



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA



TESIS

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA INCUBADORA PARA LA FORMACIÓN
DE PROFESIONALES APLICADA AL LABORATORIO NACIONAL DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Que para obtener el grado de
Maestra en Gestión Administrativa

Presenta

Ing. Ruth Esmeralda Barreda Guajardo
G12070547
No. CVU de CONACyT
1259849

Director de Tesis:

Dr. Jesús Gómez Rojas.
No. CVU de CONACyT
389076

Co-directora de Tesis:

Dra. Margarita Zavala Arce

Cd. Madero, Tam. **25 de noviembre de 2022**

OFICIO No. : U.152/21
ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE
IMPRESIÓN DE TESIS

C. RUTH ESMERALDA BARREDA GUAJARDO
No. DE CONTROL G12070547
P R E S E N T E

Me es grato comunicarle que después de la revisión realizada por el Jurado designado para su Examen de Grado de Maestría en Gestión Administrativa, se acordó autorizar la impresión de su tesis titulada:

“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA INCUBADORA PARA LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES APLICADA AL LABORATORIO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN”

El Jurado está integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTE:	MTRO. JESÚS GÓMEZ ROJAS
SECRETARIA:	DRA. MARGARITA ZAVALA ARCE
VOCAL:	MTRA. MA. DEL LOURDES MAYAGOITIA ASOMOZA
SUPLENTE:	MTRA. NORA LETICIA CASTELAN ORTÍZ
DIRECTOR DE TESIS:	MTRO. JESÚS GÓMEZ ROJAS
CO-DIRECTORA:	DRA. MARGARITA ZAVALA ARCE

Es muy satisfactorio para la División de Estudios de Posgrado e Investigación compartir con usted el logro de esta meta. Espero que continúe con éxito su desarrollo profesional y dedique su experiencia e inteligencia en beneficio de México.

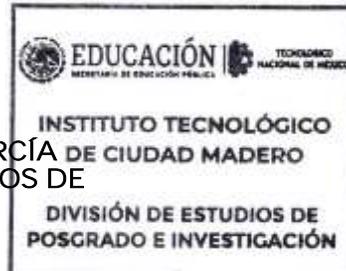
ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica

"Por mi patria y por mi bien"



MARCO ANTONIO CORONEL GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



c.c.p.- Archivo
MACG/BABT



Av. 1° de Mayo y Sor Juana I. de la Cruz S/N Col. Los Mangos C.P. 89440 Cd. Madero, Tam.

Tel. 01 (833) 357 48 20, ext. 3110, e-mail: depi_cdmadero@tecnm.mx

tecnm.mx | cdmadero.tecnm.mx



Dedicatoria

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le dedico esta tesis a mis amados padres Jorge y Esther, sin ellos no podría haber logrado todas las metas que me proponía, gracias por forjar mi camino y hacerme la persona que soy ahora, muchos de mis logros se los debo a ustedes, a mis hermanas Gina, Diana y Rebeca, por su apoyo siempre que las necesito y por sus consejos, gracias totales, los amo familia.

A mi amado esposo Marco por tu apoyo incondicional, sin ti no hubiera alcanzado todo esto y me siento orgullosa de tener a una persona como tú a mi lado en cada momento, te amo infinitamente y estoy agradecida con Dios por cruzar nuestros caminos y haber formado una familia como la que somos ahora.

Agradecimientos

Al Dr. Jesús Gómez Rojas, director de esta tesis, por haberme guiado en la elaboración de este trabajo, sobre todo por brindarme su apoyo para culminar este logro, ya que sin su gran ayuda no hubiera sido posible.

A la Dra. Margarita Zavala Arce por llevar a cabo la codirección de esta tesis y aportar sus conocimientos en gran medida a la conclusión de la misma.

De igual manera al Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en especial a la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Maestría en Gestión Administrativa, por brindarme la oportunidad de seguirme formando profesionalmente.

Resumen

Esta tesis aborda el análisis y diseño de un proceso de incubación que, con el apoyo de docentes asesores de la institución, permita la formación de recursos humanos profesionales mediante el uso de la infraestructura del Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información (LaNTI) con la intención de facilitar la realización de residencias profesionales para los estudiantes.

El proceso de incubación profesional consiste en ofrecer al estudiante del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero la oportunidad de participar en el desarrollo de proyectos que permitan solucionar problemas de las empresas de la zona conurbada mientras realizan sus residencias profesionales, utilizando los recursos del LaNTI de tal manera que también la Institución es beneficiada al obtener ingresos propios de la utilización de la infraestructura del laboratorio.

La aportación de este trabajo consiste en qué los estudiantes tengan mayores oportunidades de selección de residencias profesionales, así como una mejor formación profesional al vincular las empresas con los proyectos. De la misma manera los docentes que participan como asesores de los proyectos adquieren una mayor experiencia profesional con la vinculación con las empresas. Con esta participación se aprovechan los recursos del laboratorio además que de los proyectos realizados se obtiene un ingreso que permite la autosustentabilidad del mismo y que es una característica necesaria para su acreditación.

En el desarrollo de este trabajo se realizó un estudio para analizar la factibilidad del proyecto. El modelo de incubación se basó en la metodología *spin-off* y el análisis FODA para establecer las mejoras del proceso, lo cual concluye con el diseño de un proceso robusto para la incubación de recursos humanos profesionales.

Abstract

This thesis deals with the analysis and design of an incubation process that, with the support of faculty advisers from the institution, allows the training of professional human resources through the use of the infrastructure of the Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información (LaNTI).

The professional incubation process consists of offering the student of the Instituto Tecnológico de Ciudad Madero the opportunity to participate in the development of projects that solve problems of the companies in the metropolitan area while they carry out their professional residencies, using the resources of the LaNTI in such a way that The Institution is also benefited by obtaining its own income from the use of the laboratory's infrastructure.

The contribution of this work is that students will have greater opportunities to choose a place to carry out their professional residences, as well as better professional training by linking companies with projects. In the same way, the teachers who participate as advisors to the projects acquire greater professional experience by linking with companies. With this participation, the resources of the laboratory are used, in addition to the projects carried out, an income is obtained that allows the self-sustainability of the same and that is a necessary characteristic for its accreditation.

In the development of this work, a study was carried out to analyze the feasibility of the project. The incubation model was based on the *spin-off* methodology and the SWOT analysis to establish the improvements of the process, which concludes with the design of a robust process for the incubation of professional human resources.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Lista de Figuras	ix
Lista de Tablas	xi
Introducción	12
Capítulo 1 – Presentación y descripción del Problema de Investigación	15
1.1 Presentación y descripción del problema de investigación	15
1.2 Declaración del problema de investigación	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificaciones	17
1.5 Limitaciones del Trabajo	18
1.6 Delimitaciones de la Investigación	18
1.7 Hipótesis planteadas	19
Capítulo 2 – Marco teórico.	20
2.1 Marco terminológico	20
2.2 Marco histórico	21
2.3 Marco organizacional	24
2.4 Fundamentos teóricos	38
2.4.1 Análisis FODA	38
2.4.2 <i>Spin-off</i>	39
Capítulo 3 – Metodología de la investigación.....	42
3.1 Diseño de la investigación	42
3.2 Tipo de estudio	42
3.3 Nacimiento de la idea	42

3.4 La población o sujeto de estudio	43
3.5 El tamaño de la muestra.....	45
3.6 Tipo de muestreo	47
3.7 Instrumentos para capturar la información.....	47
3.8 La prueba piloto.....	48
3.9 El instrumento final	48
3.10 Técnicas de tabulación de la información	50
Capítulo 4 – Presentación y análisis de resultados.....	52
4.1 Resultados de los cuestionarios	52
4.1.1 Resultados de los cuestionarios aplicados a estudiantes	52
4.1.2 Resultado de los cuestionarios aplicados a las empresas.	60
4.2.2 Recursos humanos	69
4.3 Estudio Financiero.....	71
Capítulo 5 – Diseño del modelo de incubación profesional.	77
5.1 Propuesta de la metodología de incubación profesional	78
5.2 Análisis FODA del sistema de Incubación profesional propuesto	83
Capítulo 6 – Conclusiones.....	85
6.1 Conclusión del objetivo general de la investigación	85
6.2 Conclusión de los objetivos específicos	85
6.3 Conclusión de la hipótesis	86
6.4 Conclusiones generales.....	86
6.5 Recomendaciones	88
6.6 Aportaciones de la investigación.....	88
Anexos.....	89
Anexo 1 Mecanismo de <i>Spin-off</i> universitario.	89
Anexo 2 Cuestionario a estudiantes.....	90
Anexo 3 Cuestionario a Empresas.....	91
Anexo 4 Solicitud de participación por parte del candidato.....	92
Anexo 5 Solicitud de servicio por parte de la empresa.	93

Anexo 5.1 Solicitud de cuentas.	97
Anexo 6 Ejemplo de convenio específico con la empresa.	100
Anexo 7 Reporte de estado del proyecto.	107
Anexo 8 Solicitud de cambios al proyecto.	108
Anexo 9 Reporte de incidencias de proyecto.	109
Bibliografía.....	110

Lista de Figuras

Figura 2.1. Organigrama del Institución Tecnológico de ciudad Madero (LaNTI, 2020).	27
Figura 2.2. Organigrama del LaNTI (LaNTI, 2020).	28
Figura 2.3. Sala audiovisual 1.	31
Figura 2.4. Sala audiovisual 2 (vista frontal).....	31
Figura 2.5. Sala audiovisual 2 (vista lateral).	32
Figura 2.6. Sala de cómputo 1 de computadoras Lufac-Cerebro32.	32
Figura 2.7. Computadoras Lufac-Cerebro32 en Sala de cómputo 1.	32
Figura 2.8. Impresora HP LaserJet P1102w.	33
Figura 2.9. Sala de cómputo 2, equipada con 6 computadoras.	33
Figura 2.10. Sala Site del clúster.	34
Figura 2.11. Planta de energía.	34
Figura 2.12. Clúster de alto rendimiento.	35
Figura 2.13. Estaciones de trabajo.....	35
Figura 2.14. Equipos virtualizadores.....	36
Figura 2.15. Equipos Cerebro32.....	37
Figura 4.1. Porcentaje de estudiantes en busca de residencia profesional.	54
Figura 4.2. Porcentaje de niveles de desempeño de los estudiantes candidatos.....	56
Figura 4.3. Porcentaje de estudiantes con conocimientos de TICs.	57
Figura 4.4. Porcentaje de estudiantes que han participado en proyectos de TICs.....	58
Figura 4.5. Porcentaje de estudiantes interesados en el proyecto de incubación profesional. ...	59
Figura 4.6. Porcentaje de estudiantes que cumplen con las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de incubación.	60
Figura 4.7. Porcentaje de empresas que utilizan sistemas de cómputo en sus actividades.	61
Figura 4.8. Porcentaje de empresas con departamento de desarrollo de software.	63
Figura 4.9. Porcentaje de empresas que invierten en desarrollo de software.....	64

Figura 4.10. Porcentaje de empresas que permiten solicitudes de residencia profesional.	65
Figura 4.11. Porcentaje de empresas con intención de invertir en TICs.	66
Figura 4.12. Porcentaje de empresas que están interesadas en realizar vinculación.	67
Figura 4.13. Porcentaje de empresas que pueden cumplen con las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de incubación.	68
Figura 5.1. Metodología de incubación profesional.	78
Figura 5.2. Proceso de preincubación.	80
Figura 5.3. Proceso de incubación en el desarrollo del proyecto.	83

Lista de Tablas

Tabla 4.13. Software libre.	37
Tabla 3.1. Asipona Altamira (Gobierno de México, 2022).	44
Tabla 3.2. Registro estadístico para el grupo 1, estudiantes.	50
Tabla 3.3. Registro estadístico para el grupo 2, empresas.	50
Tabla 4.1. Interés en realizar residencias profesionales.	53
Tabla 4.2. Niveles de desempeño de las competencias.	54
Tabla 4.3. Nivel de desempeño del estudiante.	55
Tabla 4.4. Estudiantes con conocimientos de TICs.	56
Tabla 4.5. Estudiantes con experiencia en proyectos de TICs.	57
Tabla 4.6. Estudiantes interesados en el proyecto.	58
Tabla 4.7. Empresas que tienen servicios de cómputo.	61
Tabla 4.8. Empresas que tienen departamento de desarrollo de software.	62
Tabla 4.9. Empresas que invierten desarrollo de software.	63
Tabla 4.10. Empresas que aceptan residentes profesionales.	64
Tabla 4.11. Empresas con intención de invertir en TICs.	65
Tabla 4.12. Interés en vinculación de proyectos.	66
Tabla 4.14. Tarifas de servicio propuestas.	74
Tabla 5.1. Análisis FODA del sistema de incubación propuesto.	83

Introducción

El Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM) es una institución de educación pública fundada el 2 de septiembre de 1954, perteneciente al Tecnológico Nacional de México. Uno de los objetivos de esta institución es contribuir significativamente en la formación de capital humano altamente calificado, generando y aplicando el conocimiento adquirido, para fortalecer la productividad y competitividad del país (ITCM, 2022).

El ITCM ofrece (a los sectores productivos y educativos) servicios en las áreas de investigación y el desarrollo científico y tecnológico, de organización del trabajo, destacando los de formación, capacitación y actualización profesional; la innovación, la diversificación, la adaptación, la adquisición y la difusión (ITCM, 2022).

El ITCM al ser una institución que promueve el desarrollo científico y tecnológico, crea el Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS) y que hospeda al LaNTI, el cual tiene la finalidad de proveer a Instituciones de Educación Superior y Empresas, servicios especializados en procesos de optimización, visualización, simulación y tecnologías de la información para solventar las necesidades de la industria química y petroquímica regional (LaNTI, 2020).

El LaNTI surge como resultado de la Convocatoria “Apoyos Complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales CONACYT 2015” que busca promover iniciativas que integren la industria nacional con instituciones de educación superior de reconocido prestigio (LaNTI, 2020).

Uno de los principales objetivos del ITCM consiste en formar capital humano de calidad profesional, para lo cual prepara a su alumnado, además de la formación académica, una formación profesional al incluir en su curricula las residencias profesionales, sin embargo,

puede ser una dificultad para los estudiantes encontrar una empresa donde puedan ser realizadas, afectando en algunas ocasiones la eficiencia terminal de los alumnos.

Por otra parte, el LaNTI busca resolver las necesidades en tecnologías de la información de las empresas e industrias de la región. Aunque tiene contacto con varias empresas e instituciones, el proceso de vinculación es difícil de llevar a cabo ya que como tal no cuenta con la infraestructura humana necesaria para ofrecer todos los servicios de cómputo con los que cuenta físicamente.

Para afrontar las problemáticas planteadas, en este trabajo de tesis se propone la creación de un modelo de incubación y formación de capital humano que vincule las empresas y los estudiantes en las residencias profesionales a través del aprovechamiento de los recursos de cómputo del LaNTI.

Dado que el proceso de incubación que se aborda en este trabajo no es considerado un proceso de incubación empresarial convencional, será adaptado el modelo de organización *Spin-off* aplicando a su vez un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para establecer planes de mejora continua.

Spin-off es un modelo que tiene como objetivo generar empresas a partir de la investigación con base tecnológica, asociando la academia en la generación de investigación e innovación (Richards, 2009).

El análisis FODA tiene como objetivo identificar y analizar las fuerzas y debilidades de una organización, así como las oportunidades y posibles amenazas que afecten el desarrollo de la misma, que presenta la información que se ha obtenido del proceso de recolección. Este análisis permite desarrollar un plan que tome en consideración muchos y diferentes factores internos y externos para maximizar el potencial de las fuerzas y oportunidades minimizando el impacto de las debilidades y amenazas (Sarsby, 2012).

La presente tesis se encuentra estructurada de la siguiente manera: el capítulo 1 describe el problema de investigación, incluyendo, antecedentes, objetivos generales y específicos, justificación, limitación y delimitación del trabajo de investigación.

En el capítulo 2 se presenta el marco teórico abordando los temas relacionados al modelo FODA y *Spin-off* que son aplicados en este proyecto para el desarrollo del proceso de incubación profesional.

El capítulo 3 presenta la metodología para el desarrollo de la investigación: el diseño, tipo de investigación, alcances, instrumentos utilizados para capturar la información y sus técnicas de tabulación.

En el capítulo 4 se realiza un estudio de mercado para saber la factibilidad inicial de la implementación del presente proyecto.

El capítulo 5 muestra el diseño del módulo de incubación, sus procesos basados en el mecanismo *spin-off* y el análisis FODA del proyecto de incubación propuesto.

Por último, el capítulo 6 presenta las conclusiones a la que se llegaron con el desarrollo de esta tesis.

Capítulo 1 – Presentación y descripción del Problema de Investigación

1.1 Presentación y descripción del problema de investigación

El ITCM es una institución educativa cuya meta es la formación de profesionales de nivel licenciatura y posgrado altamente competitivos, así como impulsar el desarrollo del sector productivo regional y nacional, a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Como parte de la formación de los alumnos, en el último semestre de los programas cursados se realizan prácticas profesionales, las cuales son el primer paso hacia el mercado laboral de los estudiantes. Esta etapa es esencial para su formación ya que, además de la experiencia laboral que se obtiene, existe la posibilidad de encontrar trabajo y desarrollar todo su potencial en las empresas.

El proceso de encontrar un lugar donde los alumnos puedan realizar sus residencias profesionales puede ser complicado, aunque el instituto tenga una cartera de proyectos y vinculación con las empresas, no es suficiente para cubrir todas las necesidades de los alumnos.

El LaNTI es un laboratorio líder en tecnologías de información de vanguardia y que debe ser autosustentable, a su vez debe promover la vinculación y sinergias entre centros de investigación, instituciones académicas, industria y la comunidad en general para el desarrollo científico y tecnológico del país. Aunque lo mencionado anteriormente es la visión del laboratorio perteneciente al ITCM, la vinculación con las empresas se dificulta debido a que no existe una oficina como tal que se encargue de esta tarea, entre otros detalles, existe la falta de personal para poder atender todas las solicitudes que pudieran ser requeridas.

1.2 Declaración del problema de investigación

Uno de los principales objetivos del ITCM consiste en mantener la eficiencia terminal de los alumnos, esta depende de varios factores, principalmente: la acreditación de las materias, créditos complementarios, servicio social y residencias.

De los procesos antes mencionados, uno de los que afecta en gran medida la eficiencia terminal de los alumnos es la conclusión de las residencias profesionales. Algunos de los principales problemas se presentan se deben a vinculación limitada con las empresas y a la dificultad de que los alumnos que van a buscar un lugar en las mismas sean aceptados, ya que, al ser entidades serias, requieren tener información que garantice que los alumnos que realizan trabajos en las empresas sean de confianza. Por ejemplo, en el caso del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, los alumnos que pretenden realizar sus residencias profesionales pueden tener los problemas antes comentados, sobre todo porque la información que se maneja en los centros de cómputo es por lo regular de gran importancia para la empresa. En otras ocasiones, la vinculación es escasa con las empresas que pueden requerir estos servicios.

Considerando la necesidad de proveer a los estudiantes del ITCM las facilidades de realización de sus residencias profesionales, considerando la formación de recursos humanos en la transferencia de conocimientos de la academia a las empresas. En este trabajo de investigación se abordan varias áreas de oportunidad para el aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la Institución, tales como la infraestructura del LaNTI y sus recursos académicos y administrativos.

1.3 Objetivos

De acuerdo al planteamiento del problema previamente estipulado, se contemplan los siguientes objetivos.

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de incubación profesional que genere oportunidades a los alumnos para realizar residencias profesionales en las empresas.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Llevar a cabo un estudio para conocer la factibilidad de la creación de un diseño de incubación que ofrezca a los estudiantes la oportunidad de realizar sus residencias profesionales.
- b. Diseñar un proceso de incubación basado en las metodologías existentes que involucren todas las instancias necesarias en el desarrollo del proceso.
- c. Aplicar un análisis FODA para conocer el estado del proceso de incubación.

1.4 Justificaciones

Actualmente el ITCM cuenta con vinculación y convenios con algunas empresas para que los alumnos puedan realizar sus residencias profesionales que son parte fundamental de su formación profesional, sin embargo, sobre todo para programas como Ingeniería en Sistemas Computacionales en donde el desarrollo de software es delicado debido a la seguridad que debe tener la información que se maneja, entre otros problemas como la disponibilidad de lugares donde realizar las prácticas profesionales, etc., son factores que pueden afectar la eficiencia terminal del alumno, debido a esto es necesario implementar medidas que permitan facilitar a los alumnos la conclusión de sus residencias profesionales.

El LaNTI como organización creada a partir de un proyecto de equipamiento de laboratorios nacionales, tiene como objetivo ser autosustentable y establecer vínculos con las empresas para proveer servicios computacionales que satisfagan sus necesidades, desafortunadamente no cuenta con los recursos humanos necesarios para poder llevar a cabo esta tarea, por lo cual es necesario establecer un mecanismo que permita generar recursos económicos aprovechando su equipamiento para que se vuelva autosustentable.

Para resolver estos problemas de manera conjunta se propone el diseño de un modelo de incubación tecnológica que permita enfocarse en las residencias profesionales y la formación de los alumnos, aprovechando el equipo de cómputo del LaNTI, de esta manera no sólo se resuelven estos detalles, sino que se establece una vinculación con las empresas, resolviendo sus necesidades.

Existen diversos métodos para generar incubadoras, sin embargo, el único que vincula el sector académico con el empresarial es la metodología *Spin-off*. Para complementar este análisis se utilizará la herramienta FODA.

De manera específica los beneficios de establecer este modelo de incubación son los siguientes:

- a. Aprovechamiento de los recursos del LaNTI.
- b. Soluciones a las necesidades informáticas y de procesamiento de datos de las empresas e instituciones a nivel regional, nacional o incluso internacional.
- c. Formación de recursos humanos profesionales.
- d. Transferencia de conocimiento académico adquirido a la industria y a la sociedad.
- e. Impulso al emprendimiento de los alumnos.
- f. Vinculación de la institución con las empresas.
- g. Participación de la academia en la formación de alumnos y adquisición de experiencia para los profesores en la dirección e proyectos en las empresas.
- h. Posibilidades de generación de empleo en la empresa.

1.5 Limitaciones del Trabajo

- El tiempo de la investigación para realizar los cuestionarios a las empresas para obtener información acerca de necesidades e información de residentes.
- Los tiempos de aplicación de cuestionarios queda a consideración de cada uno de los involucrados, quienes establecerán los tiempos para las mismas.

1.6 Delimitaciones de la Investigación

El desarrollo de esta investigación está delimitado por los siguientes puntos:

- Como caso de estudio la población de estudiantes considerados para la realización de proyectos de incubación será del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

- La población de empresas que se considera (por la cercanía al LaNTI) para la prestación de servicios son las que se contemplan como parte del parque industrial.
- La aplicación del método *Spin-off* será aplicado sólo en el proceso de modelado de la incubadora tecnológica.
- El análisis FODA será aplicado al modelado del proceso de incubación.

1.7 Hipótesis planteadas

El problema de investigación se centra en la creación del modelado de un proceso de incubación tecnológica que facilite a los estudiantes la realización de las residencias profesionales y como área de oportunidad aprovechar la infraestructura y recursos humanos del LaNTI.

El desarrollo de este trabajo se sustenta en la siguiente hipótesis:

Es posible diseñar un modelo de incubación profesional aplicado al LaNTI para la captación de alumnos de residencia profesional.
--

Capítulo 2 – Marco teórico.

En este capítulo se presenta el marco teórico. A continuación, se definen palabras claves que se utilizarán en el presente trabajo de investigación, lo anterior con la finalidad de comprender la información contenida en el mismo.

2.1 Marco terminológico

Incubadoras

Las incubadoras son mecanismos que generalmente promueven el proceso de transferencia de conocimientos y la comercialización de la innovación a partir de la investigación y el desarrollo (Wonglimpiyarat, 2016). Etzkowitz tenía aportes a este traspaso y creación de conocimientos con innovación, con su modelo de Triple Hélice que examina la relación entre empresa, universidad y gobierno como un fuerte método de crear innovación basada en el conocimiento de la sociedad. (Etzkowitz, 2003).

En las incubadoras convencionales la idea del proyecto de incubación nace principalmente del estudiante, para el proceso de incubación que se diseñó en este trabajo de investigación se puede contemplar la idea de incubación por parte del estudiante, pero además se incluye un banco de proyectos que son propuestos por las empresas como la idea del proyecto de incubación, en el cual el estudiante da seguimiento al mismo durante su formación profesional.

Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información

El LaNTI es un laboratorio nacional acreditado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual pertenece al ITCM. Este laboratorio tiene como finalidad proveer a Instituciones de Educación Superior y Empresas, servicios especializados en procesos de optimización, visualización y simulación que enfrenten de forma real las necesidades de la industria química y petroquímica regional (LaNTI, 2020).

Residencias profesionales

Las Residencias Profesionales son proyectos que tienen valor curricular. Esta estrategia educativa permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional y tiene el propósito de resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales con el afán de realizar al estudiante de manera profesional en la formación de recursos humanos (Quintero, y otros, 2015).

2.2 Marco histórico

La Constitución de un Patronato pro-construcción de la Escuela de Artes y Oficios fue el primer paso que dio origen a lo que en sus inicios fuera el Instituto Tecnológico Regional de Ciudad Madero.

El día 20 de noviembre de 1950, el entonces Director de PEMEX, el Ing. Antonio J. Bermúdez representando al Presidente de la República, Lic. Miguel Alemán Valdés, procede a colocar la primera piedra del instituto. Poco tiempo después, el 2 de septiembre de 1954 iniciaron los cursos a las 7:00 horas con un total de 511 alumnos fungiendo como Director el Ing. Luis Hidalgo y Castro.

Los programas educativos que se ofrecieron al iniciar funciones fueron los siguientes:

Preparación técnica

- Obreros Calificados en Máquinas y Herramientas
- Electricistas Reparadores
- Soldadores de Oxiacetileno y Arco
- Carpinteros Ebanistas
- Rama subprofesional
 - Técnico Mecánico
 - Técnico Electricista
 - Técnico Perforador de Pozos Petroleros

Escuela vocacional

- Mecánica
- Eléctrica
- Química
- Civil
- Arquitectura

En septiembre de 1956 inician los programas de nivel licenciatura con las especialidades de Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica. En el año 1957 se integró el Bachillerato Tecnológico. Un año más tarde en 1958 se oferta la especialidad de Técnico en Combustión Interna y para 1961 inicia el programa de Ingeniería Industrial.

En 1968 inicia la especialidad de Técnico en Electrónica mientras que la de Técnico Laboratorista arranca en 1972. Para el año 1974 incorpora a sus planes de estudio el Sistema de

Educación Abierta en dos niveles. La oferta educativa se amplía en 1975 con nuevos programas, el de Ingeniería Geológica y el de Ingeniería Geofísica.

El desarrollo regional acelerado motivó que para el año 1976 se iniciaran los Programas de Posgrado con la Maestría en Sistemas Administrativos y la Maestría en Tecnología del Petróleo y Petroquímica.

El año 1986 fue importante en el crecimiento de la institución pues a nivel licenciatura se ofertan los programas de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Sistemas Computacionales y a nivel Posgrado inicia la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, la Maestría en Matemática Educativa (mediante convenio con CINVESTAV), además se oferta por primera vez el Doctorado iniciando con Petroquímica, cuyo programa nació por el continuo crecimiento de esta industria en la zona. También en estas especialidades se firman convenios de colaboración con el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y con la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA).

En 1993 inicia el programa de Ingeniería en Geociencias, liquidando los de Ingeniería Geológica y Geofísica. Ese mismo año de 1993 se oferta la Maestría en Ciencias en Ingeniería Administrativa. En 1995 arranca el programa de Licenciatura en Informática. En 1996 inicia la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química como una respuesta a la modificación de las tendencias nacionales respecto al desarrollo petrolero. También esta modificación obedeció a las recomendaciones hechas por el Comité de Evaluación del Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT. Este mismo año de 1996 surgió el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química sustituyendo al de Petroquímica.

En agosto del 2000 inició la Maestría en Ciencias en Ciencias de la Computación y seis años más tarde fue registrada en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT junto con la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química lo cual las posiciona entre los mejores Programas de Posgrado en estas disciplinas.

Para el año 2001 empieza la Maestría en Gestión Administrativa (sustituyendo la Maestría en Ciencias en Ingeniería Administrativa). Para el año 2006 arranca el programa de Ingeniería Ambiental y en 2008 otro Posgrado con la Maestría en Ingeniería Eléctrica que sustituye la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica.

Como resultado de una investigación de la oferta educativa en nuestra zona conurbada, se autorizó la implantación de nuevas licenciaturas y posgrados en la institución, por lo que en agosto de 2010 da inicio el Programa de Ingeniería en Gestión Empresarial, y más recientemente, en agosto de 2012 el Programa de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones como una respuesta a las necesidades detectadas en nuestro entorno.

Del mismo modo, se ofertaron dos posgrados, la Maestría en Ingeniería Mecánica además del Doctorado en Ciencias en Materiales con reconocimiento de posgrados de calidad. Todo este crecimiento académico e histórico ha forjado una institución sólida, de prestigio, con base en las necesidades de las organizaciones y el resultado es que el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero ya es considerado una de los máximos centros de estudio del país.

2.3 Marco organizacional

El instituto tecnológico de ciudad Madero tiene como:

Misión

Formar profesionales de nivel licenciatura y posgrado altamente competitivos, a través de programas educativos reconocidos por su calidad; impulsar el desarrollo del sector productivo regional y nacional, a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (ITCM, 2022).

Visión

Ser una Institución líder en educación superior tecnológica que, como parte del Tecnológico Nacional de México, contribuya significativamente en la formación de capital humano altamente

calificado bajo estándares internacionales, generando y aplicando nuevo conocimiento, para fortalecer la productividad y competitividad del país (ITCM, 2022).

Valores

Los valores que subyacen y promueven el desarrollo laboral, el clima organizacional y en general para el desarrollo de los procesos y procedimientos cotidianos, se refieren a valores que lejos de ser acepciones definidas en forma aislada, son valores que interactúan de acuerdo a la complejidad humana y forman parte de su esencia (ITCM, 2022):

- Respeto
- Actitud en el Servicio
- Honestidad
- Lealtad

Objetivo

Ofrecer a los sectores productivos y educativos una amplia gama de servicios en las esferas de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, de organización del trabajo, destacando los de formación, capacitación y actualización profesional; la innovación, la diversificación, la adaptación, la adquisición y la difusión (ITCM, 2022).

Promover el desarrollo integral y armónico del educando en la relación con los demás, consigo mismo y con su entorno, mediante una formación intelectual que los capacite en el manejo de los métodos y lenguajes, sustentados en los principios de identidad nacional, justicia, democracia, independencia, soberanía y solidaridad; y en la recreación, el deporte y la cultura que le permitan una mente y cuerpo sanos (ITCM, 2022).

Atender la demanda de educación superior y de posgrado, con alta calidad, a nivel nacional e internacional, como forma de auspiciar el desarrollo regional. Hacer del ITCM un instrumento de desarrollo, mediante una estrecha y permanente retroalimentación con la comunidad, en especial entre los sectores productivos de bienes y servicios, sociales, públicos y privados (ITCM, 2022).

Compartir con la comunidad la cultura científica, técnica, tecnológica y humanística, así como la recreación y el deporte, mediante los diversos foros y medios con que cuenta el sistema. Ofrecer perfiles profesionales que integren las necesidades específicas regionales, para que el egresado contribuya de manera satisfactoria al desarrollo de cada comunidad, en especial de la planta productiva (ITCM, 2022).

El organigrama del ITCM se muestra en la Figura 2.1.

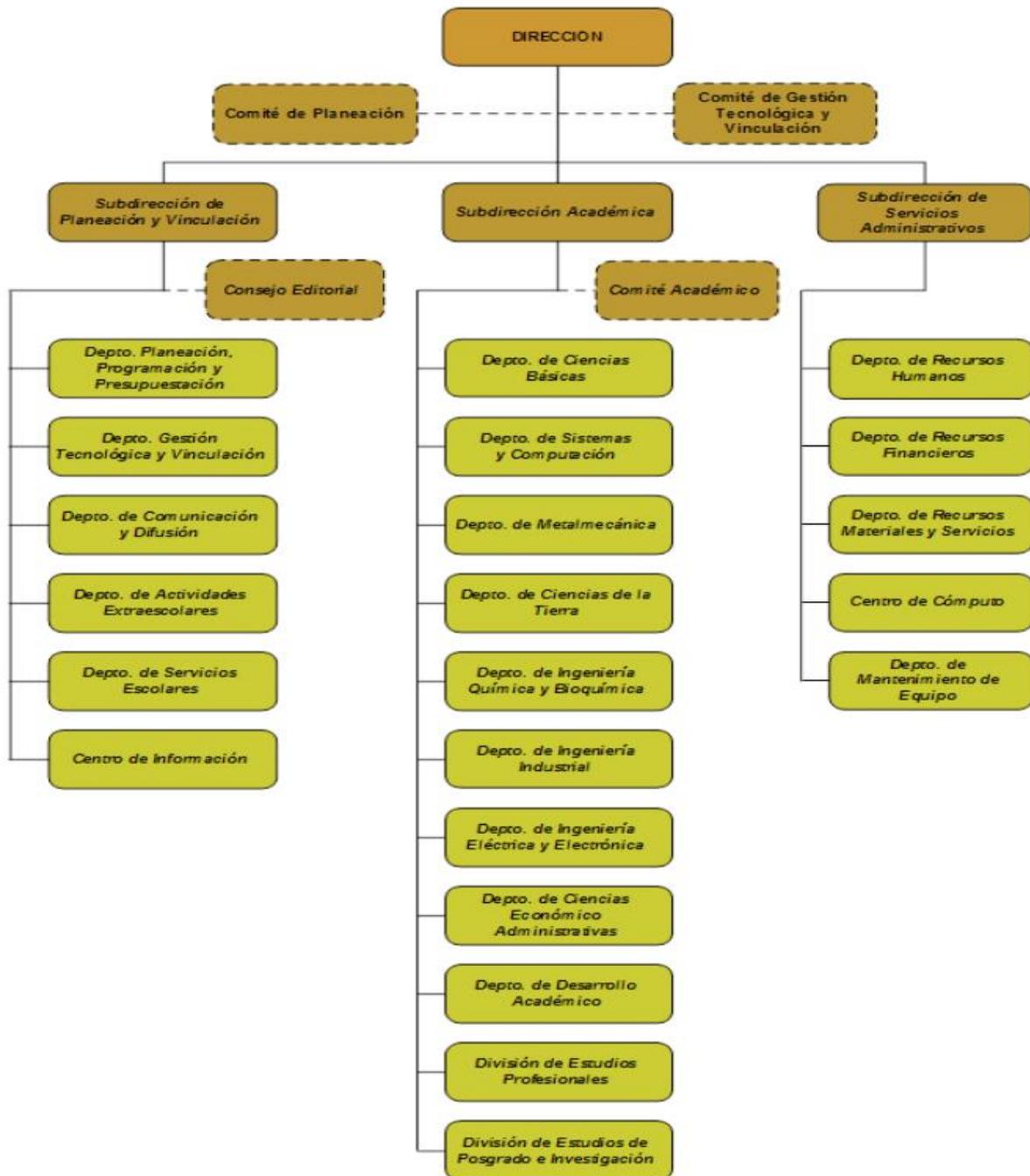


Figura 2.1. Organigrama del Institución Tecnológico de ciudad Madero (LaNTI, 2020).

Por su parte el LaNTI tiene como finalidad proveer a Instituciones de Educación Superior y Empresas, servicios especializados en procesos de optimización, visualización y simulación que enfrenten de forma real las necesidades de la industria química y petroquímica regional. (LaNTI, 2020).

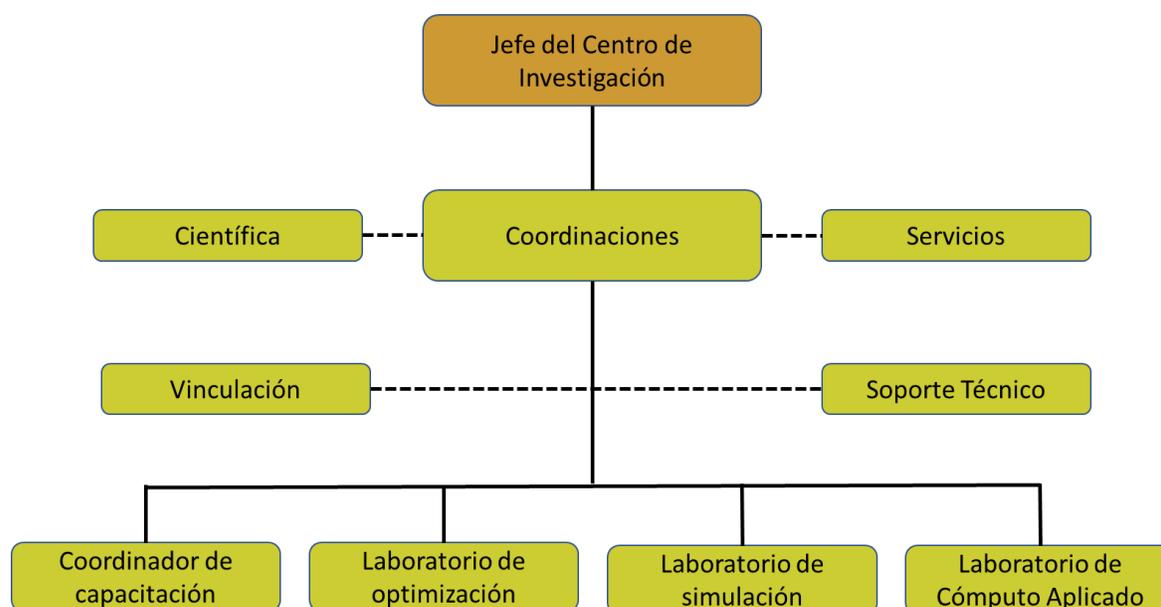


Figura 2.2. Organigrama del LaNTI (LaNTI, 2020).

El LaNTI nace como resultado de la Convocatoria “Apoyos Complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales CONACYT 2015” que busca promover iniciativas que integren la industria nacional con instituciones de educación superior de reconocido prestigio.

Visión

Ser un laboratorio líder en tecnologías de información de vanguardia y autosustentable, que promueva vinculación y sinergias entre centros de investigación, instituciones académicas, industria y la comunidad en general para el desarrollo científico y tecnológico del país.

Misión

Somos un grupo de investigación multidisciplinario comprometido con el desarrollo científico y tecnológico nacional, formando recursos de alto nivel y proporcionando servicios que requieran de cómputo de alto desempeño.

Alcance

Oferta de disponibilidad de recursos humanos calificados y de cómputo de alto desempeño.

El organigrama del LaNTI se muestra en la Figura 2.2.

Infraestructura

La infraestructura con la que cuenta este laboratorio consta con el espacio físico y los equipos necesarios para solventar todas las necesidades que se puedan presentar para la realización de los proyectos de incubación profesional.

Cabe mencionar que, además de los espacios de laboratorio, también se cuenta con los espacios de las áreas académicas en donde los profesores pueden asesorar a los estudiantes que realicen los proyectos de incubación.

Dependiendo del tipo de proyecto a desarrollar, es posible asignar un equipo con los requerimientos necesarios para el desarrollo adecuado de los proyectos, tales como Internet de banda ancha, así como accesos de manera remota a través de la filtración de puertos a través de los cortafuegos de la institución. Parte de las herramientas que se les proporcionan a los estudiantes, además de lo anteriormente mencionado es que contarán con correo electrónico institucional, así como todas las aplicaciones de Office 365 que les proporciona el Tecnológico Nacional de México al ser estudiantes de la Institución.

Dentro de la infraestructura del laboratorio, también se cuenta con una sala de juntas que tiene bocinas y proyector, lo cual facilitaría la presentación de proyectos a las empresas.

Instalaciones

Los espacios físicos con los que se cuentan para el desarrollo del proceso de incubación profesional se encuentran en el LaNTI que está ubicado en el Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (ITCM Campus 3), Parque Industrial Tecnia, en Altamira, Tamaulipas, México.

El Laboratorio Nacional tiene una ubicación estratégica ya que pertenece al CIPS, cuyo objetivo es ofrecer servicios a las empresas en las cercanías del parque industrial. Las instalaciones con las que cuenta el LaNTI fueron preparadas para ofrecer servicios a la industria química y petroquímica de la zona, por lo cual cuenta con los siguientes espacios físicos:

1. Sala audiovisual 1, equipada con pantalla retráctil, proyector, 5 mesas y 9 sillas (Figura 4.14).
2. Sala audiovisual 2, equipada con pantalla retráctil y proyector (Figuras 2.4 y 2.5).
3. Laboratorio de cómputo 1, equipada con 4 computadoras Lufac-Cerebro 32 e impresora (Figuras 2.6, 2.7 y 2.8).
4. Laboratorio de cómputo 2, equipada con 6 computadoras personales all-in-one, marca Dell en sala de cómputo 2 (Figura 2.9).
5. Sala Site del clúster, equipada con el clúster de alto desempeño, 2 equipos virtualizadores y 4 workstations (Figura 2.10).



Figura 2.3. Sala audiovisual 1.



Figura 2.4. Sala audiovisual 2 (vista frontal).



Figura 2.5. Sala audiovisual 2 (vista lateral).



Figura 2.6. Sala de cómputo 1 de computadoras Lufac-Cerebro32.

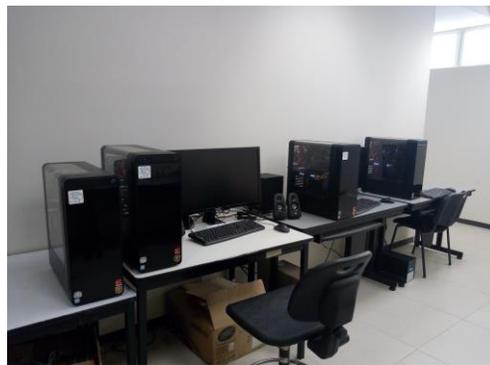


Figura 2.7. Computadoras Lufac-Cerebro32 en Sala de cómputo 1.



Figura 2.8. Impresora HP LaserJet P1102w.



Figura 2.9. Sala de cómputo 2, equipada con 6 computadoras.



Figura 2.10. Sala Site del clúster.

Además de tener los espacios necesarios para el buen desempeño del proceso de incubación, el laboratorio cuenta con un sistema de planta de energía que proporciona suministro de energía en caso de caídas de voltaje, la planta de energía se muestra en la Figura 2.11.



Figura 2.11. Planta de energía.

4.2.1.2 Equipo de cómputo

El LaNTI tiene la capacidad de cómputo necesaria para llevar a cabo diversos servicios, desde publicación de sitios web, hasta procesamiento paralelo de alto desempeño y simulaciones, actualmente cuenta con los siguientes equipos de cómputo:

1. Clúster de alto rendimiento, conformado por 1 nodo maestro, 22 nodos de CPU, 2 GPU Nvidia Tesla K80, 32 TB HDD-SATA (Figura 2.12).



Figura 2.12. Clúster de alto rendimiento.

2. 4 workstations, 1 UPS 8KVA, red Infiniband FDR10 40 Gb/s., gabinete 42UR (Figura 2.13).



Figura 2.13. Estaciones de trabajo.

3. Consola de unidades centrales de procesamiento híbrido de alto rendimiento, conformado por 2 nodos para servicios virtuales, con la siguiente configuración (Figura 2.14):

- PROCESADORES: 2 INTEL® XEON® PROCESSOR 14 CORES E5-2680 V4 (35M CACHE, 2.4 GHz)
- MEMORIA: 768GB (24x 32GB) DDR4-2400 2Rx4 LP ECC REG RoHS
- ALMACENAMIENTO: 2 UNIDADES DE ESTADO SÓLIDO DE 150GB, SATA 6Gb/s PARA SISTEMA OPERATIVO
- 24 UNIDADES DE ESTADO SÓLIDO DE 480GB SATA 6Gb/s PARA ALMACENAMIENTO
- CONECTIVIDAD INFINIBAND: INCLUYE 1 TARJETA Y 1 CABLE FDR10
- TARJETA CONTROLADORA: STD LP, 8 INTERNAL PORTS, 12GB/S PER PORT- GEN3, 240HDD, RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60

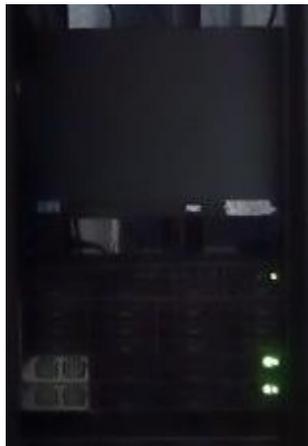


Figura 2.14. Equipos virtualizadores.

4. 4 computadoras personales Lufac-Cerebro32, conformado cada una por lo siguiente (Figura 2.15):

- PROCESADORES: Intel i3-7100 de 2 cores, tarjeta GPU Nvidia GTX 1080 de 2560 cores, 8 GB memoria GDDDR5X, enfriamiento líquido.

- MEMORIA: 16 GB RAM,
- ALMACENAMIENTO: disco estado sólido 120 GB, disco duro 3 TB SATA.



Figura 2.15. Equipos Cerebro32.

4.2.1.3 Software

El ITCM cuenta con licencias de software propietario y licencias de software libre que puede utilizar en sus actividades diarias.

Algunos licenciamientos de paga con los que se cuenta y con los cuales se pueden ofrecer servicios con los simuladores AspenPlus y SolidWorks.

Respecto al manejo de software libre, en la Tabla 2.1 se muestra el software que se encuentra instalado en los equipos de simulación y que pueden ser utilizados para ofrecer servicios.

Tabla 2.1. Software libre.

Software/Servicio
Compiladores y herramientas de desarrollo GNU/GCC 4.8.5
C/C++ compiler (GNU y NVCC)
Python.
CUDA Math Library
HOOMD.
GROMACS (GRONingen MACHine for Chemical Simulations)

NAMD (Not (just) Another Molecular Dynamics program)
LAMMPS (“Large-scale Atomic/Molecular Massively Parallel Simulator”)
GPUSPH.
VMD. (Visual Molecular Dynamics)
MOLDYNAMICS.

La mayoría de los programas mencionados en la Tabla 4.13 son para uso químico y petroquímico, no obstante, puede ser instalado cualquier otro software de origen libre, sobre todo para el manejo de TICs, tales como Apache, Tomcat, Moodle, etc. que pueda ser aplicado a cualquier otra área.

2.4 Fundamentos teóricos

En esta sección se presentan los fundamentos teóricos necesarios para la comprensión y utilización de las metodologías aplicadas en este proyecto de incubación profesional.

2.4.1 Análisis FODA

La técnica FODA fue propuesta por Albert Humphrey, durante la época de los 60’s y 70’s en Estados Unidos, se orienta principalmente al análisis y resolución de problemas que se lleva a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de una organización, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo.

La técnica requiere del análisis de los diferentes elementos que forman parte del funcionamiento interno de la organización y que puedan tener implicaciones en su desarrollo, como pueden ser los tipos de productos o servicios que ofrece la organización, determinando en cuáles se tiene ventaja comparativa con relación a otros proveedores, ya sea debido a las técnicas desarrolladas, calidad, cobertura, costos, reconocimiento por parte de los clientes, etc.; la capacidad gerencial con relación a la función de dirección y liderazgo; así como los puntos fuertes y débiles de la organización en las áreas administrativas.

El FODA permite el análisis de problemas identificando las fortalezas y debilidades de una institución, relacionadas con sus oportunidades y amenazas en el mercado. Las fortalezas y debilidades se refieren a la organización y sus productos, mientras que las oportunidades y amenazas por lo general, se consideran como factores externos sobre las cuales la propia organización no tiene control. Luego es posible tratar de explotar las fortalezas, superar las debilidades, aprovechar oportunidades y defenderse contra las amenazas funciones todas importantes del proceso de planeación y en las cuales la técnica, puede utilizarse en el análisis situacional dentro de dicho proceso.

El análisis y diagnóstico situacional realizado con la técnica FODA, permite evaluar información relacionada con la organización, su rendimiento, los principales competidores, los productos, áreas geográficas, segmentos del mercado atendidos, situación social, económica y legal, etc., y ubicarnos en la alternativa estratégica más viable del acuerdo con la evaluación de la misma, así como, conocer anticipadamente las restricciones y ventajas que pueden o no ser aprovechadas por la organización.

2.4.2 *Spin-off*

Se define a la *Spin-off* como un mecanismo en el que los gobiernos buscan generar impacto económico a partir de su función de *Investigación y Desarrollo* (ID) mediante la transferencia de tecnología de la función de ID a una organización comercial (O'Shea, Chugh, & Allen, 2008).

Estas *Spin-off* incluyen el laboratorio de ID del gobierno, la universidad, el centro de investigación de la universidad y organizaciones privadas de ID como ejemplos. Este modelo analiza el tipo de red en la que el académico puede estar integrado, considerando que estos pueden pasar de ser personal de la universidad a personal de las empresas. Estos tipos son: ortodoxos, tanto la tecnología como los inventores académicos derivados de la institución; e Híbrido: la tecnología surge de la institución, pero el lugar del inventor(es) académico(s) en la universidad se conserva y puede ocupar algún otro puesto a tiempo parcial en la empresa; y tecnología, sólo la tecnología se desarrolla y los inventores académicos no mantienen ninguna

conexión con la nueva empresa, pero pueden tener acciones. Al hacer esa elección crítica de carrera, este mecanismo propone la noción de que el mundo académico puede existir en una de dos condiciones, que son: (1) éxodo académico: el inventor se va la universidad para estar únicamente con la empresa; y (2) estancamiento académico: el inventor permanece en la universidad y puede o no tener un puesto en la empresa (Nicolaou & Birley, 2003) (O'Shea, Chugh, & Allen, 2008).

Para los efectos del proyecto actual nos basaremos en la definición de *Spin-off* de los autores (O'Shea, Chugh, & Allen, 2008) y (Nicolaou & Birley, 2003) , según estos, una *spin-off* universitaria implica lo siguiente:

- a. La transferencia de una tecnología central de una institución académica a una nueva empresa.
- b. Los miembros fundadores pueden incluir a los inventores académicos que pueden o no estar afiliado actualmente a la institución académica.

En el Anexo 1 se representa una integración conceptual de elementos que se encuentran en la literatura académica sobre emprendimiento. Este mecanismo asume una perspectiva sociopsicológica, en la que sugerimos que la creación de *spin-offs* no solo varía debido a las características de los académicos individuales, sino también debido a la variación en los entornos y contextos universitarios.

El mecanismo de *Spin-off* sugiere que cuatro factores influyen en la tasa de actividad derivada (ver Anexo 1) (O'Shea, Chugh, & Allen, 2008): (1) participar en actividades empresariales (estudios de características individuales); (2) los atributos de las universidades tales como capital humano, recursos comerciales y actividades institucionales (estudios centrados en la organización); (3) el contexto social más amplio de la universidad, incluidas las "barreras" o "elementos disuasorios" para las empresas derivadas (estudios institucionales y culturales); (4) las características externas como la infraestructura regional que impactan en la actividad de *spin-off* (estudios del entorno externo). También incorporamos dos corrientes de investigación al sugerir que las consecuencias de la actividad de *spin-off* se pueden considerar en términos de (5) el desarrollo y desempeño de *spin-offs*; y (6) el efecto indirecto de los *spin-offs* en la economía regional.

Cabe mencionar que, para los fines de este proyecto de incubación, la denominación de la creación de una nueva empresa no será aplicada, en su lugar se tomará la creación de un proyecto para una empresa a la cual serán ofrecidos los servicios del proceso de incubación profesional. Para la realización de esta tarea serán adaptados los principios de la metodología *Spin-off* para la aplicación de un proceso de incubación profesional que será ofrecido por el ITCM.

Capítulo 3 – Metodología de la investigación

3.1 Diseño de la investigación

En este proyecto se llevó a cabo un estudio no experimental, debido a que en este tipo de estudio se realiza sin manipulación deliberada de variables. En este tipo de estudios sólo se observan los fenómenos en el ambiente natural en el que se presentan para posteriormente ser analizados (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2006).

3.2 Tipo de estudio

En este proyecto de investigación se llevó a cabo un diseño transversal descriptivo. En un estudio transversal se recolecta la información en un solo momento y tiempo. De acuerdo a (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2006) existen varios tipos de investigación. Para esta investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo. En el tipo de estudio descriptivo se busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos o cualquier fenómeno que sea sometido a análisis.

3.3 Nacimiento de la idea

La idea para el desarrollo de la presente investigación nace a partir de la observación de algunas problemáticas existentes en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, la primera consiste en la dificultad de que los alumnos encuentren un lugar para realizar sus residencias profesionales y la identificación de varios nichos de oportunidad como el aprovechamiento de los recursos del LaNTI.

En este trabajo de investigación se consideró el programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en la cuál es complicado que los alumnos puedan realizar sus residencias debido a varios factores, la vinculación y el banco de proyectos existentes no son suficientes

para cubrir todas las necesidades y por otra parte la elegibilidad de las empresas al permitir que alumnos realicen las residencias profesionales dada la importancia de los datos que se manejan.

Por otra parte, el LaNTI no cuenta con el recurso humano suficiente para proveer de servicios de desarrollo de software hacia las empresas.

Con este propósito se pretende establecer un procedimiento de incubación que permita resolver esta problemática y como nicho de oportunidad, establecer un vínculo con las empresas y así ofrecer servicios del LaNTI utilizando como recurso humano los alumnos en formación de las residencias profesionales.

3.4 La población o sujeto de estudio

En el objetivo del desarrollo de este proyecto están involucrados dos actores principales, los estudiantes candidatos al proceso de incubación profesional y las empresas que realizarán la captación de los mismos en el desarrollo de sus proyectos de TICs.

Respecto al primer grupo, que son los estudiantes candidatos al proceso de incubación, se puede considerar a todos estudiantes que pueden realizar residencias profesionales, lo anterior tomando en cuenta que, todos los estudiantes pueden poseer las capacidades computacionales para realizar cualquier proyecto de TICs y pueden realizar residencias profesionales habiendo cumplido los requisitos previos, sin embargo, para motivos de estudio como se delimitó en el apartado 1.6, la población de los estudiantes pertenecientes al programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, de los cuales sólo 59 de estos pueden realizar residencias profesionales.

Por otra parte, la segunda población que es considerada para el estudio de este proyecto contempla a las empresas que tienen considerada la inversión en TICs, y como parte del área de oportunidad de este proyecto serán utilizados los servicios e infraestructura del LaNTI. Como se ha comentado anteriormente, uno de los objetivos del LaNTI consiste en ofrecer servicios de

Tecnologías de la Información a las industrias químicas y petroquímicas de la región al para solventar sus problemáticas y proyectos de desarrollo.

En la zona industrial de las cercanías del LaNTI se encuentran ubicadas principalmente 30 empresas establecidas (las cuales se muestran la Tabla 3.1), para este trabajo se ha considerado también la empresa Dynasol Elastómeros, S.A. de C.V. como parte de población de empresas que son consideradas como las posibles clientes del proceso de incubación. Cabe mencionar que lo antes mencionado no implica que sólo se puedan ofrecer servicios a otras empresas y/o instituciones, sólo es parte del ámbito para el cual fue creado el Laboratorio Nacional.

Tabla 3.1. Asipona Altamira (Gobierno de México, 2022).

No.	Empresa
1	ABSORMEX TISSUE, S.A.
2	ALPEK POLYESTER S.A. DE C.V.
3	BASF MEXICANA, S.A. DE C.V.
4	BASELL POLIOLEFINAS S. DE R.L.
5	BIOFILM, S.A.
6	CABOT S.A. DE C.V.
7	CHEMTURA CORPORATION S.A. DE C.V.
8	CREACIONES IGUAZU, S.A DE C.V.
9	CRYOINFRA, S.A. DE C.V.
10	CHEMOURS COMPANY SERVICIOS S. DE R.L. DE C.V.
11	ELECTRICIDAD ÁGUILA DE ALTAMIRA
12	FALCON GROUP / COMEGO / ELECTRICIDAD ÁGUILA
13	FLEX AMÉRICAS, S.A. DE C.V.
14	GLASS & GLASS
15	GRUPO ENERTEK, S.A. DE C.V.
16	GRUPO DYNASOL, S.A DE C.V.
17	IBERDOLA ENERGÍA ALTAMIRA, S.A. DE C.V.
18	INDELPRO, S.A. DE C.V.
19	INDUSTRIAS NEGROMEX, S.A DE C.V.
20	KALTEX FIBERS, S.A DE C.V.
21	ORBIA ADVANCE CORPORATION, S.A.B. de C.V.
22	MEXICO CARBON MANUFACTURING, S.A. DE C.V.
23	PETROCEL TEMEX, S.A. DE C.V.
24	POSCO MÉXICO, S.A. DE C.V.
25	PRODUCTORA DE TEREFTALATOS DE ALTAMIRA, S.A. de C.V.
26	ROYAL TECHNOLOGIES, S.A. DE C.V.

27	SABIC INNOVATIVE PLASTICS MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.
28	SAAVI ENERGÍA
29	STYROLUTION MEXICANA, S.A. DE C.V.
30	STYROPEK S.A. DE C.V.

3.5 El tamaño de la muestra

En el primer grupo, que corresponde a los estudiantes candidatos al proceso de incubación profesional, como caso de estudio, solo son considerados todos aquellos que pertenezcan al programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales y que cumplan los requisitos para realizar sus residencias profesionales.

La población de estudiantes que se contempla para esta muestra son 59 estudiantes que pueden realizar residencias profesionales.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se emplea la siguiente fórmula de poblaciones finitas (Fischer & Navarro, 1984):

$$n = \frac{\pi^2 N p q}{e^2 (N - 1) + \pi^2 p q}$$

Donde:

π = coeficiente de confianza.

N = población.

p = probabilidad a favor.

q = probabilidad en contra.

e = error de estimación.

n = tamaño de muestra.

Considerando la población determinada en el punto anterior, con un nivel de confianza del 95%, un error máximo permitido del 5%, con una probabilidad de éxito del 50% y una probabilidad de fracaso del 50%, se tiene lo siguiente:

$$N = 59$$

$$Z = 95\% = 1.96 \text{ (valor de distribución normal para } Z)$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 0.05$$

Sustitución:

$$N = \frac{1.96^2 (59)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (59-1) + 1.96^2 (0.5)(0.5)} \approx 51$$

Por lo tanto, para fines de la investigación, la muestra es de 51 estudiantes.

Para efectos de la recolección de la información del segundo grupo se tomará una muestra de empresas. El tamaño de la muestra se estima a partir de una revisión de empresas del ramo industrial de la zona conurbada que puedan requerir servicios de tecnologías de la información.

De acuerdo a lo datos obtenidos en (Gobierno de México, 2022), la Tabla 3.1 muestra la población de empresas que se contempla para este estudio, aquellas que conforman el parque industrial, esta población consta de 30 empresas que se dedican al ámbito químico y petroquímico.

Considerando la población determinada en el punto anterior, con un nivel de confianza del 95%, un error máximo permitido del 5%, con una probabilidad de éxito del 50% y una probabilidad de fracaso del 50%, sustituyendo los valores en la fórmula de la obtención de la muestra:

$$N = \frac{1.96^2 (30)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (30-1) + 1.96^2 (0.5)(0.5)} \approx 28$$

Por lo tanto, para fines de la investigación, la muestra es de 28 empresas.

3.6 Tipo de muestreo

En esta investigación como se ha mencionado se basa en el muestreo no probabilístico (Kinneer & Taylor, 1998), utilizando como procedimiento el muestreo por conveniencia. Se utilizó el muestreo por conveniencia por el acceso y disponibilidad a la información. Se decidió incluir en la investigación empresas que tengan en particular necesidades de tecnologías de la información ya que el enfoque está basado en el aprovechamiento de los recursos del LaNTI y en el caso de los estudiantes que pueden participar en el proceso de incubación se eligió el caso de estudio de los pertenecientes al programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

3.7 Instrumentos para capturar la información

En el desarrollo de este proyecto de tesis, se aplicaron las siguientes técnicas:

- Cuestionario de forma indirecta e informal a las empresas y estudiantes. Este instrumento permite obtener más información sobre los detalles del seguimiento de alumnos que realizan residencias y a las necesidades de tecnologías de la información en las empresas residencias. Un cuestionario de forma indirecta tiene la característica de ser objetivo y proporciona confianza entre el que pretende aplicar el cuestionario y los sujetos que lo responden. El cuestionario consiste en la realización de preguntas que pueden ser de tipo autoadministrado, por entrevista personal, por entrevista telefónica y autoadministrado por correo (García, 2003).

3.8 La prueba piloto

En la prueba piloto se realizó como caso de estudio sobre el programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales con la aplicación de un cuestionario a una muestra de encuestados para identificar y eliminar los posibles problemas de la elaboración de un cuestionario (Malhotra, 2014). esto con la intención de conocer el estado de los alumnos que son prospectos y los que cursan residencias profesionales, de esta manera se puede tener un panorama general del estado del proceso (ver Anexo 2). También se realizaron encuestas en las empresas para ver la factibilidad del proyecto y realizar un análisis más certero (ver Anexo 3).

3.9 El instrumento final

El cuestionario será el instrumento final de la recolección de datos, que consistirá revisar los resultados obtenidos.

El cuestionario aplicado a estudiantes (ver Anexo 2) se encuentra conformado por las siguientes preguntas:

1. *¿Se encuentra en búsqueda de realizar sus residencias profesionales?*

Esta pregunta se enfoca en conocer el interés del estudiante por realizar sus residencias actualmente. Cabe mencionar que el estudiante puede estar contemplado en alguna empresa para llevar a cabo sus residencias profesionales o haya decidido no llevarlas a cabo en el semestre actual

2. *¿Cuál es su promedio general?*

Esta pregunta busca conocer el desempeño académico del alumno.

3. *¿Tiene conocimientos de Tecnologías de la Información?*

Esta pregunta permite conocer el grado de conocimientos respecto a Tecnologías de la Información.

4. *¿Ha participado o tiene conocimiento en desarrollo de proyectos de TICs?*

Esta pregunta permite conocer la experiencia en el desarrollo de proyectos de Tecnologías de la información.

5. *Si una empresa está dispuesta en establecer una vinculación con el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero para aceptar un proyecto en el que usted pueda participar que involucre el uso de los recursos del LaNTI, ¿Le interesaría participar?*

Esta pregunta permite conocer el estado de interés de los estudiantes encuestados en la participación de proyectos que involucren vinculación con las empresas y el uso de la infraestructura del LaNTI.

El cuestionario aplicado a las empresas (ver Anexo 3) se encuentra conformado por las siguientes preguntas:

1. *¿Cuentan con servicios de cómputo propios que soporten sus actividades?*

Esta pregunta permite saber la cantidad de empresas que utilizan equipo de cómputo en sus actividades diarias.

2. *¿Cuentan con departamento de desarrollo de software?*

Esta pregunta da una idea de las necesidades que tiene la empresa en cuestión de desarrollo de software.

3. *¿La empresa tiene un plan de presupuesto para tecnologías de información?*

Esta pregunta permite conocer el interés en el desarrollo de tecnologías de la información.

4. *¿La empresa acepta alumnos para realizar residencias profesionales?*

Esta pregunta permite saber si la empresa tiene interés en la captación de estudiantes para la realización de sus residencias profesionales.

5. *¿La empresa estaría en disposición de invertir en tecnologías de la información para mejorar sus servicios?*

Esta pregunta permite conocer el interés de la empresa en una posible inversión en tecnologías de la información.

6. *¿La empresa estaría dispuesta en establecer una vinculación con el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero para aceptar proyectos que involucren el recurso humano de residentes profesionales y el uso de los recursos de Tecnologías de Información?*

Esta pregunta permite saber si es posible que haya una colaboración entre el ITCM y la empresa.

3.10 Técnicas de tabulación de la información

La información recopilada del cuestionario aplicado a los estudiantes y empresas fue estructurada en filas y columnas en donde fue calculada la frecuencia correspondiente a la respuesta de cada una de las preguntas.

En las filas se colocaron los reglones y en las columnas las respuestas dadas a fin de agrupar aquellas que son similares para lograr su descripción en términos de frecuencias.

El objetivo específico del punto 1.3.2.a, indica que se realizarán cuestionarios para identificar la factibilidad de la realización de este proyecto, estas encuestas están basadas en la necesidad de conocer los siguientes puntos: a) La demanda de los estudiantes prospectos a la captación de la incubadora profesional y b) La demanda de la incubadora profesional en función de las necesidades de las empresas.

Para realizar el análisis y estudio de la recopilación de los cuestionarios realizados, en la Tabla 3.2 se muestra la estructura del registro de la información recopilada para el grupo 1 correspondiente a los estudiantes candidatos al proceso de incubación profesional.

Tabla 3.2. Registro estadístico para el grupo 1, estudiantes.

En busca de Res. Prof.	Desempeño académico	Conocimientos de TICs	Participación en proyectos de TICs	Interés en participar en proyectos de incubación de TICs

En la Tabla 3.3 se muestra la información de la estructura para el grupo 2, respecto a las empresas que pueden captar estudiantes para realizar los proyectos de incubación.

Tabla 3.3. Registro estadístico para el grupo 2, empresas.

Servicios de cómputo	Desarrollo de software	Inversión en TICs	Conocimientos de TICs	Residentes profesionales	Interés en participar en proyectos de
-----------------------------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------------------	--

					vinculación con TICs

Capítulo 4 – Presentación y análisis de resultados.

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad para determinar la viabilidad del presente proyecto, el análisis e interpretación de resultados se presenta de manera estructurada, considerando los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada. Se describirá cada aspecto de la investigación, los resultados obtenidos y su análisis. También se considera en este apartado el análisis de resultados del estudio técnico, administrativo y económico del proceso de incubación profesional.

4.1 Resultados de los cuestionarios

En el estudio de mercado realizado para este proyecto se llevó a cabo el análisis de los datos que se consideran importantes para el desarrollo de esta investigación de acuerdo a la situación del mercado (Kloter, Bloom, & Hayes, 2004).

En este estudio se aplicaron cuestionarios a dos muestras que están involucradas directamente con el proceso el primer grupo, comprendido por los estudiantes candidatos al proceso de incubación, que para este caso de estudio son los pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales para conocer *la demanda de los estudiantes prospectos a la captación de la incubadora profesional*. El segundo grupo, comprende las empresas de la zona del parque industrial para conocer la demanda de la incubadora profesional en función de las necesidades de las empresas.

Los cuestionarios aplicados fueron basados en preguntas abiertas. Para la tabulación de los datos obtenidos se realizó un agrupamiento en base a las respuestas más concretas y similares, esto con el motivo de obtener sus frecuencias para observar la tendencia de los datos.

4.1.1 Resultados de los cuestionarios aplicados a estudiantes

De acuerdo a lo presentado en el punto 3.5 de esta investigación, para este caso de estudio sólo se contemplan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, de los cuales sólo 51 serán tomado como la muestra de estudio.

Para este estudio se requiere recopilar la siguiente información:

- a) Estudiantes que estén interesados en realizar residencia profesional y no hayan realizado solicitud.
- b) Estudiantes con buen rendimiento académico.
- c) Estudiantes que tengan conocimientos de Tecnologías de la información.
- d) Estudiantes que hayan sido parte de proyectos de Tecnologías de la Información o tengan conocimientos de la realización de proyectos.
- e) Estudiantes interesados en la vinculación de desarrollo de proyectos de TI con las empresas, utilizando los recursos del LaNTI.

4.1.1.1 Resultados

Con el objetivo obtener información del cuestionario, se fue recopilando información general a particular de una manera sencilla evitando así que se desvíe del objetivo del instrumento para capturar la información.

En el Anexo 2, se presenta el cuestionario realizado a los 51 estudiantes que pertenecen a la muestra determinada para los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al aplicar la herramienta de encuesta.

Estudiantes interesados en realizar residencia profesional y no hayan realizado solicitud.

En la Tabla 4.1 se muestra la el cantidad de estudiantes de la muestra que está interesado y tiene posibilidad de realizar residencias profesionales, de los cuales puede que tengan o no considerado un lugar para realizarlas, esta información impacta en este proyecto en la posible aplicación de realizar sus residencias profesionales aplicadas al proceso de incubación propuesto.

Tabla 4.1. Interés en realizar residencias profesionales.

Interés en residencias profesionales	Frecuencia	Porcentaje
Si	38	75%
No	13	25%
Total	51	100%

En la Figura 4.1 se muestra la gráfica en porcentajes de lo descrito en la Tabla 4.1

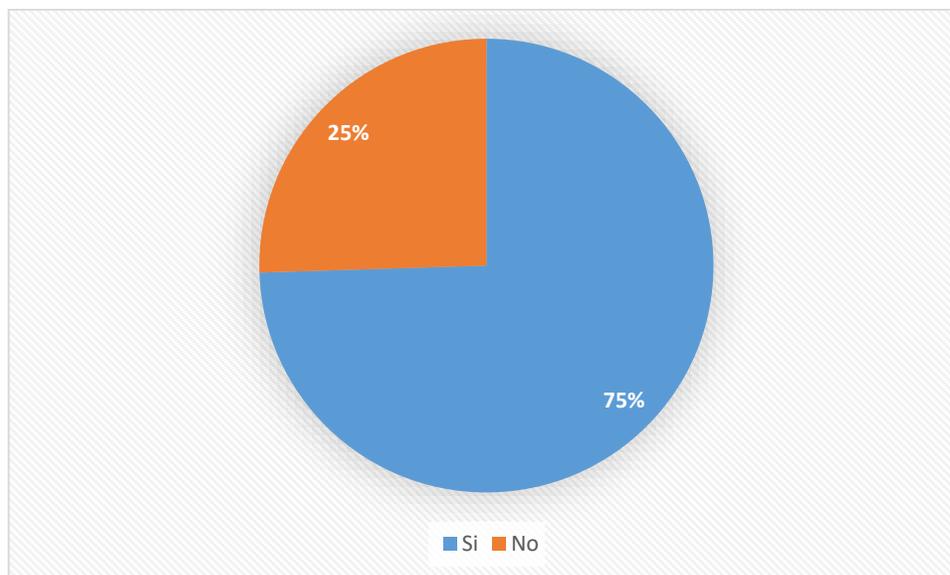


Figura 4.1. Porcentaje de estudiantes en busca de residencia profesional.

Estudiantes con buen rendimiento académico.

En el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México (Quintero, y otros, 2015), de acuerdo a lo descrito en el capítulo 5 referente al Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas se consideran los niveles de desempeño académico de acuerdo a la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Niveles de desempeño de las competencias.

Nivel de desempeño	Valoración numérica
Excelente	95-100
Notable	85-94
Bueno	75-84
Suficiente	70-74
Insuficiente	NA

Este indicador de desempeño es útil para determinar el rendimiento académico del estudiante que es considerado candidato al proceso de incubación debido a que su nivel desempeño da una idea del compromiso que tiene como alumno y de su posible desempeño en la realización de los proyectos vinculados con la empresa, los datos registrados se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Nivel de desempeño del estudiante.

Nivel de desempeño en función del promedio general	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	1	2%
Notable	33	65%
Bueno	17	33%
Total	51	100%

En la Figura 4.2, se presentan los porcentajes de los niveles de desempeño de los candidatos encuestados en base a los registros de la Tabla 4.3.

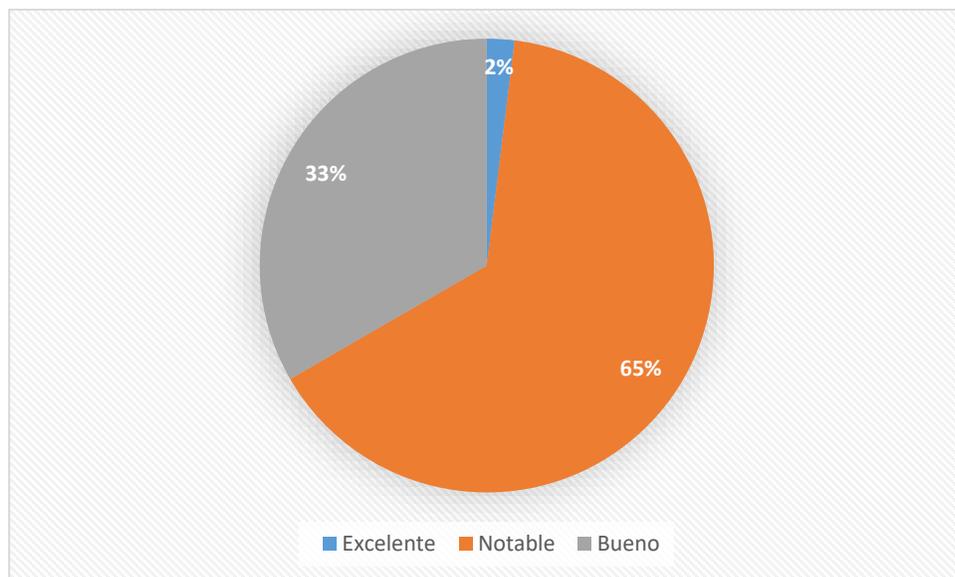


Figura 4.2. Porcentaje de niveles de desempeño de los estudiantes candidatos.

Estudiantes con conocimientos de Tecnologías de la información.

En la Figura 4.3, se muestra el porcentaje de estudiantes que tienen conocimientos de TICs, esta información influye en la realización de este proyecto dado que es un requisito indispensable contar con conocimientos o experiencia en el uso de herramientas de TICs, ya que este proceso de incubación se basa principalmente en el desarrollo de aplicaciones que involucran este tipo de problemáticas. En la Tabla 4.4 se muestran los datos que fueron recolectados.

Tabla 4.4. Estudiantes con conocimientos de TICs.

Estudiantes con conocimientos de TICs	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	65%
No	18	35%
Total	51	100%

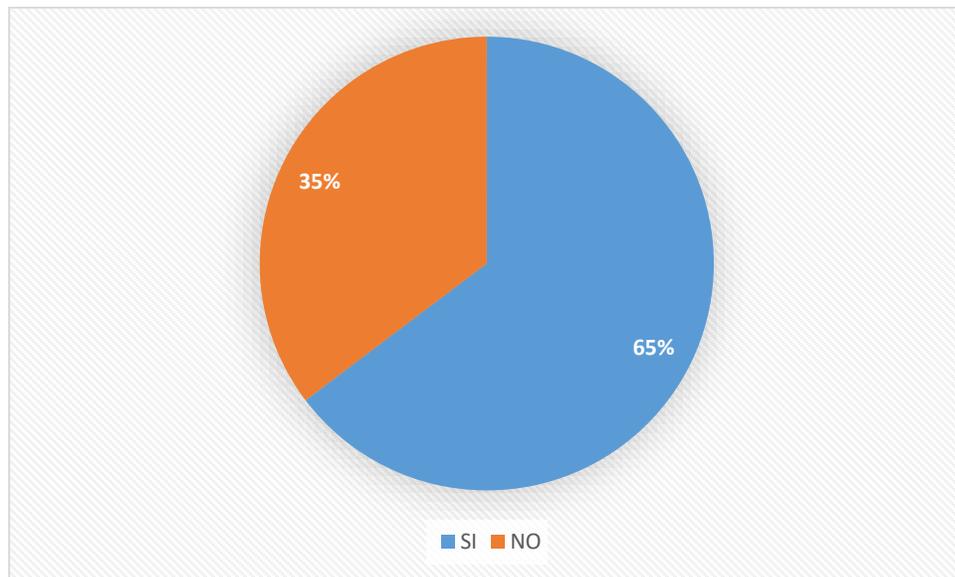


Figura 4.3. Porcentaje de estudiantes con conocimientos de TICs.

Estudiantes que hayan sido parte de proyectos de TICs.

En la Figura 4.4, se muestra la el porcentaje de estudiantes que han participado en proyectos de TICs. Esta información tiene una correlación con la información presentada en la Figura 4.3 ya que esta información es indispensable en la selección del candidato a formar parte del proceso de incubación profesional, lo cual influye directamente en la realización de este proyecto. En la Tabla 4.5 se muestran las frecuencias y porcentajes de los datos recopilados.

La experiencia en la realización de proyectos es de suma importancia ya que dicho conocimiento puede ser aplicado directamente sobre el desarrollo de los posibles proyectos que se lleven en el proceso de incubación.

Tabla 4.5. Estudiantes con experiencia en proyectos de TICs.

Experiencia en proyectos de TICs	Frecuencia	Porcentaje
Si	40	78%
No	11	22%
Total	51	100%

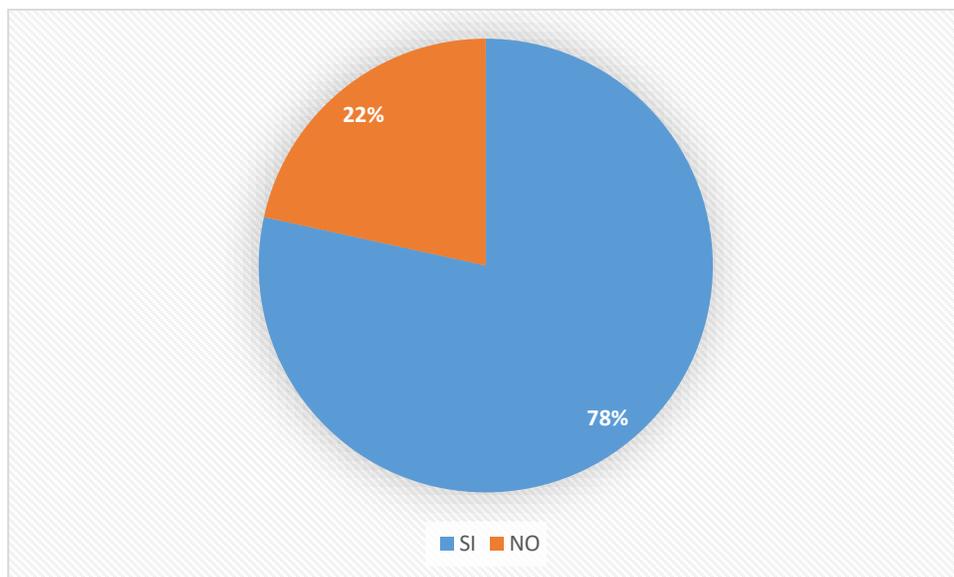


Figura 4.4. Porcentaje de estudiantes que han participado en proyectos de TICs.

Estudiantes interesados en la vinculación de desarrollo de proyectos de TI con las empresas, utilizando los recursos del LaNTI.

En la Tabla 4.6 se presenta el interés de los estudiantes candidatos a formar parte del proyecto de incubación profesional. Este punto es muy importante debido a que muestra la cantidad de estudiantes interesados en la realización de este proyecto. En la Figura 4.5 se muestra gráficamente el porcentaje obtenido de esta medición.

Tabla 4.6. Estudiantes interesados en el proyecto.

Estudiantes interesados en el proyecto	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	88%
No	6	12%
Total	51	100%

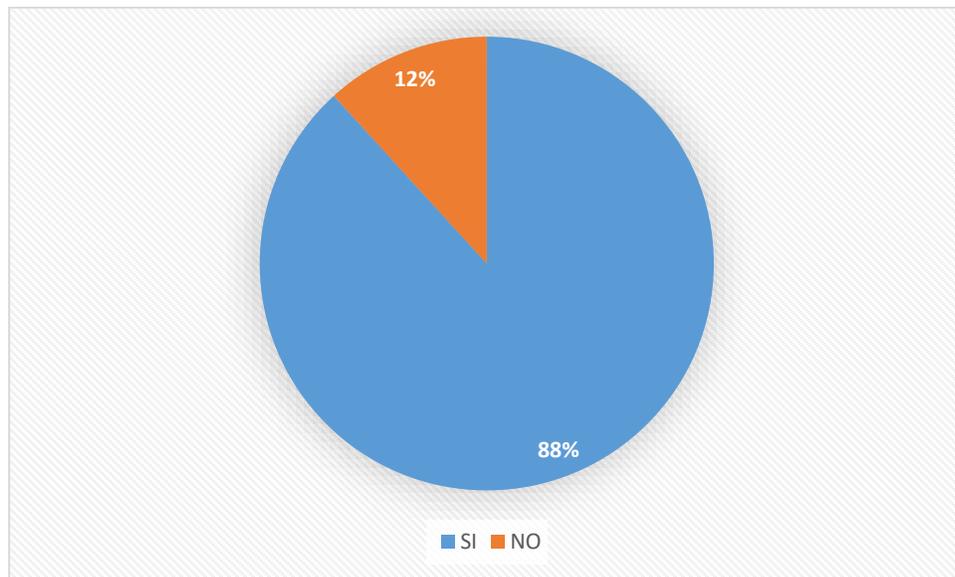


Figura 4.5. Porcentaje de estudiantes interesados en el proyecto de incubación profesional.

Conclusiones

En la Figura 4.1 se observa que el 75% de los estudiantes aún no definen un lugar para poder realizar su proyecto de residencia profesional, por lo cual se puede deducir que una gran cantidad se encuentran en posibilidad de ser candidatos de la incubación profesional.

Una de las características que se requiere para considerar un estudiante como candidato a la incubación profesional tiene que ver con su desempeño académico. En la Figura 4.2, se observa que la mayoría de los estudiantes cuenta con un nivel de desempeño superior al bueno (el 33% tiene un nivel bueno y un 65% tiene un nivel notable), que es una característica deseable en los prospectos.

Respecto a los conocimientos y experiencia en el desarrollo de proyectos de TICs, el 65% cuenta con conocimientos de TICs y el 78% de los encuestados han sido participes en por lo menos un proyecto de este tipo, por lo cual se puede considerar que la mayoría puede participar en el desarrollo de proyectos de TICs, como se muestra en las Figuras 4.3 y 4.4.

Por último, en la Figura 4.5 se muestra la cantidad de estudiantes interesados en el proyecto de incubación profesional, en el cual la gran mayoría (88%) demuestra intenciones de participar.

Realizando un cruce de información, si consideramos únicamente a los cuestionarios que cumplen con las siguientes características: interés en realizar residencias profesionales, nivel de desempeño notable, conocimientos de TICs, experiencia en desarrollo de proyectos de TICs e interés en realizar el proceso de incubación profesional, en total se tendrán 29 estudiantes que cumplen con esta característica (Ver Figura 4.6). Con este último análisis se puede concluir que la mayoría de la muestra cumple con las características requeridas para llevar a cabo el proyecto de incubación, en cuanto al objetivo del instrumento cumple de una manera positiva al consolidarse como viable el proyecto, en aspectos como demanda y capacidades de los estudiantes que requieren realizar sus proyectos de residencia profesional.

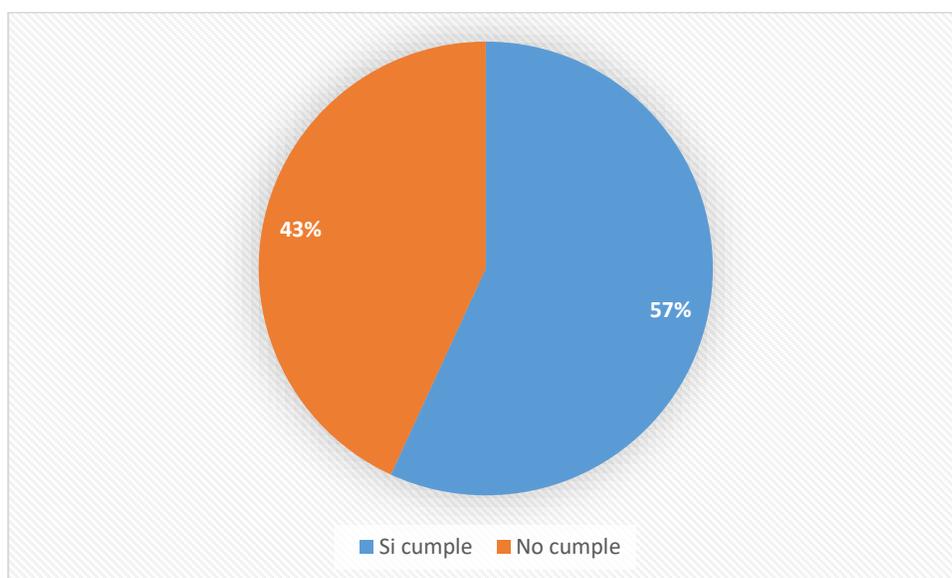


Figura 4.6. Porcentaje de estudiantes que cumplen con las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de incubación.

4.1.2 Resultado de los cuestionarios aplicados a las empresas.

Para el presente estudio se recopiló la siguiente información de las empresas encuestadas:

Empresas que utilicen sistemas de cómputo.

En la Figura 4.7, se muestra el porcentaje de empresas que utilizan sistemas de cómputo para llevar a cabo sus actividades administrativas e industriales. Actualmente todas las empresas que llevan a cabo procesos industriales hacen uso de equipo de cómputo y software, esta información recopilada es principalmente de control (ver Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Empresas que tienen servicios de cómputo.

Empresas con servicios de cómputo	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	100%
No	0	0%
Total	28	100%

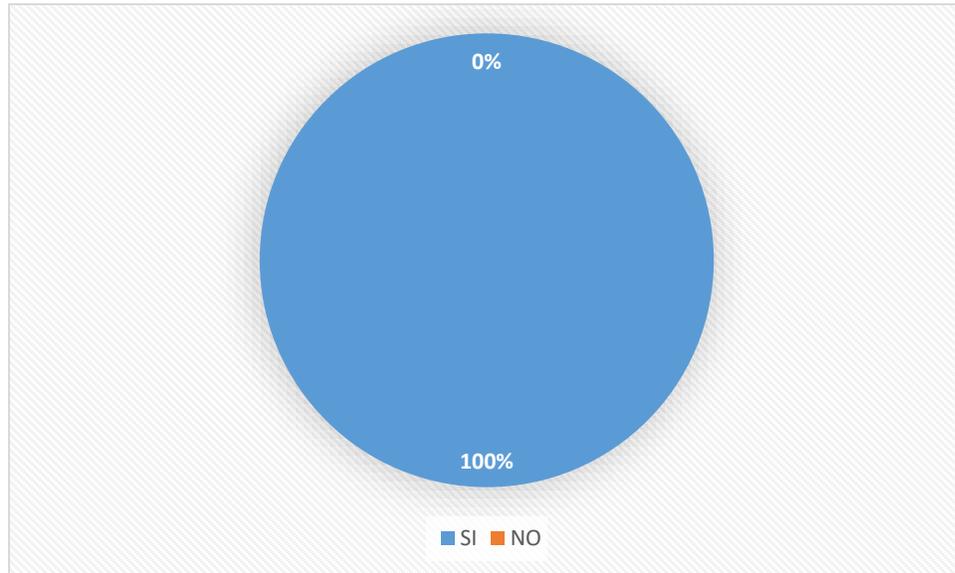


Figura 4.7. Porcentaje de empresas que utilizan sistemas de cómputo en sus actividades.

Empresas que cuenten con departamento de desarrollo de software.

La recopilación de esta información es importante ya que define en gran medida la necesidad de las empresas en la implementación de software, lo cual es parte del servicio que se pretende

ofrecer a través del proceso de incubación profesional. El hecho de que la empresa tenga desarrollo de software implica la posibilidad de no requerir el servicio del proceso de incubación que se propone en este trabajo.

Cabe mencionar que el desarrollo de software no es de uso exclusivo del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, dado que cualquier estudiante del ITCM lleva asignaturas que le permiten su formación en el uso de nuevas tecnologías.

Dentro de las empresas que tienen departamento de desarrollo de software sólo dos tienen un soporte amplio en desarrollo, pero la mayor parte se debe a que son empresas internacionales y el soporte por lo regular es externo.

En la Figura 4.8 y la Tabla 4.8 se muestra el porcentaje de empresas que cuentan con desarrollo de software como parte de sus actividades.

Tabla 4.8. Empresas que tienen departamento de desarrollo de software.

Empresas con depto. de desarrollo de software	Frecuencia	Porcentaje
No	24	86%
Sí	4	14%
Total	28	100%

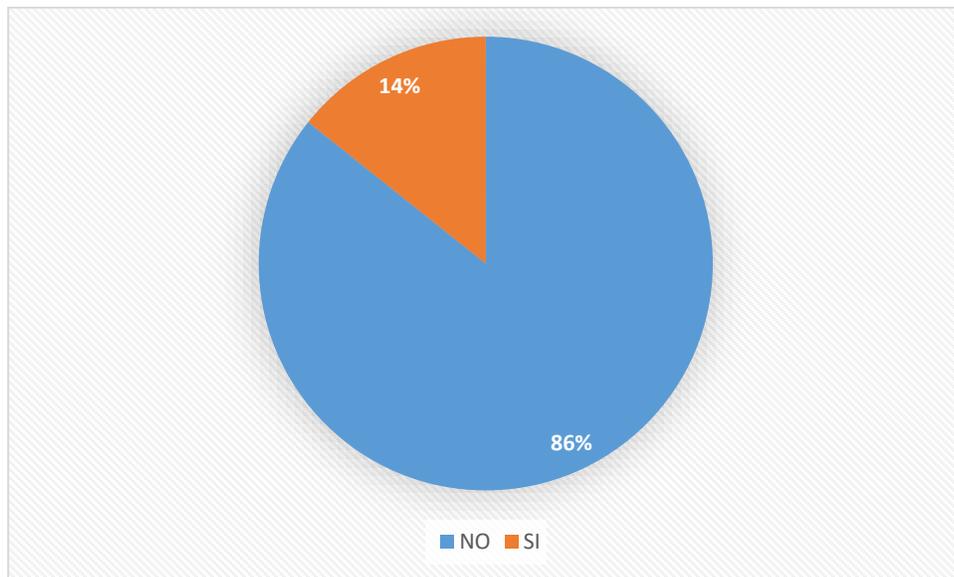


Figura 4.8. Porcentaje de empresas con departamento de desarrollo de software.

Empresas que invierten en desarrollo de software.

Es posible que la empresa no tenga un departamento propio de desarrollo de software y que por lo tanto considere importante realizar una inversión en algunas implementaciones de software, el cual puede ser desde el desarrollo de una aplicación hasta la publicación de un sitio Web para promocionar sus productos, en la mayoría de los casos aplica este último.

La obtención de la información de este rubro es útil en la forma en la que las empresas consideran la importancia en la inversión de productos de software, lo cual es una característica deseada para la factibilidad de implementación de este proyecto. En la Tabla 4.9 se muestran los datos recopilados.

Tabla 4.9. Empresas que invierten desarrollo de software.

Inversión en desarrollo de software	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	68%
No	4	32%
Total	28	100%

En la Figura 4.9 se presenta el porcentaje de empresas que invierten en servicios de software y/o TICs.

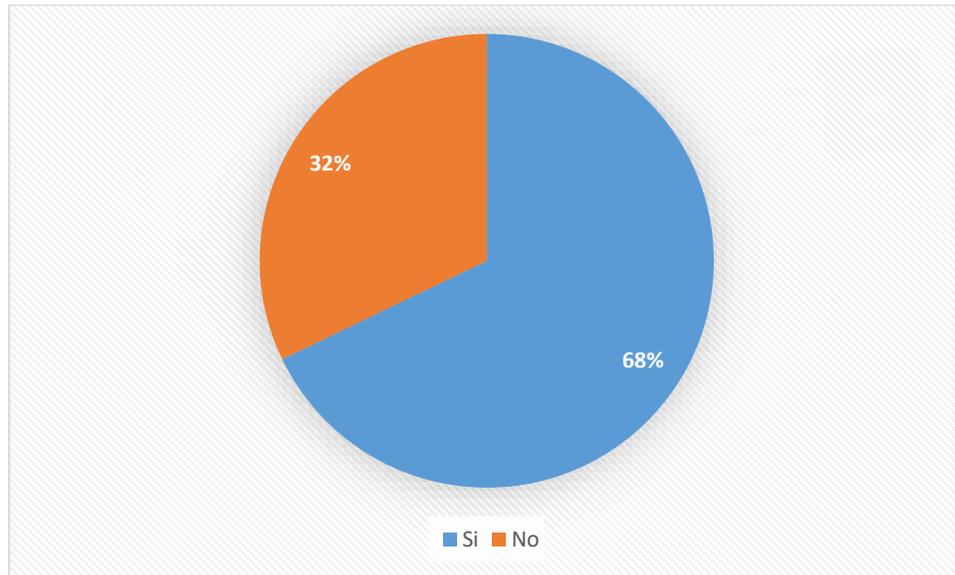


Figura 4.9. Porcentaje de empresas que invierten en desarrollo de software.

Empresas que aceptan estudiantes de residencias profesionales.

La Figura 4.10 y la Tabla 4.10 muestran el porcentaje de empresas que aceptan solicitudes de residencias profesionales por parte de los estudiantes de educación superior.

La información recopilada permite conocer si hay necesidades de captación de residentes en las empresas. En este caso todas las empresas de la muestra permiten estudiantes de residencia profesional.

Tabla 4.10. Empresas que aceptan residentes profesionales.

Aceptan estudiantes de residencia profesional	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	100%
No	0	0%
Total	28	100%

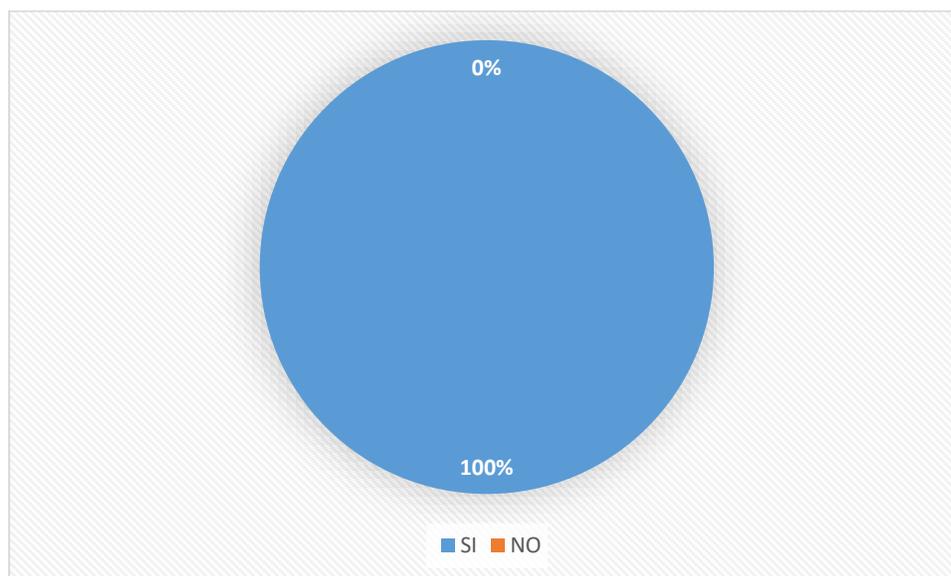


Figura 4.10. Porcentaje de empresas que permiten solicitudes de residencia profesional.

Empresas que tienen intenciones de invertir en TICs.

Esta información permite conocer el interés de las empresas en la inversión de TICs, lo cual es necesario para que se lleve a cabo este proyecto de incubación, en la Figura 4.11 y la Tabla 4.11 se muestran el porcentaje de interés de las empresas.

Tabla 4.11. Empresas con intención de invertir en TICs.

Intención de invertir en TICs	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	71%
No	8	29%
Total	28	100%

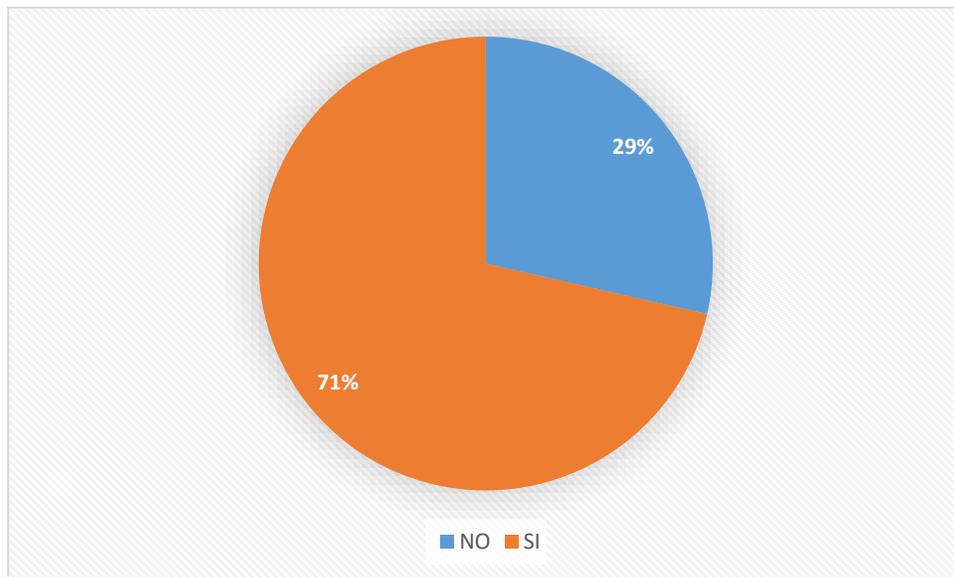


Figura 4.11. Porcentaje de empresas con intención de invertir en TICs.

Empresas interesadas en la vinculación de desarrollo de proyectos de TI empleando residentes que utilicen los recursos del LaNTI.

La información recopilada de este punto es de vital importancia ya que proporciona una referencia respecto al interés de las empresas en realizar un proyecto de incubación profesional utilizando los recursos del LaNTI, en la Tabla 4.12 se muestra la información recopilada y en la Figura 4.12 se muestra el porcentaje de aceptación de la encuesta realizada.

Tabla 4.12. Interés en vinculación de proyectos.

Interés en establecer vinculación de proyectos	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	39%
No	3	11%
Probablemente	14	50%
Total	28	100%

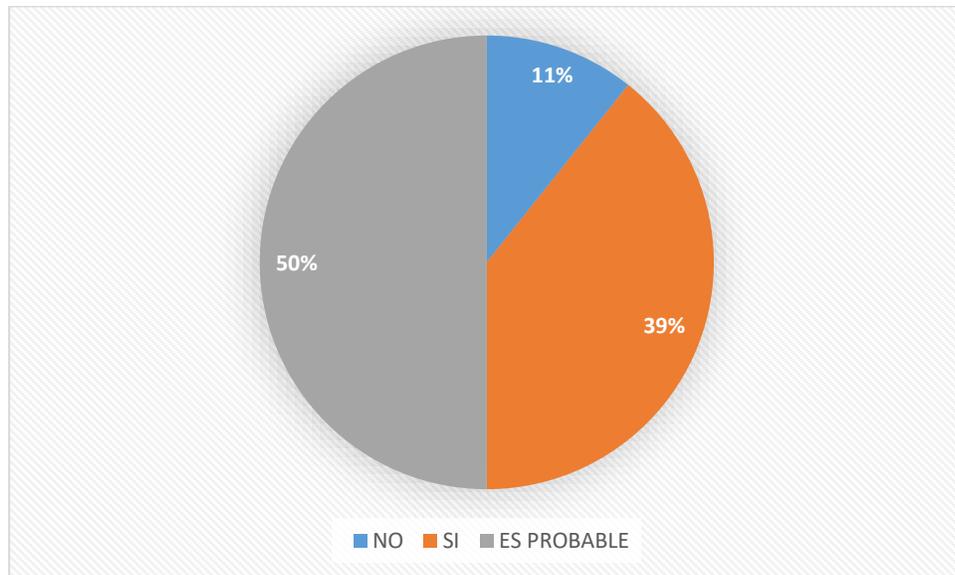


Figura 4.12. Porcentaje de empresas que están interesadas en realizar vinculación.

Conclusiones

La encuesta realizada a las empresas para conocer la factibilidad de la realización de este proyecto, guía de la manera más general hacia el punto más particular la información que se requiere para determinar la factibilidad de este proyecto.

Se ha determinado en función de la presente encuesta que todas las empresas cuentan con servicios de cómputo, tal y como se muestra en la Figura 4.7.

De acuerdo a lo mostrado en la Figura 4.8, la gran mayoría de las empresas (83%) no cuentan con desarrollo de software lo que hace atractivo el posible interés en este proyecto. Por otra parte, la mayoría de las empresas, aunque no cuentan con departamento de desarrollo de software han invertido en proyectos de TICs el cual es del 68%, esto establece un posible interés en este proyecto, tal y como se muestra en la Figura 4.9.

En esta encuesta se determina que todas las empresas aceptan residentes profesionales, esto de acuerdo con la Figura 4.10. El interés por inversión en proyectos de TICs para desarrollar

sus actividades es del 71% lo cual también establece un posible interés en este proyecto (ver la Figura 4.11).

Respecto al último punto, uno de los más importantes, establece que alrededor del 89% de las empresas estaría de acuerdo en establecer un convenio de colaboración en la implementación de proyectos de incubación, cabe mencionar que de ese porcentaje el 39% está seguro de realizar la colaboración y el 50% considera probable la colaboración siempre y cuando se revisen las condiciones y se lleve a un posible acuerdo (ver Figura 4.12).

Al realizar un contraste de la información considerando las dos características más importantes de las preguntas realizadas que son el interés por invertir en proyectos de TICs y el interés en hacer convenios de colaboración en proyectos de incubación, este da un resultado de 19 empresas interesadas (ver Figura 4.13).

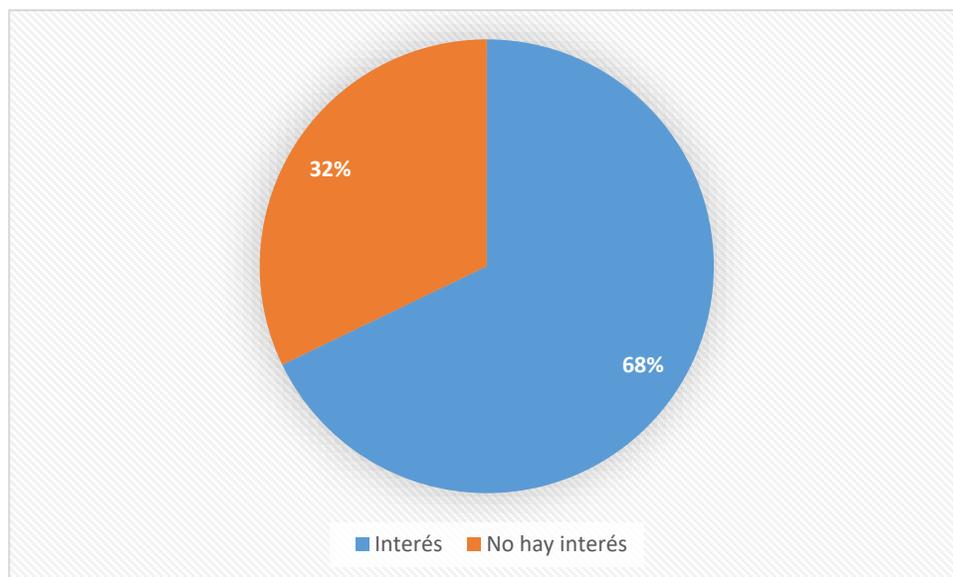


Figura 4.13. Porcentaje de empresas que pueden cumplir con las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de incubación.

Con lo anteriormente mostrado se puede concluir que la mayoría de las empresas estarían dispuestas a invertir en la realización de un convenio para la realización de proyectos de incubación profesional en las empresas.

El Laboratorio de Tecnologías de la Información es el lugar en el cual se realizará la implementación de software de los proyectos de incubación.

4.2.2 Recursos humanos

Una de las intenciones del proceso de incubación es proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para poder desarrollarse de manera profesional en la implementación de un proyecto empresarial utilizando la residencia profesional como parte fundamental.

Como parte de esta formación, se requiere la asesoría de los profesores de las áreas académicas correspondientes, así como personal administrativo y técnico que proporcione las herramientas necesarias para el desarrollo satisfactorio de los proyectos.

De acuerdo a la organización del LaNTI (ver Figura 2.2), se propone las siguientes funciones para la plantilla de docentes y administrativos con los que cuenta el laboratorio:

- 1. Jefe del Centro de Investigación.** Como jefe, se encarga de la dirección y administración del Centro de Investigación, y tendrá las siguientes funciones:
 - a. Administrar los recursos necesarios para la operación adecuada y mantenimiento del laboratorio (software y hardware).
 - b. Con soporte de los coordinadores:
 - i. Definir con ayuda de los coordinadores los proyectos de crecimiento e infraestructura del laboratorio.
 - ii. Definir y dar seguimiento a los indicadores de gestión del laboratorio.
 - iii. Con soporte de vinculación, realizar convenios entre la empresa y la institución para la implementación de los proyectos que se llevarán a cabo.
 - iv. Llevar a cabo un plan de trabajo anual.
 - v. Reportar el estado y avance de los proyectos.

- 2. Coordinadores de servicios.** Los coordinadores de servicios se encargan de la gestión de los servicios y asesoría de los proyectos de incubación, y realizan las siguientes funciones:
 - a. Llevar un control y un registro administrativo y financiero.
 - b. Realizar reportes.
 - c. Organización de documentación del proceso de incubación.
 - d. Con soporte de todos los coordinadores:
 - i. Conformar un comité dictaminador de proyectos.

- ii. Analizar la factibilidad del proyecto.
 - iii. Determinar el tipo de proyecto y asignar un coordinador que asesore al estudiante. Cabe mencionar en este punto qué, los asesores también pueden ser docentes del área académica.
3. **Coordinador de Capacitación.** Es el encargado de apoyar a los coordinadores y al estudiante en cuestión de capacitación del uso de equipos de cómputo y software.
4. **Coordinador de Optimización.** Es el encargado de dar asesoría y dirección a los proyectos que involucren procesos de optimización, p. ej. optimización combinatoria, etc.
5. **Coordinador de Simulación.** Es el encargado de dar asesoría y dirección a los proyectos que involucren procesos de simulación, p. ej. Simulación molecular, etc.
6. **Coordinador de Cómputo aplicado.** Es el encargado de dar asesoría y dirección a los proyectos que involucren cuestiones de cómputo aplicado, p. ej. en Inteligencia artificial, ciencia de datos, Sistemas de Información, etc.
7. **Vinculación.** Se encarga de gestionar y promover la vinculación con la empresa, y apoyar en la generación de convenios.
8. **Soporte Técnico.** Se encarga de proveer los servicios técnicos necesarios para que los proyectos sean llevados a cabo, p. ej., preparación de equipos, solicitud de filtrado de puertos, asignación de IP, etc.

El proceso de realización de un proyecto se llevará a cabo por el comité de coordinación llevando a cabo las siguientes actividades específicas:

- Reuniones y Minuta(s) de acuerdos con las empresas y asesorados.
- Convenio General de colaboración.
- Cotización.
- Convenio Específico del proyecto.
- Control Administrativo del Proyecto.
- Requisiciones de pago generadas para el proyecto.
- CVU de los involucrados en el proyecto.
- Reportes parciales.
- Reporte final.
- Evidencia de los Entregables.

- Plan de trabajo.
- Requerimientos del proyecto.
- Carta de terminación del proyecto, y liberación de actividades (financiera y técnica) por parte del solicitante.
- Evaluación del desempeño de los involucrados.

4.3 Estudio Financiero

Una de las principales diferencias de este proyecto con respecto a otro tipo incubadoras consiste principalmente en que el proceso de incubación es profesionalista, utilizando recursos del LaNTI para ofrecer servicios a las empresas con la formación del recurso humano que es el estudiante. Debido a lo anteriormente mencionado, como parte de la incubación profesional, no se requiere realizar alguna inversión económica por parte del estudiante residente que en otras incubadoras es considerado como el sujeto emprendedor. En este caso la intención del proceso de incubación es proporcionar solución a problemáticas de la industria apoyando el proceso de profesionalización del estudiante aprovechando los recursos del LaNTI. La aportación del proceso de incubación consiste en madurar al estudiante en cuestión conocimientos profesionales con la posible oportunidad de integrarlo al mercado laboral en la misma empresa.

Respecto a recursos humanos necesarios para ejecución de este proyecto de incubación no se requiere la contratación de más personal, además la parte de asesoría no sólo implica la participación de los coordinadores de proyectos, también los docentes de las áreas académicas pueden conformar la dirección de los proyectos de incubación profesional.

Referente a la parte de infraestructura del proyecto de incubación, en la sección Infraestructura del punto 4.2.1, se observa que los requerimientos de mobiliario y equipo de cómputo satisfacen las necesidades para el proceso de incubación profesional.

Dado que no hay una inversión inicial por parte de los estudiantes que conforman el proyecto, como en los proyectos comunes de incubación, la parte financiera de este proyecto consiste en obtener ingresos para la Institución a través del uso de la infraestructura y prestación de servicios del LaNTI.

De acuerdo al Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México (Quintero, y otros, 2015) dentro del proceso general se encuentra la administración de laboratorios (proceso identificado con el código MC-E-ITCM-4.2.2-6 Rev:0 del Sistema de Gestión de Calidad, SGC) que especifica la necesidad de contar con la certificación de por lo menos un laboratorio, fortalecimiento y apoyo a aspirantes a la obtención del grado, formación práctica de egresados y resultados de análisis Asistencia técnica de ingresos y/o contribución a ingresos auto generados, dado que el LaNTI pertenece al ITCM, el manejo de la cuestión financiera de este proyecto consiste en la captación de ingresos propios de la institución.

En el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México, se especifica el Procedimiento para Capacitación de Ingresos Propios para los Institutos Tecnológicos (Código PG-A-ITCM-6.1.0-413 en el SGC). En este procedimiento se especifican los puntos necesarios para llevar de manera adecuada la captación de ingresos. El procedimiento de captación de ingresos propios se describe a continuación:

- 1) Publica las cuotas de servicios.
- 2) Publica lista oficial de cuotas de servicios que ofrece el Instituto Tecnológico, aprobada por el Comité de Planeación y con el Visto Bueno del Director.
- 3) Consulta lista y solicita servicio.
 - a) El cliente que requiera cubrir el pago de un servicio, se presenta en la caja del Departamento de Recursos Financieros del Institutos Tecnológicos.
 - b) Consulta lista oficial de cuotas de servicio y
 - c) Solicita cobro de un servicio de manera verbal o escrita.
- 4) El cajero verifica solicitud para corroborar el tipo de servicio a cobrar.
 - a) Si es correcta la solicitud y el monto publicado continúa en la etapa 4 (No deben cancelarse recibos oficiales).
 - b) NO es correcta la solicitud con la cuota de pago, informa al Estudiante y regresa a la etapa.
- 5) El cliente paga la cuota correspondiente al servicio que solicitó y recibe el recibo oficial de cobro.

- 6) El Departamento de Servicios Financieros recibe cuota del servicio solicitado y expide el recibo oficial de cobro.
- 7) Expide el recibo oficial de cobro mediante el sistema SIATEC.
- 8) Entrega al cliente el recibo oficial en original y copia.
- 9) Recoge recibo oficial de cobro.
- 10) Recoge el original y copia del recibo oficial de cobro del pago de servicio que solicitó.
- 11) Prepara corte de caja.
 - a) Archiva copias azul y amarilla del recibo oficial del cobro realizado en su expediente correspondiente, en el Departamento de Recursos Financieros del Institutos Tecnológicos.
 - b) Prepara la información de los ingresos captados en el día para realizar el corte de caja.
 - c) El cajero realiza el corte de caja de los ingresos captados del día y realiza el reporte global.
- 12) Deposita y elabora reporte mensual de ingresos.
 - a) Realiza depósito bancario de los ingresos propios captados durante el día y emite la póliza de ingreso diario.
 - b) Elabora el reporte mensual en el formato 13 del *SIATEC* de los ingresos propios del plantel y lo envía al Tecnológico Nacional de México.

Para fines de mejora en este proceso de cobranza, basándose en el proceso actual se propone la siguiente adaptación al procedimiento para mejorar su funcionamiento:

- 1) Publicación de las cuotas de servicios autorizadas por la dirección.
- 2) El comité de coordinación realiza a el análisis del proyecto y define el tipo de servicio para su seguimiento.
- 3) El Cliente es informado de la cuota del servicio propuesta.
- 4) El Cliente realiza el pago y recibe el recibo oficial de cobro.
- 5) El pago se registra en los sistemas correspondientes de cobro.

- 6) El Departamento de Servicios Financieros realiza el cotejo correspondiente de la documentación.
- 7) Se elabora el reporte mensual de ingresos.
- 8) La coordinación registra la información de proyecto y el reporte de ingresos recibido.

Respecto a las cuotas de servicios que se contemplan dentro de la lista de pagos, se proponen los mostrados en la Tabla 4.14. Cabe mencionar que se pueden solicitar otros servicios además de los mencionados.

Tabla 4.14. Tarifas de servicio propuestas¹.

PROYECTOS DE CAPACITACIÓN	
Capacitación básica ²	\$5,000.00
Capacitación avanzada	\$16,000.00
PROYECTOS DE OPTIMIZACIÓN	
Optimización matemática. Incluye cualquier tipo de optimización: <ul style="list-style-type: none"> • Programación lineal. • Programación geométrica. • Programación no lineal. • Optimización combinatoria. • Metaheurísticos. • Programación dinámica. • Cálculo de variaciones. • Otros. 	El costo puede variar de acuerdo a la complejidad del proyecto y equipos utilizados.
PROYECTOS DE SIMULACIÓN	

¹ Montos calculados a partir de información encontrada en sitios web, consulta a personal técnico de centro de cómputo y entrevistas a empresas de desarrollo.

² Los montos pueden variar dependiendo del tipo de capacitación.

<p>Simulación de sistemas.</p> <p>Incluye cualquier tipo de simulación de sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulaciones discretas, continuas, combinadas, determinísticas, estocásticas, estáticas, dinámicas, orientadas a eventos o a procesos. • Simulación de transportes. • Simulación de comportamiento de materiales. • Otros. 	<p>El costo puede variar de acuerdo a la complejidad del proyecto y equipos utilizados.</p>
PROYECTOS DE CÓMPUTO APLICADO	
<p>Computación aplicada.</p> <p>Incluye cualquier tipo de proyecto de cómputo aplicado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial. • Ciencia de datos. • Sistemas de Información. • Analítica de datos. • Aprendizaje Automático. • Internet de las Cosas. • Cómputo en la Nube. • Otros. 	<p>El costo puede variar de acuerdo a la complejidad del proyecto y equipos utilizados.</p>
OTRAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
<p>Procesamiento.</p> <p>Depende de la cantidad de procesadores a utilizar.</p> <p>Costo por procesador/hora.</p> <p>Incluye soporte técnico básico. Mayor soporte requiere cotización previa.</p>	<p>\$0.6</p>
<p>Diseño de páginas web.</p> <p>Depende de los recursos utilizados (cantidad de equipos, capacidades de memoria almacenamiento y procesamiento, así como servicios de hosting y</p>	<p>\$2,000.00 - \$15,000.00</p>

administración de puertos). El costo puede aumentar en base a las necesidades.	
Almacenamiento. Depende de la cantidad de GB utilizados. Costo por GB. Tarifa mensual.	\$11.00
Otros servicios: <ul style="list-style-type: none"> • Redireccionamiento. • Filtración de puertos. • Hosting. • Soporte técnico. 	Depende de las especificaciones del proyecto. Puede incluirse en el proyecto o puede ser un servicio individual.

Capítulo 5 – Diseño del modelo de incubación profesional.

En este capítulo se presenta el diseño del modelo de incubación profesional basado en el mecanismo de *spin-off*. Las *spin-offs* son empresas que transforman invenciones tecnológicas desarrolladas a partir de investigaciones universitarias. Son una clasificación de los *spin-offs* basados en investigación (Di Gregorio & Shane, 2003).

Existen varios ejemplos de *spin-offs* universitarios sobre todo en la Unión Europea y Estados Unidos. En donde dado el tipo de proyectos que se realizan se requiere realizar llegar en acuerdos legales sobre la propiedad intelectual de los productos generados a partir de los proyectos de incubación universitaria. Por lo regular, la propiedad intelectual es transferida a las empresas bajo ciertas licencias, en el caso de este proyecto, todo debe quedar estipulado bajo un convenio específico de colaboración entre la institución y las empresas privadas.

Las *spin-offs* universitarias requieren de una serie de pasos para convertir la invención inicial en una empresa. Los siguientes pasos son críticos para crear una *spin-off* de acuerdo a (Vohora & Lockett, 2002):

1. Desarrollar un Modelo de Negocio Canvas (De Reuver, Bouwman, & Haaker, 2013).
2. Captación de los clientes
3. Desarrollar una prueba de concepto que demuestre que el método inventado o la nueva teoría es útil en el producto deseado.
4. Desarrollar un prototipo completamente funcional.
5. Recuperar fondos de la puesta en marcha para financiar el desarrollo de prototipos y nuevos productos.

En el caso de este proyecto de investigación se enfocará principalmente en los puntos que se especifican en el mecanismo general de *Spin-off* del Anexo 1, ya que el tipo de incubadora que se trata en este proyecto no se enfoca en el modelo de negocios, sino en el desarrollo de proyectos como necesidad de atención de una empresa establecida.

5.1 Propuesta de la metodología de incubación profesional

Como primer paso en la definición del proceso del modelo de incubación propuesto, se han identificado y analizado las 6 partes principales del mecanismo *Spin-off*. Tomando en cuenta lo anterior los factores determinantes de la generación de *Spin-offs* son los siguientes:

1. **Características Individuales.** En este punto se selecciona al estudiante candidato, se le asesora y motiva para la realización de proyectos.
2. **Recursos Organizacionales.** La institución proporciona la infraestructura y el personal administrativo y docente que se encargaran de ofrecer los servicios para dar seguimiento al proceso de preincubación.
3. **Características Institucionales.** De acuerdo a lo descrito en el capítulo 2 correspondiente al Marco Organizacional de este trabajo de investigación, esta Institución cumple con los objetivos, misión y cultura tecnológica necesarios para llevar a cabo la tarea de incubación profesional.
4. **Factores Ambientales.** Este punto se abarcan las disposiciones legales y de inversión que conllevan el desarrollo de los proyectos de incubación, en este aspecto se cubre con el establecimiento de un convenio específico de vinculación Institución/empresa el cual se puede revisar en el Anexo 6.
5. **El desarrollo y desempeño de *Spin-offs*.** Este punto es la puesta en marcha del proyecto de incubación profesional, el cual se da seguimiento con los Anexos 7, 8 y 9.
6. **El efecto indirecto de los *Spin-offs* en la economía regional.** Este punto está relacionado con los resultados obtenidos producto de la conclusión de un proyecto de incubación exitoso.

En base a los factores principales del modelo *Spin-off* antes mencionados, se ha diseñado el método de preincubación e incubación profesional, el primero se muestra en la Figura 5.1.

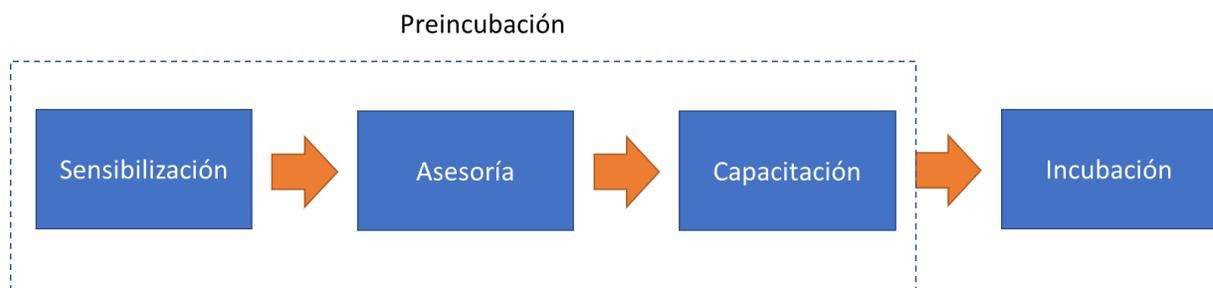


Figura 5.1. Metodología de incubación profesional.

Sensibilización

Esta primera etapa tiene la intención de motivar a los estudiantes en participar en proyectos, así como sensibilizar a las empresas en cuestión de aprovechar los servicios que el ITCM a través de la infraestructura del LaNTI.

La sensibilización también debe dirigirse a todo el personal docente del ITCM con la intención de hacer de su conocimiento que puede formar parte del proceso al participar en la asesoría de proyectos de incubación.

Como parte del proceso de sensibilización se pueden realizar las siguientes actividades:

- Pláticas informativas por parte del comité de vinculación.
- Divulgación del proyecto de incubación profesional, en el portal de la Institución, en redes sociales, etc.
- Visitas a las empresas.

Gran parte del éxito del proceso de incubación consiste en establecer un vínculo con las empresas, esto con la intención de proveer de proyectos a los estudiantes candidatos a formar parte del proceso de incubación profesional.

Asesoría

El siguiente paso del proceso de preincubación consiste en realizar la gestión de elección del proyecto con el asesorado, de tal manera que a través del comité de coordinación tome la decisión de aceptación de los estudiantes.

Esta parte del proceso se realiza el llenado de la documentación necesaria para la solicitud del candidato en la participación en los proyectos (Ver anexo 3). También se realizarán sesiones de asesoramiento e inducción acerca del proyecto de incubación.

Capacitación

En esta etapa se llevan a cabo pláticas y talleres en temas básicos para preparar a los involucrados en el proceso de incubación.

Estas pláticas y talleres son llevados a cabo por el comité de coordinación de proyectos de acuerdo a los tipos de proyectos existentes. Otro objetivo de esta actividad es a través del

comité de coordinación, asignar a los estudiantes responsables de llevar a cabo el proyecto, así como asignar un asesor para guiarlo en sus actividades de incubación y realizar los procesos de colaboración con las empresas.

En esta parte de proceso también se llevan a cabo reuniones con los responsables de la empresa para llegar a un acuerdo en el desarrollo de proyecto, para esto se requiere el llenado de documentos por parte del estudiante de acuerdo a los tiempos de desarrollo del proyecto, solicitud de servicio por parte de la empresa (ver Anexo 4) y la firma de un convenio específico entre el representante del Instituto Tecnológico, los responsables de proyecto y la empresa (ver Anexo 5).

La Figura 5.2 muestra el proceso interno que siguen cada una de las funciones mencionadas dentro del modelo de preincubación.

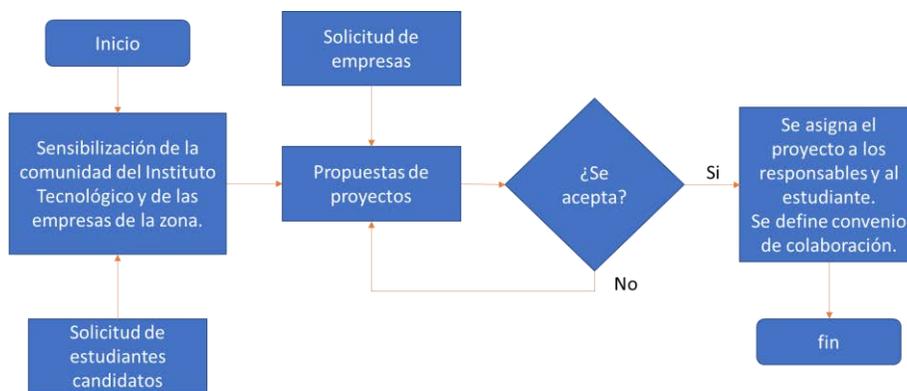


Figura 5.2. Proceso de preincubación.

Incubación profesional

La incubadora de profesionistas se encarga de vincular a la academia con el sector empresarial, de tal manera que proporciona a los estudiantes y docentes la posibilidad de participar en servicios de incubación profesional para proporcionar una transferencia tecnológica y conocimientos con la formación de recursos humanos que puede ser captado por las empresas y a su vez permite la generación e ingresos para el Laboratorio y se aprovechan los recursos físicos que éste ofrece.

Los requisitos para que un estudiante candidato pueda participar en los procesos de incubación profesional son los siguientes:

1. Ser un estudiante regular.
2. Contar con un desempeño académico notable (ver Tabla 4.3).
3. Disponibilidad de tiempo, no participar en otro proyecto o trabajo.
4. Tener conocimientos de TICs o los requeridos para el desarrollo del proyecto.

Los requisitos para que un docente pueda ser asesor de un proyecto de incubación son los siguientes:

1. Haber dirigido proyectos de residencias profesionales.
2. Tener horas de descarga asignadas a proyectos de residencia profesional.
3. Tener conocimientos en el área de proyectos que se listan.

Los requisitos que debe tener una empresa para solicitar servicios de la incubadora profesional son los siguientes:

7. Ser una empresa establecida.
8. No tener adeudos con el ITCM.
9. Realizar una solicitud formal ante el comité que representa al ITCM.

El procedimiento general de incubación profesional se detalla de la siguiente manera:

1. **Preincubación.**
 - a. Sensibilización de la comunidad académica y estudiantil y empresas, campañas de divulgación.
 - b. Se proveen asesorías a los interesados en el proceso de incubación.
 - c. Solicitud de participación en el proceso de incubación por parte del estudiante candidato, usando formato de solicitud (Anexo 3).
 - d. Solicitud de servicios, propuestas de proyectos de las empresas, presentados a vinculación, usando el formato de solicitud de servicios (Anexo 4).
 - e. Solicitudes de docentes al comité de su interés en participar como asesores de proyectos de incubación (solicitud en formato libre).
 - f. Comité de coordinación del proceso de incubación analiza solicitudes,
 - i. Si las solicitudes de servicio o proyectos de la empresa se aceptan, pasan a la lista de proyectos disponibles, sino pueden pasar a una segunda revisión con retroalimentación del comité.
 - ii. Se asigna un asesor interno de proyecto, este puede ser parte del comité de coordinación o un docente del área académica con experiencia.
 - iii. Si el estudiante candidato es aceptado se asigna al proyecto de incubación de la empresa.
 - g. Si las partes involucradas están de acuerdo:

- i. El estudiante y el asesor internos son capacitados para dar seguimiento al proyecto de incubación.
- ii. El estudiante y el asesor proponen las fechas de realización de proyecto.
- iii. Se realiza una junta donde se establece y firma un convenio por las partes involucradas, se establecen los detalles del proyecto y los detalles de pago (ver ejemplo en Anexo 5)

2. Incubación.

- a. Desarrollo del proyecto de incubación.
- b. Revisión del estado del proyecto, se reporta con el formato del estado de proyecto (Anexo 6) y se realiza retroalimentación entre el estudiante, el asesor interno y el comité de coordinación del proyecto.
- c. Reporte de cambios, durante el desarrollo de proyecto pueden ocurrir cambios en las actividades y objetivo del proyecto por lo cual hay que hacer revisiones constantes sobre el estado del mismo y llevar a cabo documentación de reporte de cambios (ver Anexo 7).
- d. Reporte de incidentes, pueden ocurrir incidentes durante este desarrollo por lo cual también hay que tomar medidas preventivas al respecto y llenar reportes respecto a este tipo de casos (ver Anexo 8).
- e. Finalización de proyecto, el estudiante reporta a su asesor y al comité la finalización del proyecto, la empresa emite una carta de liberación de proyecto.

La Figura 5.3 muestra el proceso interno de las funciones que se realiza en el proceso de incubación.

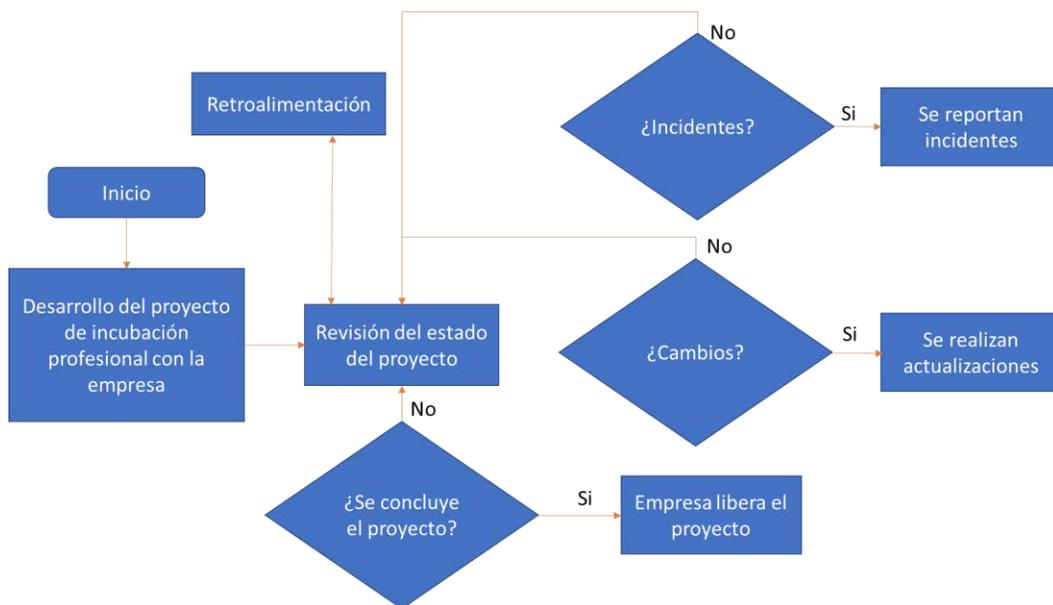


Figura 5.3. Proceso de incubación en el desarrollo del proyecto.

5.2 Análisis FODA del sistema de Incubación profesional propuesto

En la Tabla 5.1 se presenta el análisis FODA del sistema de Incubación profesional propuesto.

Tabla 5.1. Análisis FODA del sistema de incubación propuesto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidades suficientes de infraestructura. 2. Uso de instalaciones propias. 3. Apoyo administrativo del Instituto Tecnológico. 4. Asesoría a los estudiantes que utilizan el proceso de incubación. 5. Personal dedicado al proceso de incubación. 6. Definición completa del proceso de incubación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexperiencia en el desarrollo de proyectos de incubación. 2. Se requiere retroalimentación de la experiencia adquirida en el desarrollo de proyectos de incubación. 3. Sólo es dirigida a la población de estudiantes del Instituto Tecnológico.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Oportunidades de residencias profesionales para los estudiantes. 2. Generación de recursos humanos. 3. Vinculación con empresas. 4. Generación de ingresos propios para la institución. 5. La autosuficiencia permitiría el mantenimiento y actualización de la infraestructura. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posible deserción del proyecto de incubación por parte del estudiante. 2. Que el estudiante no tenga las capacidades suficientes para llevar a cabo un proyecto de incubación. 3. Incidentes no contemplados. 4. No tener la suficiente divulgación. 5. No contar con los suficientes candidatos para realizar los proyectos. 6. No contar con suficientes proyectos por parte de la empresa.

De acuerdo con el análisis FODA de la Tabla 5.1, se cuenta con una fortaleza amplia en cuestión de la infraestructura y recursos humanos por parte del Instituto Tecnológico, las

oportunidades nos brindan la posibilidad de mejorar los recursos, establecer vinculación con las empresas y generar oportunidades de residencia y por lo tanto generar recursos humanos. En cuestión de las debilidades y amenazas, es necesario poner en marcha el modelo para establecer mecanismos que nos permitan analizar y resolver estos posibles problemas que puedan surgir.

Capítulo 6 – Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones a los objetivos planteados y se realizan las recomendaciones consideradas en este proyecto de investigación.

6.1 Conclusión del objetivo general de la investigación

El objetivo de este trabajo consiste en “Diseñar un modelo de incubación profesional que genere oportunidades a los alumnos para realizar residencias profesionales en las empresas”.

En base a los resultados obtenidos del proceso de investigación realizado para determinar la factibilidad y el diseño de un proceso de incubación profesional para generar oportunidades de residencia profesional, al realizar el análisis de los estadísticos se encuentra que es factible llevar a cabo la implementación del proceso de incubación propuesto, en el cual, se especifican los puntos que se considera recomendable que tenga la implementación el proceso de incubación profesional.

6.2 Conclusión de los objetivos específicos

De acuerdo al objetivo específico: “Llevar a cabo un estudio para conocer la factibilidad de la creación de un diseño de incubación que ofrezca a los estudiantes la oportunidad de realizar sus residencias profesionales”.

En base al análisis del estudio de mercado, mediante la aplicación de los cuestionarios se identificó que la muestra de estudiantes considera atractiva la opción de realizar el proceso de incubación profesional hacia las empresas, de la misma manera la muestra de empresas consideró de interés establecer un convenio de colaboración para la generación de incubadoras profesionales que lleven a cabo proyectos de las empresas.

De acuerdo al objetivo específico: “Diseñar un proceso de incubación basado en las metodologías existentes que involucren todas las instancias necesarias en el desarrollo del proceso”.

Basado en el mecanismo *Spin-off* se definieron todos los factores importantes de la metodología y se diseñaron dos procesos fundamentales del proceso de incubación, la preincubación y la incubación en sí. Durante este proceso se definieron también todos los detalles de infraestructura y recursos humanos utilizados en el proceso, así como todos los entregables con los que se lleva el control del desarrollo de los proyectos de incubación.

De acuerdo al objetivo específico: “Aplicar un análisis FODA para conocer el estado del proceso de incubación”.

Se encontró que el proceso de incubación tiene muchas fortalezas y áreas de oportunidad, sin embargo es necesario ponerlo en marcha y realizar un seguimiento de proyectos de incubación para poder realizar una evaluación del impacto de la implementación el mismo.

6.3 Conclusión de la hipótesis

De acuerdo a la hipótesis: “Es posible diseñar un modelo de incubación profesional aplicado al LaNTI para la captación de alumnos de residencia profesional.”.

Con el estudio presentado en los capítulos 4 y 5 de esta investigación, fue posible establecer un modelo de incubación profesional el cual tiene como un área de oportunidad el uso de la infraestructura del LaNTI, todo lo anterior enfocado a la problemática principal de este trabajo que es facilitar la realización de residencias profesionales a los estudiantes del ITCM.

6.4 Conclusiones generales

Dentro del análisis de factibilidad realizado mediante encuestas a los posibles interesados en el proyecto de incubación, se encontró que para los estudiantes es atractivo el hecho de establecer directamente una vinculación de la institución con la empresa para ofrecer proyectos en los que

puedan participar como residentes profesionales, así como aprovechar los recursos del LaNTI que cuenta con una infraestructura de cómputo de alto desempeño, que les puede permitir desarrollarse de manera profesional. Por parte de las empresas a la gran mayoría les resulto interesante la propuesta de incubación, para lo cual se requiere que se realice una vinculación con las empresas para ofrecer los servicios que se ofertan en el LaNTI.

Después de realizar un amplio análisis acerca del proceso de incubación, se llegó al diseño de un modelo de incubación que, basado en el modelo de *Spin-off* universitario dio como resultado la definición de los detalles de infraestructura con los que cuenta el proceso de incubación, así como la definición del recurso humano necesario para la gestión y administración de los proyectos de incubación. Por otra parte, se definieron u clasificaron las cuotas de los posibles servicios y proyectos empresariales que puedan ser atendidos utilizando TICs.

Con el diseño del proceso del proyecto, se definieron dos etapas fundamentales en el desarrollo: la preincubación y la incubación. Además de la descripción completa del proceso, también fueron definidos los formatos de uso de los pasos que se llevan a cabo para la realización el proyecto de incubación.

Para establecer un proceso de mejora, se realizó un análisis FODA, el cual nos permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proceso. En este análisis se encontró que se tiene una fortaleza amplia en cuestión de la infraestructura y recursos humanos, las oportunidades nos brindan la posibilidad de mejorar los recursos, establecer vinculación con las empresas y generar oportunidades de residencia y por lo tanto generar recursos humanos. Con respecto a debilidades y amenazas que fueron identificadas, se llegó a la conclusión que es necesario como trabajo futuro, poner la marcha el proceso de incubación profesional para tener una retroalimentación que nos pueda ayudar a resolver esas debilidades y analizar las posibles amenazas que puedan presentarse.

Con la realización de este proyecto se ha llegado a la conclusión que es posible y factible el desarrollo de un modelo de incubación profesional aplicado al LaNTI que permite la captación de alumnos de residencia profesional.

6.5 Recomendaciones

Dado que este proyecto presenta una propuesta de modelo de incubación profesional para facilitar a los estudiantes la realización de sus residencias profesionales, en base al estudio FODA realizado se detectó que es necesario poner en marcha el proyecto de incubación profesional para poder realizar una evaluación a fondo del impacto de la implementación de este proceso.

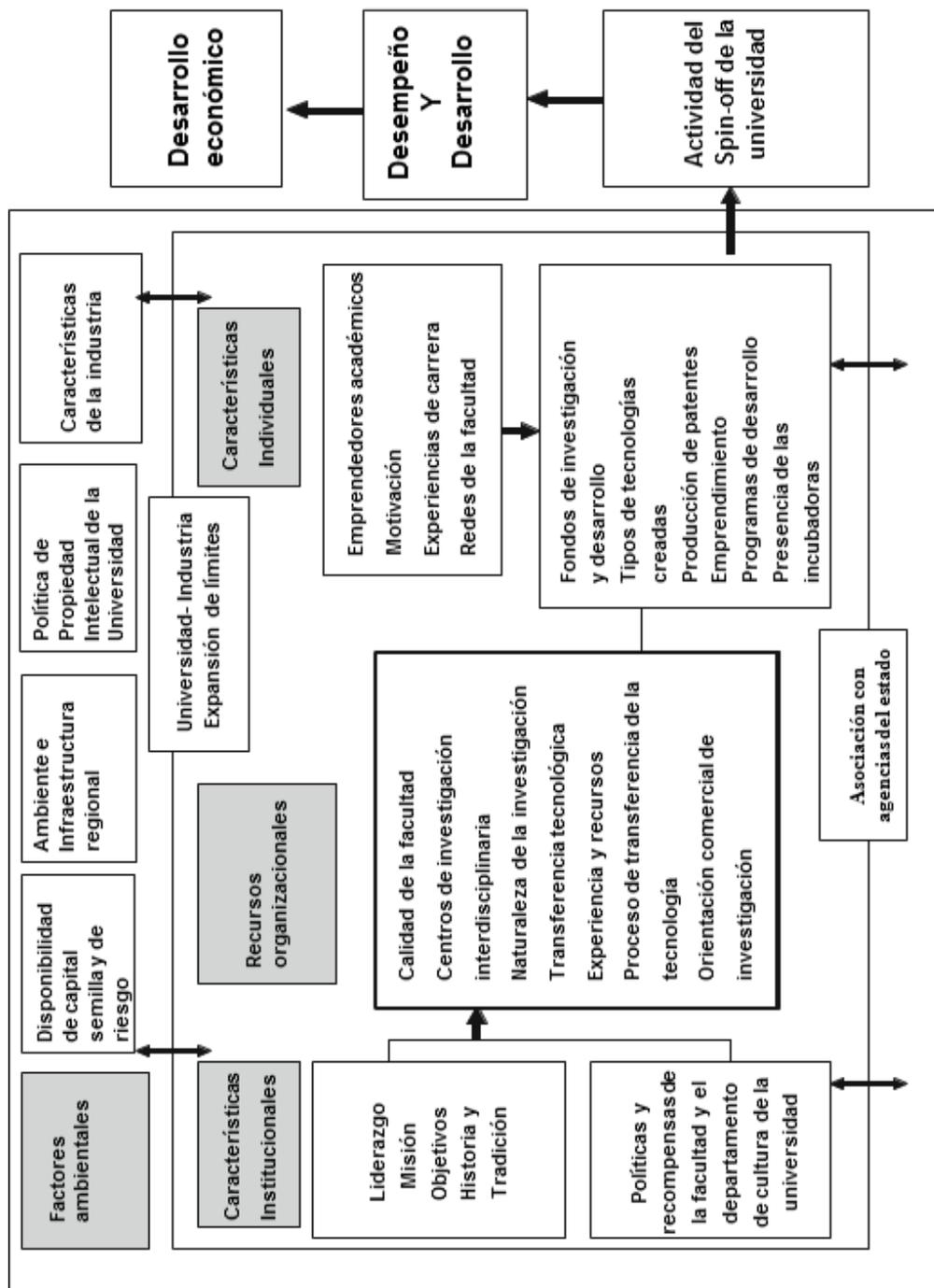
Por otra parte, es necesario hacer consciencia entre la comunidad del ITCM acerca de la importancia y el compromiso de llevar a cabo este proceso de incubación con el sector empresarial de la zona, ya que un buen desempeño del mismo permite abrir las puertas a nuevas oportunidades tanto para la institución como para los mismos estudiantes.

6.6 Aportaciones de la investigación

La problemática abordada en este proyecto de tesis consiste en proporcionar a los estudiantes la oportunidad de generar nuevas opciones para realizar sus residencias profesionales al diseñar un modelo de incubación que permite sacar provecho de un área de oportunidad que se encuentra en el mismo instituto, la infraestructura y servicios del LaNTI y la formación de recursos humanos a través de la transferencia de conocimiento de la academia con la vinculación con las empresas.

Anexos

Anexo 1 Mecanismo de *Spin-off* universitario.



Modelo *Spin-off* (O'Shea, Chugh, & Allen, 2008)

Anexo 2 Cuestionario a estudiantes.

El presente cuestionario fue enviado a los estudiantes con la intención de recopilar la información requerida para realizar el estudio de factibilidad de este proyecto.

Preguntas

1. ¿Se encuentra en búsqueda de realizar sus residencias profesionales?

2. ¿Cuál es su promedio general?

3. ¿Tiene conocimientos de Tecnologías de la Información?

4. ¿Ha participado o tiene conocimiento en desarrollo de proyectos de TICs?

5. Si una empresa está dispuesta en establecer una vinculación con el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero para aceptar un proyecto en el que usted pueda participar que involucre el uso de los recursos del LaNTI, ¿Le interesaría participar?

Anexo 3 Cuestionario a Empresas.

El presente cuestionario fue enviado a las empresas con la intención de recopilar la información requerida para realizar el estudio de factibilidad de este proyecto.

Nombre de la empresa: _____

Ubicación: _____

Giro: _____

Servicios que ofrece: _____

Preguntas

1. ¿Cuentan con servicios de cómputo propios que soporten sus actividades?

2. ¿Cuentan con departamento de desarrollo de software?

3. ¿La empresa tiene un plan de presupuesto para tecnologías de información?

4. ¿La empresa acepta alumnos para realizar residencias profesionales?

5. ¿La empresa estaría en disposición de invertir en tecnologías de la información para mejorar sus servicios?

6. ¿La empresa estaría dispuesta en establecer una vinculación con el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero para aceptar proyectos que involucren el recurso humano de residentes profesionales y el uso de los recursos de Tecnologías de Información?

Anexo 4 Solicitud de participación por parte del candidato.

SOLICITUD DE PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INCUBACIÓN PROFESIONAL

Fecha:

DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)

Núm. De Control:

Programa:

Teléfono:

Correo Electrónico:

Conocimientos Técnicos, de Programación y Experiencia en Proyectos:

SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPAR CON DEDICACIÓN EN PROYECTOS DE INCUBACIÓN PROFESIONAL, EL SOLICITANTE DECLARA QUE NO INCURRE EN INCOMPATIBILIDAD DE DEDICACIONES CON OTROS PROYECTOS.

FIRMA DEL SOLICITANTE

EL COMITÉ DE COORDIANCIÓN DE PROYECTOS DE INCUBACIÓN AUTORIZA AL SOLICITANTE LA PARTICIPACIÓN EN LOS PROYECTOS DE INCUBACIÓN PROFESIONAL.

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL COMITÉ

Anexo 5 Solicitud de servicio por parte de la empresa.

Políticas de Servicio y Uso del Laboratorio Nacional de Tecnologías de Información (LaNTI)

Los elementos a considerar para prestación de servicios y/o uso de la infraestructura del LaNTI pueden incluir algunos de los siguientes rubros:

- 1. Requisitos para solicitar un servicio o uso del LANTI**
- 2. Solicitud**
- 3. Vigencia de la Solicitud.**
- 4. Responsabilidad de los usuarios**
- 5. Costos del servicio**
- 6. Seguridad**
- 7. Informe**
- 8. Reconocimiento**
- 9. Sobre la administración técnica del clúster**
- 10. Salvaguardas**

Donde la definición concreta dependerá de lo que convengan las instituciones en situaciones ordinarias y/o especiales.

1. Requisitos para solicitar un servicio o uso del LANTI

- Toda solicitud de servicio debe estar vinculada a una institución pública, privada, asociaciones o persona física.
- Toda solicitud deberá estar vinculada de manera directa a un proyecto de investigación o desarrollo de productos tecnológicos.
- Un documento escrito y firmado por las partes (convenio/acuerdo, etc)

2. Solicitud

- El solicitante debe acreditar su pertenencia a la institución o empresa a la que dice representar.
- Sólo el responsable del proyecto podrá solicitar las cuentas para quienes se encuentran colaborando en el proyecto y para él mismo.
- El solicitante deberá proporcionar todos los datos requeridos en el formulario de solicitud de cuentas.
- Toda cuenta es personal e intransferible.
- La solicitud debe imprimirse y enviarse firmada y sellada al Comité de administración del LaNTI, adjuntando una impresión firmada donde reconoce y acepta las políticas de uso de los equipos del LaNTI (**ver Anexo 5.1**).

- Una vez que se evalúe la solicitud y se generen las cuentas correspondientes, el administrador del LaNTI enviará un email al responsable del proyecto donde le indicará las cuentas y contraseñas.

3. Vigencia de la Solicitud.

- En caso de indicarse, el solicitante debe proporcionar el período de tiempo que requerirá de uso del LaNTI.
- Las cuentas requeridas tendrán vigencia durante el periodo del proyecto vinculado.
- Al concluir este periodo todas las cuentas se darán de baja.
- Si se requiere ampliar el tiempo de uso de las cuentas el responsable deberá hacer la solicitud al menos 15 días antes de que prescriba su proyecto.
- Al término del proyecto, el solicitante tendrá una semana para respaldar su información antes de que sea eliminada o removida. Después de este tiempo no nos hacemos responsables de dicha información. En caso de requerir espacio sin procesamiento se debe de solicitar mediante un ticket de servicio.
- El LaNTI no se hace responsable por la interrupción de procesos o daño a la información por fallas no atribuibles al mismo.
- Los programas, objetos e información producidos por los usuarios en la plataforma del LaNTI son propiedad de quien solicita el servicio, sujetos a las políticas del LaNTI y convenio/contrato/minuta firmado.
- Los usuarios deberán informar cualquier violación al sistema de seguridad o sospecha de intrusión, al staff del LaNTI de manera inmediata.
- Los recursos asignados a un proyecto no son acumulables ni transferibles a otro proyecto o a la ampliación de un proyecto.
- Si no se hace uso pleno de los recursos solicitados, se aplicarán reducciones sistemáticas a los recursos asignados.

4. Responsabilidad de los usuarios

- El responsable del proyecto tiene la obligación y responsabilidad de vigilar el buen uso de las cuentas que solicite tanto para él como para sus colaboradores.
- El usuario deberá utilizar los recursos asignados en actividades relacionadas con el proyecto de investigación y servicio solicitado, vinculado a través de las cuentas.
- Queda prohibido guardar información de cualquier tipo que no se relacione estrictamente con

el servicio solicitado, (p.e. música, fotografías, etc.).

- El usuario tiene la responsabilidad de avisar oportunamente sobre cualquier anomalía detectada en los diferentes sistemas.
- El usuario podrá solicitar al administrador del servicio, la instalación de software específico el cual requiera permisos de administrador. La solicitud deberá hacerse con anticipación a la necesidad de su uso.
- De ser necesaria la instalación de alguna aplicación (software) no perteneciente al LaNTI, es estrictamente indispensable que el solicitante suministre el software y las licencias requeridas en el caso de tratarse de software propietario. Para el caso de software libre, deberá indicar el sitio del repositorio.
- Sólo se pueden alojar en los equipos del LaNTI obras intelectuales tales como libros, tesis, tesinas, proyectos, protocolos, artículos, notas, etc., que explícitamente indiquen su libre distribución por los autores. En caso de ocurrir un hecho que viole esta norma, será responsabilidad exclusiva del propietario de la cuenta en LaNTI.
- Las solicitudes de soporte técnico, asesoría y capacitación deberán presentarse de manera oportuna al administrador del servicio, para llevar a cabo su evaluación y prestación del servicio.
- Si el solicitante conoce sus requerimientos de cómputo (cantidad de memoria, cantidad de almacenamiento, número de procesadores, horas de máquina) lo debe especificar en su solicitud del servicio. De lo contrario se le asignarán una cantidad de recursos base y posteriormente se realizarán pruebas para identificar sus necesidades reales.
- Es responsabilidad del solicitante hacer respaldos periódicos de su información, ya que el LaNTI no se hace responsable de su integridad.

5. Costos del servicio

- El costo del servicio deberá estar definido claramente en el documento firmado por ambas partes (convenio/acuerdo, etc.), así como los derechos y responsabilidades de ambas partes.
- En relación al uso del clúster, todos los proyectos tendrán asociada una carpeta y una cuota de servicio medida en términos de núcleo/hora que se establecerá por el comité del LaNTI.

6. Seguridad.

- Las cuentas y contraseñas son intransferibles, por lo que es responsabilidad de cada usuario conservarlos en un lugar seguro.

- Es importante cambiar con frecuencia la contraseña y no compartirla.
- Cada usuario tiene la responsabilidad de conectarse a los equipos de supercómputo del LaNTI a través de conexiones seguras utilizando herramientas que contengan códigos de encriptación, tal es el caso de Secure Shell (ssh).
- Los usuarios podrán transferir archivos a través de herramientas de Secure Copy (scp), o Secure FTP (sftp).

7. Informe.

- El responsable del proyecto deberá entregar un informe que muestre los resultados del proyecto y la producción académica lograda (tesis dirigidas, artículos publicados, etc.).

8. Reconocimiento.

- El usuario tiene la responsabilidad de mencionar y reconocer en sus informes, presentaciones, publicaciones, etc., al LaNTI por los servicios recibidos.

9. Sobre la administración técnica del clúster

- Únicamente existirá una cuenta de administrador.
- Sólo el administrador podrá instalar y configurar hardware y software.
- La instalación de hardware y/o software se realizará mediante solicitud del usuario dirigida al Comité de Administración del LaNTI. (correo lanti@cdmadero.tecnm.mx)

10. Salvaguardas

En caso de incumplimiento de alguno de los puntos anteriormente mencionados se dictaminará, por parte del comité del LaNTI, una infracción o suspensión parcial o definitiva del laboratorio al o los infractores. Cualquier situación que no esté contemplada en las políticas y normativas quedará a consideración del comité del LaNTI.

Reconozco y Acepto las políticas del LaNTI.

Nombre y Firma del responsable del proyecto

Nota: Se entenderá por:

- Solicitante: a la institución/empresa que requiera alguno de los servicios prestados por el LaNTI.
- Servicio: al uso del recurso de cómputo de alto desempeño vía remota, impartición de curso, o a la solución u optimización de algún proceso ya sea público o privado.

Anexo 5.1 Solicitud de cuentas.

Instrucciones:

- *Llenar el formulario*
- *Enviar al correo lanti@cdmadero.tecnm.mx*

Datos personales.

Nombre Completo:

Grado:

Institución/Empresa:

Departamento:

Pertenece a Cuerpo Académico: _____ *(Sí/NO)*

Cuál?:

Teléfono:

Fax:

Email:

Proyecto en el que Participa:

Requisición de Cuentas.

Fecha de Inicio:

Fecha de Terminación: _____

Colaboradores (Nombre y correo electrónico)

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____
- 9) _____
- 10) _____

Estudiantes (Nombre y correo electrónico)

- 1) _____
- 2) _____

- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____
- 9) _____
- 10) _____

Indicar (subrayar) Software que Utilizaría:

GNU Fortran, C/C++, Python, R,

Herramientas de desarrollo INTEL

Intel® Parallel Studio XE 2015

Intel® C++ Compiler

Intel® Fortran Compiler

Intel® Threading Building Blocks (C++ only)

Intel® Integrated Performance Primitives (C++ only)

Intel® Math Kernel Library

Intel® Cilk™ Plus (C++ only)

Intel® OpenMP*

Rogue Wave IMSL* Library2 (Fortran only Add-on)

Intel® Advisor XE

Intel® Inspector XE

Intel® VTune™ Amplifier XE3

Intel® MPI Library3

Intel® Trace Analyzer and Collector

CUDA Toolkit 5.5, 6.5, 7.0 el cual está compuesto por las siguientes herramientas de desarrollo:

C/C++ compiler

Visual Profiler

GPU-accelerated BLAS library

GPU-accelerated FFT library

GPU-accelerated Sparse Matrix library

GPU-accelerated RNG library

NVIDIA-SMI

NAMD: Dinámica Molecular Escalable

AmberTools16: Sistema de dinámica molecular para GPU

IBM ILOG CPLEX Optimization Studio

Otros:

Anexo 6 Ejemplo de convenio específico con la empresa.

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA SOBRE EL **LABORATORIO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO, EN LO SUCESIVO EL “**ITCM**”, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR _____ Y POR LA OTRA PARTE, LA EMPRESA, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ LA “**NOMBRE DE LA EMPRESA**”, REPRESENTADA POR _____, EN SU CARÁCTER DE ABOGADO GENERAL Y APODERADO LEGAL, Y A QUIENES ACTUANDO CONJUNTAMENTE, SE LES DENOMINARÁ LAS “**PARTES**”, AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

- a) Con fecha _____, el “**ITCM**” y la “**EMPRESA**” celebraron un Convenio para establecer las bases mediante las cuales la “**PARTES**” colaboran en el desarrollo del proyecto “**LABORATORIO NACIONAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN**” en lo sucesivo “**LaNTI**”, el cual resultó aprobado, con el objetivo general de desarrollar un laboratorio nacional de tecnologías de la información para ofrecer servicios de supercómputo especializado en procesos de optimización, visualización, y simulación, que den soporte en toma de decisiones a instituciones y empresas.
- b) En la cláusula tercera del citado instrumento jurídico, ambas partes convinieron en celebrar convenios específicos para la ejecución de las actividades descritas en la cláusula segunda del propio Convenio General previa aprobación de los programas o proyectos que se elaborarán conjuntamente.
- c) La “**EMPRESA**” y el “**ITCM**”, han acordado mutuamente llevar a cabo las acciones de colaboración del proyecto “_____”, objeto del presente instrumento jurídico, las cuales se realizarán en los términos previstos en el mismo.

DECLARACIONES

I. De la “**EMPRESA**_____”:

I.1. Que es una _____, dotada de personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía para ejercer las funciones _____, la cual tiene como antecedentes de su creación, _____.

Para la consecución de sus fines, la **EMPRESA** _____ podrá celebrar toda clase de actos jurídicos, incluyendo la creación de órganos desconcentrados, los cuales tendrán, entre otras atribuciones, las de recaudar y administrar ingresos que se perciban por actividades distintas a las de enseñanza.

I.2. Que la personalidad del _____, se acredita con el Nombramiento y el Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración, protocolizados mediante la Escritura Pública No. _____, otorgada ante la fe del Licenciado _____, Notario Público No. ___, en ejercicio para el _____.

I.3. Que su Registro Federal de Contribuyentes es _____

I.4. Que tiene facultades para la celebración y firma del presente Convenio.

I.5. Que señala como domicilio para todos los efectos del presente instrumento, el ubicado en _____.

II. Del "ITCM":

II.1. Que es un plantel educativo, adscrito al Tecnológico Nacional de México, de conformidad con el artículo 1º, párrafo segundo, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día _____, por el que la Secretaría de Educación Pública ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica.

II.2. Que en su carácter de plantel educativo adscrito al Tecnológico Nacional de México, participa en la prestación, desarrollo, coordinación y orientación de los servicios de educación superior tecnológica, en los niveles de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine el Tecnológico Nacional de México, con sujeción a los principios de laicidad, gratuidad y de conformidad con los fines y criterios establecidos en el artículo 3º, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según lo establecido en el artículo 2º, fracción I, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014.

II.3. Que en cumplimiento del objeto del Tecnológico Nacional de México, forma profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos que les proporcionen las habilidades para la solución de problemas, con pensamiento crítico, sentido ético, actitudes emprendedoras, de innovación y capacidad creativa

para la incorporación de los avances científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo nacional y regional, de conformidad con el artículo 2º, fracción II, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014.

II.4. Que tiene como misión formar profesionales de nivel licenciatura y posgrado altamente competitivos, a través de programas educativos reconocidos por su calidad; impulsar el desarrollo del sector productivo regional y nacional, a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

II.5. Que el artículo 8º, fracción II, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en la fecha y en el órgano informativo referido en las declaraciones precedentes, se establece que el Director General del Tecnológico Nacional de México, puede delegar su facultad para celebrar convenios, bases de coordinación, acuerdos institucionales y toda clase de instrumentos jurídicos relacionados con el objeto y atribuciones del Tecnológico Nacional de México, a servidores públicos subalternos.

II.6. Que el _____, en su carácter de Director General del Tecnológico Nacional de México, mediante la _____ de fecha _____ delegó en las directoras y directores de los Institutos Tecnológicos Federales y Centros adscritos al Tecnológico Nacional de México, la facultad para suscribir instrumentos jurídicos como el presente.

II.7. Que la _____, actualmente desempeña el cargo de Directora del "ITCM", según consta en su nombramiento contenido el oficio número _____, de fecha _____, expedido a su favor por el entonces _____ titular de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, hoy Tecnológico Nacional de México, asumiendo las responsabilidades que se derivan de su cargo, para cumplir con los compromisos acordados en el presente convenio.

II.8. Que el plantel educativo que representa cuenta con la infraestructura necesaria, las instalaciones adecuadas y el personal con el nivel académico y experiencia indispensable e idónea para la ejecución, desarrollo y cumplimiento del presente instrumento jurídico.

II.9. Que para efectos del presente convenio señala como domicilio el ubicado en: Av. 1o. de Mayo esq. Sor Juana Inés de la Cruz s/n Col. Los Mangos C.P.89440, Cd. Madero Tamaulipas, México.

III. De las "PARTES":

III.1. Que el presente convenio específico de colaboración, se regirá por los términos y condiciones previstas en este instrumento jurídico.

III.2. Que se reconocen recíprocamente su personalidad y la capacidad legal que poseen para celebrar el presente convenio y manifiestan estar conforme con las declaraciones que anteceden.

III.3. Que actúan sin dolo, mala fe, lesión o cualquier otro vicio en su consentimiento, que pudiera afectar la validez de este convenio de colaboración.

De conformidad con las anteriores declaraciones, las **“PARTES”**, acuerdan celebra el presente convenio al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

Establecer las bases y mecanismos de colaboración conjunta entre la **“EMPRESA”** y el **“ITCM”**, para realizar el proyecto _____ con el objetivo general de mantener la infraestructura del laboratorio Nacional de tecnologías de la información para que continúe proporcionando los servicios de tecnologías de información a académicos y estudiantes de las instituciones participantes, a otras instituciones y al sector privado con medios que le permitan que los servicios de investigación, desarrollo tecnológico y de acceso y/o uso temporal de la infraestructura estén disponibles con acuerdos de niveles de servicio aceptables y competitivos.

SEGUNDA. COMPROMISOS DE LA “EMPRESA”

La **“EMPRESA”** se compromete a llevar a cabo las acciones:

- a) Gestionar los recursos indispensables para el mantenimiento del equipo del Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información (LaNTI), localizado en las instalaciones de la EMPRESA.
- b)

TERCERA. COMPROMISOS DEL “ITCM”

Por su parte el **“ITCM”** se compromete a llevar a cabo lo siguiente:

- a) Gestionar los recursos indispensables para el mantenimiento del equipo del Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información (LaNTI), localizado en las instalaciones de la EMPRESA.
- b)

CUARTA. APORTACIÓN ECONÓMICA.

.....

QUINTA. PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

- a) El “ITCM” designa como responsable o asesor del proyecto al _____ profesor del “ITCM”, y al alumno _____ del programa de _____.
Adicionalmente participarán en el proyecto por parte del “ITCM”.
.....

- b) La EMPRESA _____ designa al _____ como Responsable Operativo por parte de la “EMPRESA”. Adicionalmente participarán en el proyecto.
.....

SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

Las “PARTES” establecen que las publicaciones, las coproducciones y los trabajos que se deriven de la ejecución del presente convenio y que sean susceptibles de protección intelectual corresponderán a la parte cuyo personal haya realizado el trabajo objeto de protección, dándole el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización del mismo, por lo que gozarán en lo que les corresponda, de los derechos otorgados por las leyes en materia de propiedad intelectual tanto en la República Mexicana, como en el extranjero. En caso de trabajos generados y de los cuales no sea posible determinar el grado de participación de cada una de las “PARTES”, la titularidad de la propiedad intelectual corresponderá al “ITCM” y a la “EMPRESA” en partes iguales, otorgando el debido reconocimiento a quienes hayan intervenido en la realización de los mismos.

Queda expresamente entendido, que las “PARTES” podrán utilizar en sus tareas académicas, los resultados obtenidos de las actividades amparadas por el presente convenio.

SÉPTIMA. VIGENCIA

El presente instrumento empezará a surtir sus efectos a partir de la fecha de su firma por las **“PARTES”** y tendrá una vigencia de _____efectivos, pudiendo prorrogarse por periodos iguales, si las **“PARTES”** así lo desean, y mediante la suscripción del instrumento jurídico respectivo.

La vigencia del presente instrumento es independiente de la establecida en otros convenios de colaboración que sobre el particular suscriban las **“PARTES”**, por lo que el hecho de concluir cualquier otro convenio entre las **“PARTES”**, esto no afectará la vigencia ni los términos del presente convenio específico.

OCTAVA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las **“PARTES”** no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en virtud de lo cual pudieran encontrarse impedidas para cumplir oportunamente con los compromisos derivados del objeto y alcances de este convenio.

En caso de interrupción de actividades por esta causa, las **“PARTES”** se comprometen a reiniciar sus actividades inmediatamente después de que las causas de fuerza mayor hayan desaparecido en la forma y términos que las mismas determinen.

NOVENA. RELACIÓN LABORAL

Queda entendido que el personal que cada una de las **“PARTES”** asigne para colaborar en las actividades acordadas, será en todo momento dependiente de aquella que lo contrató, por lo que no se crearán relaciones de carácter laboral y de seguridad social entre el personal del **“ITCM”** con la **“EMPRESA”**, ni viceversa, por lo que en ningún caso podrá considerarse a estas como patronos solidarios o sustitutos.

NOVENA. MODIFICACIONES

El presente convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de las **“PARTES”**, mediante la firma del convenio modificador respectivo; dichas modificaciones o adiciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA. RESCISIÓN

Cualquiera de las **“PARTES”** podrá dar por terminado el presente instrumento con antelación a su vencimiento previo aviso por escrito a su contraparte, notificándola con 30 (treinta) días

naturales de anticipación. En tal caso, las “**PARTES**” tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellas como a terceros.

DÉCIMA PRIMERA. INTERPRETACIÓN Y CONTROVERSIAS

Las “**PARTES**” acuerdan que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto a su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por los responsables técnicos a los que se refiere la cláusula Quinta.

En caso de no llegar a un acuerdo, para la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente convenio, así como para todo lo no previsto en el mismo, las “**PARTES**” se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal, por lo que renuncian a cualquier otro fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio actual o futuro, o por cualquier otra causa.

Leído que fue el presente convenio y enteradas las “**PARTES**” de su contenido y alcance legal, lo firman en tres ejemplares originales en Ciudad Madero Tamaulipas a los _____ días del mes de _____ del año _____.

POR EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

NOMBRE DEL DIRECTOR DEL ITCM

POR LA EMPRESA _____

NOMBRE DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA QUE CELEBRÁN, POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO, Y POR OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ, EN FECHA _____. CONSTANTE DE OCHO FOJAS ÚTILES DEBIDAMENTE RUBRICADAS EN CADA UNA DE ELLAS Y AL CALCE DEL DOCUMENTO.

Anexo 7 Reporte de estado del proyecto.

Informe de Estado del Proyecto.	
Fecha:	
Participantes	
Avance a la fecha con respecto al plan	(Anexar Cronograma Gantt del Proyecto)

Actividades desarrolladas, status y principales logros:			
A continuación, la relación de las principales actividades realizadas, su estatus y los logros			
Actividad	Estatus	Principales logros	
Actividades pendientes, planes de acción:			
A continuación, la relación de actividades que no pudieron concretarse durante el periodo y el plan correspondiente para solucionar el retraso presentado:			
Actividad Pendiente	Plan de Acción		
Actividades planificadas para el siguiente periodo:			
A continuación, la relación de actividades principales a iniciar en el siguiente periodo, su fecha de inicio, duración y plan de acción si correspondiera:			
Actividad	Fecha Estimada de Inicio	Duración	Plan de Acción

Anexo 8 Solicitud de cambios al proyecto.

FORMATO DE SOLICITUD CONTROL DE CAMBIOS			
Núm. Proyecto			
Nombre del Proyecto:			
SECCION 1: DESCRIPCION DEL CAMBIO			
Requerimiento que afecta:			
Descripción del Cambio:			
Nombre	Firma	Fecha	
SECCION 2: ANALISIS DEL CAMBIO			
Costos Estimados:		Evaluado por:	
Tiempo Estimado:		Fecha:	
Solución Propuesta:			
Parte que se modifica en la estructura original del proyecto:			
SECCION 3: DESICIÓN DEL CAMBIO			
Aprobado/Rechazado/Diferido:			
Nombre	Firma	Rol	Fecha

Anexo 9 Reporte de incidencias de proyecto.

Potenciales Incidentes y Riesgos Identificados:				
A continuación, incluimos los principales temas de atención identificados como generadores de potenciales problemas, su severidad, las acciones sugeridas para mitigar:				
Incidente y/o Riesgo	Posible Impacto	Severidad	Plan de Acción	Responsable
Potenciales Incidentes y Riesgos Cerrados:				
A continuación, incluimos los principales temas de atención identificados como generadores de potenciales problemas, su severidad, las acciones sugeridas para mitigar:				
Incidente y/o Riesgo	Plan de Acción	Responsable	Fecha de Cierre	

Bibliografía

- De Reuver, M., Bouwman, H., & Haaker, T. (2013). Business model roadmapping: A practical approach to come from an existing to a desired business model., (pág. International Journal of Innovation Management).
- 4ICU. (29 de 10 de 2022). *Las mejores Universidades de México 2022*. Obtenido de <https://mextudia.com/rankings/4icu-org/>
- Clarysse, B. y. (2004). “A process study of entrepreneurial team formation: The case of a research based spin-off”. *Journal of Business Venturing*, 55–79. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883902602001131>
- Data México. (31 de 12 de 2021). *Instituto Tecnológico De Ciudad Madero: Situación estudiantil, matrículas y graduaciones*. Obtenido de <https://datamexico.org/es/profile/institution/instituto-tecnologico-de-ciudad-madero>
- Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003). Why Do Some Universities Generate More Start-Ups than Others? *Research Policy*, 32(2), 209–227.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industrygovernment relations. *Social Science Information Sur Les Sciences Sociales*, 42, 293–337. Obtenido de <http://doi.org/10.1177/05390184030423002>
- Fischer, L., & Navarro, A. (1984). *Introducción a la investigación de Mercados*. Nueva editorial Iberoamericana.
- Gobierno de México. (2022). *ASIPONA ALTAMIRA*. Obtenido de <https://www.puertoaltamira.com.mx/esps/0002087/empresas-instaladas>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Cd. de México.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. (30 de 1 de 2022). *Instituto Tecnológico de Ciudad Madero*. Obtenido de <http://www.cdmadero.tecnm.mx>

- ITCM. (2020). Obtenido de Instituto Tecnológico de Ciudad Madero: http://www.dgest.gob.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Manual_Lineamientos_TecNM_2015/Manual_de_Lineamientos_TecNM.pdf
- ITCM. (2022). Obtenido de Instituto Tecnológico de Ciudad Madero: <https://www.cdmadero.tecnm.mx/>
- Kinney, C., & Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México: McGraw Hill.
- Kloter, P., Bloom, P., & Hayes, T. (2004). *El marketing de servicios profesionales*. Paidós.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing*. McGraw Hill.
- LaNTI. (2020). *Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información*. Obtenido de <http://www.lanti.org.mx>
- Lockett, A., Wright, M., & Franklin, S. (2003). Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies. *Small Business Economics*, vol. 20 (2), 185 -200.
- Malhotra, N. (2014). *Investigación de Mercados: Un enfoque aplicado*. Prentice Hall.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación en educación: Una introducción conceptual*. Nueva York: Pearson.
- Miller, D. y. (1984). A longitudinal study of the corporate life cycle. *Management Science*, 1161-1183. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/2631384?seq=1>
- Nicolaou, N., & Birley, S. (2003). Social networks in organizational emergence: The university spinout phenomenon. *Management Science*, 49(12), 1702–1725.
- O’Shea, R., Chugh, H., & Allen, T. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *J Technol Transfer*, 33, 653–666.
- Quintero, M., López, I., Acosta, M., Gamino, A., Castro, S., Díaz, J., & Portillo, R. (2015). *Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México*. Tecnológico Nacional de México.
- Richards, G. (2009). *Spin-Outs: Creating Businesses from University Intellectual Property*. Harriman House.
- Ries, E. (2013). *El método Lean Startup*. Deusto México.
- Sarsby, A. (2012). *A Useful Guide to SWOT Analysis*. Pansophix Online.

- Vohora, A., & Lockett, A. (2002). Critical Junctures in the Growth in University High-Tech Spinout Companies. *The International Conference on Business & Technology Transfer*.
- Wonglimpiyarat, J. (2016). The innovation incubator, University business incubator and technology transfer strategy: The case of Thailand. . *Technology in Society*, 46, 18–27.
Obtenido de <http://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.04.002>