensa pública del Proyecto Final de Graduación.
2. Adjudicar una nota al Proyecto Final de Graduación.

### Del Estudiante

1. Matricular el curso de Taller I o Seminario de Investigación I, según corresponda.
2. Presentar en una fecha posterior al curso de Taller I o el Seminario de Investigación I, un anteproyecto con la propuesta del Proyecto Final de Graduación. Esta fecha será comunicada por la coordinación del programa.
3. Defender en forma oral y aprobar la defensa de la propuesta del Proyecto de Graduación. Se debe incluir un documento escrito de acuerdo a la tabla 1 del presente documento.
4. Rendir los informes de avance y el informe final solicitado por el Profesor Guía y/o el asesor en la empresa, según las fechas establecidas en el cronograma aprobado, con base al formato establecido por este reglamento.
5. Cumplir con este reglamento, el Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, y Reglamento de Trabajos Finales de Graduación. Así como las normas y reglamentos vigentes en la empresa/institución en la que se ejecuta el Proyecto

El siguiente cuadro muestra el grado de avance esperado y distribución de los entregables del proyecto de graduación según sea el curso. Estos entregables tendrán una fecha establecida por la coordinación de la Maestría en un tiempo prudencial posterior a la finalización de cada curso:

Modalidad Académica	DM 2101 Seminario de Investigación I	DM 2102 Seminario de Investigación II	DM 1103 Seminario de Investigación III	DM 1104 Seminario de Investigación IV	DM 2201 Tesis I	DM 2202 Tesis II
Modalidad Profesional	DM 1008 Taller de Proyectos I		DM 1109 Taller de Proyectos II	DM 1023 Taller de Proyectos III	DM 1014 Informe Final de Proyecto	
<b>Grado de Avance Esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Definir la propuesta del tema de Proyecto</li> <li>* Conformación del equipo de trabajo</li> <li>* Antecedentes y justificación del tema</li> <li>* Objetivos del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Referente teórico actualizado y estructurado en un 50%.</li> <li>*Referente Metodológico completo en un 80%.</li> <li>*Iniciar diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Referente teórico actualizado y estructurado en un 100%.</li> <li>*Referente Metodológico completo en un 80%.</li> <li>*Iniciar diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos</li> <li>Informe escrito de avance:</li> <li>*Anteproyecto actualizado y avance de TFG (Formato IMRD)</li> <li>*Anteproyecto actualizado y avance de artículo científico (Formato de compilación de artículos científicos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Referente Metodológico completo en un 100%.</li> <li>*Desarrollo de diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos y análisis parcial de los resultados. 50%</li> <li>Informe escrito de avance:</li> <li>*Avance de TFG (Formato IMRD)</li> <li>*Avance de artículo científico (Formato de compilación de artículos científicos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Desarrollo de diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos y análisis de los resultados 100%</li> <li>*Conclusiones y recomendaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Desarrollo de diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos y análisis parcial de los resultados 100%</li> <li>*Conclusiones y recomendaciones.</li> </ul>
<b>Entregables</b>	Presentación escrita y oral del Anteproyecto (Artículo 20 de este reglamento)	Informe escrito de avance en formato de artículo científico o Nota Técnica.			*Defensa de Trabajo Final de Graduación (Artículo 23 de este reglamento). *Presentación oral de primer artículo científico (Modalidad Académica)	*Defensa de Tesis (Artículo 23 de este reglamento). * Segundo artículo científico completo

Las evaluaciones de cada entregable serán realizadas por los Profesores Guía de cada grupo. Adicionalmente, cada evaluación forma parte de la nota final del curso Informe Final de Proyecto o Tesis I y Tesis II, según se muestra a continuación

### Modalidad Profesional

DM 1014 Informe Final de Proyecto

Desglose de la nota

<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje de Rubro</b>
Entregables Modulo I: Macroenvironment	15
<b>TFG*</b>	
Documento Escrito	20
Defensa Oral	20
<b>Avances</b>	
DM 1008 Taller de Proyectos I (Anteproyecto)	15
DM 1109 Taller de Proyectos II	15
DM 1023 Taller de Proyectos III	15
<b>Nota final</b>	<b>100</b>

\*Requisito indispensable para graduarse.

Obtención de menciones honoríficas

- Si la evaluación de TFG es 90 se obtiene Cum Laude
- Si la evaluación de TFG es 95 se obtiene Magna Cum Laude
- Si la evaluación de TFG es 100 se obtiene Summa Cum Laude

### **Modalidad Académica**

<b>DM 2201 Tesis I</b>	<b>Desglose de la nota</b>
<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje de Rubro</b>
Entregables Modulo I: Macroenvironment	15
<b>Defensa Artículo I</b>	
Documento Escrito	20
Presentación Oral	20
<b>Avances</b>	
DM 2101 Seminario de Investigación I (Anteproyecto)	20
DM 2102 Seminario de Investigación II (Artículo o Nota Técnica )	25
<b>Nota final</b>	<b>100</b>

<b>DM 2202 Tesis II</b>	<b>Desglose de la nota</b>
<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje de Rubro</b>
<b>Tesis*</b>	
Documento Escrito	30
Defensa Oral	30
<b>Avances</b>	
DM 1103 Seminario de Investigación III	20
DM 1104 Seminario de Investigación IV	20
<b>Nota final</b>	<b>100</b>

\*Requisito indispensable para graduarse.

Obtención de menciones honoríficas

Si la evaluación de Tesis es 90 se obtiene Cum Laude

Si la evaluación de Tesis es 95 se obtiene Magna Cum Laude

Si la evaluación de Tesis es 100 se obtiene Summa Cum Laude

## **CAPITULO IV DOCUMENTO FINAL Y ARTÍCULO**

### Artículo 25

El documento final del TFG o Tesis puede ser presentado en el idioma español o inglés, y constituye un documento legal por su carácter probatorio para la adquisición del grado académico de posgrado, vigente en la República de Costa Rica.

### Artículo 26

El TFG o Tesis debe incluir los puntos indicados en el artículo 12 del presente documento. Además, el estudiante debe cumplir con lo establecido en el documento titulado: Normas de Presentación de los Informes de Prácticas de Especialidad, Tesis, Seminarios y otros del ITCR en Formato Digital, elaborado por la Biblioteca José Figueres Ferrer.

### Artículo 27

Cada artículo debe ser presentado bajo el formato de presentación de artículo científico con una carta de aceptación para revisión por parte de una Revista Indexada y reconocida en el área de formación, o en su defecto por la revista del posgrado de la Escuela (ver Anexo 2).



## **CAPITULO V DE LA DEFENSA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN**

### Artículo 28

La Defensa del Proyecto Final de Graduación es un requisito para la aprobación del TFG o Tesis. Constituye una defensa ante el Tribunal Evaluador del proyecto realizado.

### Artículo 29

La coordinación de la Defensa Final (fecha, hora, lugar, etc.) está a cargo del Coordinador del Programa de la Maestría. El coordinador comunicará a los integrantes del proceso: Estudiante, Profesor Guía, Lectores, Tribunal Evaluador, Asesor Profesional.

Igualmente se comunicará a la comunidad institucional del TEC.

### Artículo 30

La Defensa Final contará con las siguientes partes:

1. Presentación por parte del estudiante (30 min).
2. Preguntas por parte del Tribunal Evaluador (15 min).
3. Deliberación por parte del Tribunal Evaluador
4. Comunicación al estudiante y los asistentes de la decisión del Tribunal Evaluador.

### Artículo 31

El Proceso de deliberación por parte del Tribunal Evaluador debe ser realizado en privado.

### Artículo 32

Una vez finalizado el período de preguntas, el Tribunal Examinador del Informe Final o Tesis delibera. Si en caso de ser aceptada, el Tribunal, en forma unánime, considera que la tesis es sobresaliente, podrá otorgar alguna de las siguientes menciones honoríficas:

- **CUM LAUDE:** equivalente a 90
- **MAGNA CUM LAUDE:** equivalente a 95
- **SUMMA CUM LAUDE:** equivalente a 100

La comunicación del resultado se hará posterior a la deliberación del Tribunal mediante la lectura del acta de evaluación de la defensa.

Dicha mención se hará constar en el acta correspondiente y en el diploma que se confiere al candidato /a.

#### Artículo 33

Posteriormente a la deliberación del Tribunal Examinador de Tesis, el Coordinador informará al candidato los resultados del juicio emitido por el Tribunal.

En caso de que su trabajo haya sido aceptado, éste deberá cumplir con sus obligaciones de juramentación, y deberá entregar dos copias en disco compacto al Coordinador del Programa, con el fin de que éste las distribuya a la Biblioteca del TEC. El estudiante deberá anexar el acta donde firmarán, una vez oída la disertación, los miembros del Tribunal y el Candidato (anexo 3).

#### Artículo 34

En caso de desaprobación de la tesis, el Tribunal Examinador de la Tesis recomienda al Consejo Coordinador del Programa si brinda otra oportunidad para la defensa pública de la tesis.

## **CAPITULO VI DE LA CONFIDENCIALIDAD**

### Artículo 35

En el caso del que TFG o Tesis requiera confidencialidad, a criterio de la empresa o institución, debe suscribirse un acuerdo de confidencialidad entre la empresa o institución y los estudiantes. Este acuerdo deberá ser avalado por el Profesor Guía y el Coordinador, este último debe emitir una resolución fundamentada en donde se ratifique el citado acuerdo.

### Artículo 36

En la entrega del Trabajo Final de Graduación (TFG) o Tesis se harán los cambios necesarios para mantener la confidencialidad que requiera la empresa/institución. Dichos cambios deben ser aprobados por el Profesor Guía y de conocimiento de los Lectores y Coordinador.

### Artículo 37

En caso de confidencialidad el estudiante hará entrega al Coordinador de una copia digital que contengan el TFG o Tesis. El Coordinador hará llegar a la Biblioteca José Figueres Ferrer únicamente la portada del Informe Final y el resumen del mismo con el acta firmada por el o los estudiantes donde declaran el documento público o privado (documento oficial de la Biblioteca).

## **CAPITULO VII DE LA CONSULTA A LOS INFORMES FINALES**

### Artículo 38

El Coordinador es responsable de la custodia, resguardo y acceso a los Trabajos Finales de Graduación o Tesis.

### Artículo 39

Los Trabajos Finales de Graduación o Tesis, a excepción de los confidenciales, son documentos de carácter público y pueden ser consultados por cualquier persona interesada.

### Artículo 40

El Coordinador hará todas las gestiones necesarias para que los Trabajos Finales sean publicados en la página de la Biblioteca José Figueres Ferrer. Para lo anterior debe contar con el permiso del estudiante. El estudiante está en su derecho de negarse.

### Artículo 41

Los Artículos científicos estarán a disposición en la revista del posgrado de la Escuela o en su defecto en otra revista indexada para el público en general.

## **CAPITULO VIII DISPOSICIONES FINALES**

### Artículo 42

Este reglamento rige a partir del 24 de Julio de 2015, y fue aprobado por la Unidad Interna de Posgrado de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales en su sesión del día 24 de Julio de 2015, artículo único.

#### Transitorio 1:

En esta edición se incluyen las modificaciones aprobadas para entrar en vigencia en el año 2017, por la Unidad Interna de Posgrado de la Escuela de Materiales en su sesión del día 17 de febrero del mismo año, artículo cuarto.

#### Transitorio 2:

En esta edición se incluyen las modificaciones aprobadas para entrar en vigencia en el año 2019, por la Unidad Interna de Posgrado de la Escuela de Materiales en su sesión 11-2018 del día 29 de octubre del mismo año, artículo sétimo.

#### Transitorio 3:

En esta edición se incluyen las modificaciones aprobadas para entrar en vigencia en el año 2020, por la Unidad Interna de Posgrado de la Escuela de Materiales en su sesión 04-2020 del día 16 de abril del mismo año, artículo segundo.

## **CAPITULO X DEFINICIONES DE CONCEPTOS, TERMINOS Y ABREVIATURAS USADOS EN ESTE REGLAMENTO**

Artículo 43

ITCR / TEC: Instituto Tecnológico de Costa Rica

VIE: Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC

Escuela / ECIM: Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales.

Maestría / MIDM: Maestría Ingeniería en Dispositivos Médicos.

UIP: Unidad Interna de Posgrados

Proyecto Final de Graduación / PFG: Se refiere al desarrollo de un trabajo que permita optar por el grado académico correspondiente, para la modalidad profesional y académica.

Trabajo Final de Graduación / TFG: Se refiere al proyecto final de la Modalidad Profesional.

Tesis: Se refiere al proyecto final de la Modalidad Académica.

Formato digital: Forma de presentación del Trabajo Final de Graduación o Tesis, en un formato que pueda ser consultado en la Biblioteca Digital del TEC.

Profesor Guía: Profesor responsable de orientar y dar seguimiento al estudiante durante el proceso de elaboración del Trabajo Final de Graduación o Tesis.

Asesor Profesional/Experto en el Tema: Se refiere a aquella persona que por razón de sus conocimientos puede colaborar con el estudiante en algún tema, durante la realización de su trabajo.

Defensa final: Es la presentación que el estudiante debe de hacer de su Trabajo Final de Graduación o Tesis, según la modalidad de la Maestría, una vez concluido éste.

IMRD: estructura de TFG o Tesis que comprende la introducción (I), metodología (M), resultados (R) y discusión y conclusiones (D).

## ANEXO 1

### Descripción de los contenidos de los capítulos de ambos formatos de presentación del Trabajo Final de Graduación o Tesis

#### Formato de compilación de artículos

##### **Capítulo I.** Introducción o Presentación del problema

La introducción debe ser interesante, y también debe explicar y justificar (1) La tarea de la investigación; (2) el tema a fin de comprender el estado actual de las conclusiones de investigación sobre el tema, y algunas implicaciones teóricas asociadas a los resultados de la investigación anterior. Por otra parte, este capítulo debe definir (3) la naturaleza y el propósito de la investigación y explicar el significado y justificación de la realización del estudio, y (4) la terminología utilizada. La mayoría de la información en el anteproyecto debe quedar plasmada en este capítulo.

##### **Capítulo II-III-...** Compilación de Artículos - Desarrollo de temas complementarios

Este capítulo muestra el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados en el anteproyecto a través de los artículos científicos escritos por los estudiantes.

En el caso de la Modalidad Académica como se requiere de la elaboración de al menos dos artículos científicos, cada uno puede corresponder a un capítulo. Por otra parte, para la Modalidad Profesional sería al menos un capítulo. Si el estudiante posee otras publicaciones puede incluirlas en el documento final como capítulos adicionales. Desarrollos e informaciones no publicadas se deben plasmar como parte de estos capítulos adicionales.

##### **Capítulo N (final).** Conclusiones y Recomendaciones.

Las conclusiones deben (1) analizar, interpretar y calificar los resultados libremente, además de sacar conclusiones de ellos. En este capítulo se incluyen (2) consecuencias teóricas y prácticas de los resultados y la validez de las conclusiones, (3) limitaciones del estudio y (4) sugerencias para trabajo futuro.

##### **Referencias bibliográficas.**

Las referencias deben enumerar todos los trabajos citados en la tesis, así como todos los términos que figuran como referencias deben ser citadas en el texto

de tesis. Las referencias deben seguir las pautas de citación IEEE o similar. Se pueden incluir como una única sección al final o al final de cada capítulo compilado para facilitar la lectura

### **Anexos**

Son las diversas informaciones, que se encuentran en la revisión de literatura y búsqueda de información y que resultan relevantes para el informe

### **Apéndices.**

Apéndices deben incluir tablas, cuestionarios, cartas de aprobación, programas informáticos importantes y originales, archivos de datos que son muy grandes, imágenes o diagramas de resultados que son relevantes, pero no necesarias para la comprensión del texto. Sin embargo, toda esta información debe ser incluida en la Tabla de contenidos.

## **Formato IMRD**

### **Capítulo I. Introducción o Presentación del problema**

La introducción debe ser interesante, y también debe explicar y justificar (1) La tarea de la investigación; (2) el tema a fin de comprender el estado actual de las conclusiones de investigación sobre el tema, y algunas implicaciones teóricas asociadas a los resultados de la investigación anterior. Por otra parte, este capítulo debe definir (3) la naturaleza y el propósito de la investigación y explicar el significado y justificación de la realización del estudio, y (4) la terminología utilizada. La mayoría de la información en el anteproyecto debe quedar plasmada en este capítulo.

### **Capítulo II. Revisión de literatura y referente teórico.**

La revisión de la literatura es una explicación de lo que se ha publicado sobre un tema por investigadores acreditados, y su propósito es articular lo que el conocimiento y las ideas se han establecido en el tema de investigación.

### **Capítulo III. Diseño de la investigación y metodología**

El diseño y la metodología de la investigación deben incluir (1) explicación del diseño que se ha utilizado, y (2) los métodos descritos en la propuesta, se debe



describir (3) los sujetos, (4) la prueba o procedimientos de medición realizadas con los participantes, y (5) las limitaciones de la metodología.

### **Capítulo IV-V-... Análisis de resultados y discusión**

El capítulo resume los principales resultados y datos obtenidos de los desarrollos experimentales, en esta sección es indispensable la interpretación de los resultados con respecto al material de referencia presentado en el estado del arte. Adicionalmente, se detalla el tratamiento estadístico de los datos, se utilizan tablas e ilustraciones para reportar los datos. Por su parte, las tablas e ilustraciones deben identificarse con títulos y subtítulos para ser utilizadas como recurso de discusión de los resultados. Este capítulo involucra la presentación de los resultados con un análisis exhaustivo, veraz y preciso que permita el planteamiento de conclusiones basadas en la evidencia científica. Además, se evalúa sistemáticamente la validez de los métodos utilizados (fortalezas y debilidades).

### **Capítulo N (final). Conclusiones y Recomendaciones**

Las conclusiones deben (1) analizar, interpretar y calificar los resultados libremente, además de sacar conclusiones de ellos. En este capítulo se incluyen (2) consecuencias teóricas y prácticas de los resultados y la validez de las conclusiones, (3) limitaciones del estudio y (4) sugerencias para trabajo futuro.

### **Referencias bibliográficas.**

Las referencias deben enumerar todos los trabajos citados en la tesis, así como todos los términos que figuran como referencias deben ser citadas en el texto de tesis. Las referencias deben seguir las pautas de citación IEEE o similar.

### **Anexos**

Son las diversas informaciones, que se encuentran en la revisión de literatura y búsqueda de información y que resultan relevantes para el informe

### **Apéndices**

Apéndices deben incluir tablas, cuestionarios, cartas de aprobación, programas informáticos importantes y originales, archivos de datos que son muy grandes, imágenes o diagramas de resultados que son relevantes, pero no necesarias para la comprensión del texto. Sin embargo, toda esta información debe ser incluida en la Tabla de contenidos.

## ANEXO 2

### Normas para la confección de artículo científico para la Revista del Posgrado en Materiales

Estructura y formato para el envío de los artículos

Sobre la presentación del artículo:

- Los artículos deben enviarse en español y en inglés.
- El artículo debe indicar la categoría de la publicación (investigativo, de revisión bibliográfica o estudio de caso).
- Se debe presentar en formato PDF o documento de Microsoft Word, escrito en letra Arial 12, a doble espacio. No deben sobrepasar los treinta mil caracteres, sin contar espacios.
- Imágenes o fotografías: las imágenes se deben enviar en un archivo aparte del documento principal. Deben tener una resolución mínima de 300dpi y los formatos avalados son PDF, JPG, TIF o EPS. Deben estar claramente identificadas con números para saber su ubicación precisa en el documento principal.
- Fotografía del autor principal: se debe facilitar la fotografía del autor principal en alta resolución (300dpi como mínimo) y enviar la imagen respectiva en formato JPG, TIF o EPS en un archivo aparte del documento principal.
- Gráficos, recuadros, tablas: puede incluirse dentro del mismo archivo del documento principal.

Estructura del artículo:

- Título: debe estar en español y en inglés, en sentido afirmativo, con mayúscula, negrita y centrado; su máxima extensión es de diez palabras y en caso extremo quince.
- Autores: inmediatamente debajo de título, ordenados según su contribución científica; se anota el nombre y un solo apellido; si se usan los dos apellidos, deben estar unidos por un guión. Al pie de página, con un asterisco o número arábigo para identificar a cada autor, debe adjuntarse el nombre, la profesión, el grado académico, el cargo institucional, la ciudad, el país y la dirección electrónica. Indicar las calidades profesionales (grado académico y nombre de la carrera que se cursa en caso de estudiantes universitarios, o bien, la especialidad respectiva). Debe indicar el cargo o puesto actual.
- Resumen: de 150 a 250 palabras, en tercera persona.
- Abstract: debe ser una fiel traducción del resumen.

- Palabras claves: tanto en el resumen como en el abstract, deben ser de tres a diez; solo se admite el uso de sustantivos o frases afirmativas; no se admite usar adjetivos, abreviaturas, adverbios, sinónimos, verbos aislados, conjunciones ni artículos; se escriben separadas por una coma.
- Introducción: se presenta qué es lo que el investigador intenta alcanzar, observar o medir, y el porqué; se redacta en afirmativo, sujeto a una sola interpretación. Incluye las preguntas de la investigación, el planteamiento del problema y su justificación, el contexto general o los antecedentes, la reseña crítica o histórica de los conocimientos existentes; la estrategia o método que se utilizó para resolver el problema planteado; el marco de referencia o los conceptos necesarios para dejar en claro la posición teórica del autor; debe limitarse estrictamente al tema tratado sin revisarlo extensamente. Si se trata de un estudio de caso, debe justificar la publicación con argumentos epidemiológicos o clínicos y sus implicaciones para la salud pública; se revisa otros casos informados y se incluye artículos y referencias.
- Presentación del caso: historial clínico del paciente, datos relevantes: cirugías, tratamientos previos al caso, etc. Si se usa pruebas de laboratorio poco usuales, se debe incluir los valores normales entre paréntesis; y al mencionar los medicamentos se debe usar el nombre genérico y las dosis usadas.
- Material y método, o sujetos y métodos, en los artículos de investigación: se describe cómo se ha efectuado la investigación; puede constar de las siguientes partes:
  - El diseño: menciona las premisas y las limitaciones, los instrumentos utilizados, su validez y confiabilidad, y la razón de su escogencia. Cuando se trata de métodos establecidos y bien conocidos, se indican mediante citas bibliográficas; cuando son métodos nuevos o modificados, deben describirse detalladamente.
  - La población: detalla el tamaño y la forma en que fue seleccionada la muestra representativa, así como los criterios de inclusión y de exclusión. Se emplea el término “participantes” cuando son humanos; y el término “sujetos”, cuando se trata de individuos no humanos.
  - El entorno: se indica dónde se realizó la investigación.
  - Las intervenciones: explica las técnicas requeridas para la ejecución de la investigación o los procedimientos realizados, de forma tal, que la experiencia pueda ser reproducida. También se clarifica si los procedimientos seguidos se ajustan a las normas éticas nacionales e internacionales, cómo se obtuvo el consentimiento informado y la constancia de la revisión de la investigación por un consejo o comité de ética de la institución.
  - El análisis: detalla las estrategias y los procedimientos que utilizará para analizar o procesar los datos, los resultados o la información obtenida. Debe

reflejar que los procedimientos estadísticos utilizados fueron los correctos; si el estudio tiene hipótesis, debe quedar claramente estipulada la aprobación o el rechazo de esta. Si la investigación contempló grupos de estudio y de control, estos deben ser comparados, indicando con precisión la duración del estudio (seguimiento) para ambos. Se debe considerar si los datos fueron analizados por técnicas cualitativas, cuantitativas o ambas y señalar los pasos que se siguieron para validar los resultados.

- Resultados: se debe responder a la pregunta de investigación o a la prueba de hipótesis. Se recomienda presentarlos en el orden que fueron planteados los objetivos. Los datos deben presentarse en forma específica, sin comentarios ni argumentos, ni juicios de valor, ni justificaciones. No se repiten todos los datos de los cuadros y las figuras, solo se resume lo más importante; y por otro lado, las tablas no deben duplicar el texto. En la redacción de los resultados, debe emplearse el tiempo pretérito perfecto en construcción impersonal (“se descubrió”); no debe usarse nunca primera persona singular ni plural.
- Discusión y comentario, o conclusiones: se ofrece la respuesta a la pregunta planteada en la introducción, seguida por las pruebas expuestas en los resultados. Examina e interpreta los resultados. Determina la coherencia o las contradicciones de los datos hallados dentro del contexto del conocimiento científico actual, no polemiza en forma trivial.
- Termina con una o varias conclusiones que son una síntesis de los descubrimientos, sin sacar más conclusiones de las que los resultados permitan. En el estudio de caso, debe hacerse el recuento de los hallazgos principales, particularidades o contrastes; se sustenta el diagnóstico obtenido por el autor con evidencia clínica y de laboratorio, y las limitaciones de estas evidencias; se discute cómo se hizo el diagnóstico diferencial, y si otros diagnósticos fueron descartados adecuadamente; se compara con otros reportes y se menciona las implicaciones clínicas o sociales del caso o problema presentado. Las conclusiones se escriben en presente (“estos datos indican”). Se pueden incluir recomendaciones si es oportuno y apropiado.

Elementos gráficos:

- Tablas: no deben traer líneas verticales, solo líneas horizontales, y deben abarcar todo el ancho existente entre la margen izquierda y la margen derecha.
- Los títulos deben ser breves, claros y explicativos; deben ir en cursiva, excepto por la palabra “Tabla” y el número que la identifica. El título, al igual que el número, va en la parte superior de la tabla y sin sangría.
- En los artículos de estudio de caso se admite uso de radiografías, ecografías, tablas y gráficas comparativas. Se pueden incluir de tres a cinco fotografías,

con su correspondiente pie de foto, el nombre del caso clínico y una corta descripción.

Referencias bibliográficas:

- Se deben presentar según el formato de la IEEE.

## **ANEXO 3**

### **ACTAS Y CONSTANCIAS DE AVANCE Y DEFENSA DE PROYECTO FINAL**

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

El presente Proyecto Final de Graduación titulado “nombre completo del proyecto de graduación”, se realizó en defensa pública el día xxxx ## de xxmesxx del xxañoox. Ha sido defendido ante el Tribunal Examinador integrado por el profesor guía Dr. xxxx, por el profesor lector MSc. xxxx y por el profesor lector Dr. xxxx.; como requisito para optar al grado de Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos, de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Este documento y su defensa ante el Tribunal Examinador han sido declarados:

( ) Públicos      ( ) Confidenciales

Nombre estudiante 1 \_\_\_\_\_

Nombre estudiante 2 \_\_\_\_\_

Nombre estudiante 3 \_\_\_\_\_

Nombre estudiante 4 \_\_\_\_\_

Profesor Guía: Dr. xxxx \_\_\_\_\_

Profesor Lector: MSc. xxxx \_\_\_\_\_

Profesor Lector: Dr. xxxx \_\_\_\_\_

XXXXXXXXXX \_\_\_\_\_

Coordinador del Programa de Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos

Cartago, xx de xxmesxx del 20XX

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE ANTE-PROYECTO:**  
DM 1008 Taller Proyectos I - DM 2101 Seminario de Investigación I

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título del Anteproyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Escala de calificación

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar para cada rubro en la casilla correspondiente a la calificación asignada. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

<b>REPORTE ESCRITO (50%)</b>					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone el problema de investigación mostrando el aporte original al conocimiento y demostrando su importancia. (10 %).					
El documento está escrito correctamente y la exposición de ideas se entiende fácilmente. (10 %).					
Presenta resultados de su investigación que fundamentan sus propuestas. (10 %).					
Presenta propuestas de la investigación realizada relevantes para el conocimiento científico. (10 %).					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc...(10 %).					
Total obtenido - Porcentual					
<b>PRESENTACIÓN ORAL (50%)</b>					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa. (10 %).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa. (10 %).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición. (10 %).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa. (10 %).					
Opinión general del trabajo del estudiante. (10 %).					
Total obtenido - Porcentual					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluator: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_



**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:**  
DM 2102 Seminario de Investigación II

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Muestra que el trabajo realizado cubre de manera aproximada al menos el 80% del referente Metodológico (10%).					
Se determinó el estado del arte relativo al objeto de Investigación y cubre de manera aproximada al menos el 50% del referente teórico (10%).					
Establece claramente los objetivos y la estrategia metodológica a seguir para alcanzarlos (10%).					
Presenta una nota técnica que resume el avance en su proyecto de investigación (10%).					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:

DM 1109 Taller de Proyectos II – DM 1103 Seminario de Investigación III

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.}

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Presenta el anteproyecto actualizado como un avance del proyecto de graduación (10%).					
Se presenta el referente teórico actualizado y estructurado en un 100% (10%).					
Muestra el referente Metodológico que cubre de manera aproximada al menos el 80% del trabajo del informe o tesis contrastando lo hecho con lo que falta por hacer (10%).					
Establece claramente la estrategia para iniciar diseños, modelos, prototipos y experimentos según corresponda con la temática de cada proyecto objetivos y la metodología a seguir para alcanzarlos (10%).					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:

DM 1023 Taller Proyectos III – DM 1104 Seminario de Investigación IV

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Referente Metodológico actualizado y estructurado en un 100% (10%). - Se presenta claramente la estrategia metodológica para iniciar diseños, modelos, prototipos y experimentos según corresponda con la temática de cada proyecto.					
Presenta un avance significativo en el desarrollo de diseños, modelos o prototipos, ejecución de experimentos (10%).					
Presenta un avance significativo en el análisis parcial de los resultados al menos de un aproximado del 50%. (10%)					
Muestra que el trabajo realizado cubre de manera aproximada al menos el 75% del trabajo del informe o tesis contrastando lo hecho con lo que falta por hacer(10%).					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:**  
DM 1014 Informe Final de Proyecto

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone el problema de investigación mostrando el aporte original al conocimiento y demostrando su importancia. (10%)					
El documento está escrito correctamente y la exposición de ideas se entiende fácilmente. (10%)					
Presenta conclusiones de la investigación realizada relevantes para el conocimiento científico. (10%).					
Presenta resultados de su investigación que fundamentan sus conclusiones. (10%)					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:**  
DM 2201 Tesis I – Exposición del Primer Artículo Científico

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone el problema de investigación mostrando el aporte original al conocimiento y demostrando su importancia. (10%)					
El documento está escrito correctamente y la exposición de ideas se entiende fácilmente. (10%)					
Presenta conclusiones de la investigación realizada relevantes para el conocimiento científico. (10%).					
Presenta resultados de su investigación que fundamentan sus conclusiones. (10%)					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE AVANCE:**  
DM 2202 Tesis II

Estudiante: \_\_\_\_\_

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Inaceptable	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Marcar la casilla correspondiente a una calificación para cada rubro de evaluación según la escala mostrada a continuación. La calificación mínima para aprobar es un 80% del puntaje total.

REPORTE ESCRITO (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone el problema de investigación mostrando el aporte original al conocimiento y demostrando su importancia. (10%)					
El documento está escrito correctamente y la exposición de ideas se entiende fácilmente. (10%)					
Presenta conclusiones de la investigación realizada relevantes para el conocimiento científico. (10%).					
Presenta resultados de su investigación que fundamentan sus conclusiones. (10%)					
Aspectos formales: presentación general del documento, ortografía, gramática, redacción, etc... (10%).					
<b>Total</b>					
PRESENTACIÓN ORAL (50%)					
Rubro/Calificación	1	2	3	4	5
Expone sus ideas de manera clara y precisa (10%).					
El uso de elementos audiovisuales ayuda a entender las ideas expuestas de manera clara y concisa (10%).					
Utiliza adecuadamente el tiempo de exposición (10%).					
Responde a las preguntas del tribunal de manera correcta y directa (10%).					
Opinión general del trabajo del estudiante (10%).					
<b>Total</b>					

La evaluación escrita es un requisito para convocar a la presentación de la propuesta, por lo tanto, debe enviarse con antelación a la coordinación.

Evaluador: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE MATERIALES**

**MAESTRIA EN INGENIERIA EN DISPOSITIVOS MEDICOS**

**PROYECTO FINAL DE GRADUACION**

**ACTA DE EVALUACION**

**“nombre completo proyecto de graduación”**

**Integrante 1  
Integrante 2  
Integrante 3  
Integrante 4**

<b>Ítem</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Total</b>
Informe Final Profesor Guía	30	
Informe Final Profesor Lector 1	10	
Informe Final Profesor Lector 2	10	
Evaluación de Defensa Profesor Guía	30	
Evaluación de Defensa Profesor Lector 1	10	
Evaluación de Defensa Profesor Lector 2	10	

**NOTA FINAL \_\_\_\_\_**

Profesor Guía      Dr. xxxxx \_\_\_\_\_

Profesor Lector 1      Dr. xxxxx \_\_\_\_\_

Profesor Lector 2      M.Sc. xxxxx \_\_\_\_\_