

# Nodo de Creatividad para la Innovación Tecnológica y el Emprendimiento del TecNM

Documento de Trabajo





## **DIRECTORIO**

Mtro. Manuel Quintero Quintero.  
Director General.

Mtro. Ignacio López Valdovinos.  
Secretaría Académica, de Investigación e Innovación.

Dra. Jesús Ofelia Angulo Guerrero.  
Secretaría de Extensión y Vinculación.

M. C. Enrique Rodríguez Jacob  
Secretario de Planeación, Evaluación y Desarrollo Institucional.

Dr. Héctor Martínez Castuera.  
Secretaría de Administración.

M. en C. Manuel de Jesús López Pérez.  
Director del ITLM.

M. en C. Valente Ochoa Espinoza.  
Subdirección Académica.

Lic. Arsenio Bracamontes Solís.  
Subdirección de Planeación y Vinculación.

Ing. Luis Eduardo Ruelas García.  
Subdirección de Servicios Administrativos.

### **COLABORADORES:**

M. en C. Claudia Alarcón Valdez.  
Arq. Karyme Elizabeth Estrada Castro.  
Lic. Simón Guadalupe Cornejo Sifuentes.  
M. en C. José Alberto Estrada Beltrán.  
M. en C. Gerardo Cázarez Ayala.  
Arq. José Luis Corral Chávez.  
M. en Arq. Lorenzo Valdez Colunga.  
Arq. Paula María Guevara Fierro.  
Arq. José Porfirio León Arana.  
M.I.I. Yeniba Argüeso Mendoza

### **ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA PARTICIPANTES:**

C. Marleny Acosta Lizárraga.	C. Jorge Parra Campos.
C. Penélope Margarita Félix Leyva.	C. Hernán Peña Ochoa.
C. Sheyla García Ibarra.	C. Elda Oralia Ruiz Araujo.
C. Adriana Jaime Márquez.	C. Melissa Sánchez Osuna.
C. Carlos Martín Medel Arce.	C. José Roberto Verduzco Cervantes.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.	2
II. CONCEPTUALIZACIÓN DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACION TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.	4
III. DE LA PARTICIPACIÓN.	5
IV. CARACTERIZACIÓN DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.	6
V. ÁREAS TECNOLÓGICAS DE TRABAJO.	7
VI. OBJETIVOS DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.	9
VII. MISIÓN.	9
VIII. VISIÓN	9
IX. DESCRIPCIÓN OPERATIVA.	10
9.1 Figuras de autoridad.	10
9.2 Áreas de Trabajo al interior del Nodo de Creatividad para la Innovación tecnológica y el Emprendimiento.	11
9.3 De la participación de estudiantes del TecNM en el Nodo de Creatividad para la Innovación.	12
9.4 Formación de recursos humanos.	13
X. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.	13
XI. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.	15
XII. REFERENCIAS.	16

**ESTRUCTURA DEL NODO DE  
CREATIVIDAD PARA LA  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y  
EL EMPRENDIMIENTO DEL  
TecNM**

## I. INTRODUCCIÓN.

La Investigación, el Desarrollo y la Innovación “I+D+I”, permite a las instituciones educativas y empresas incrementar el nivel de la ciencia y la tecnología; por lo que se debe aumentar el recurso humano dedicado a estas áreas, reforzando los derechos y las garantías de los investigadores; fortaleciendo la dimensión de la ciencia y la tecnología tanto dentro de la empresa como en el país, llevándola a niveles internacionales, se debe potenciar el papel de la investigación básica e incrementar la aplicada, todos los logros y avances alcanzados deben comunicarse a la sociedad, para que sean difundidos y conocidos por toda la población.

La innovación es un motor de desarrollo que puede contribuir a soluciones funcionales, espaciales y de diseño. [1] Pueden combinarse intervenciones específicas para dar lugar a nodos de innovación. Uno de sus principales objetivos es ofrecer un gran potencial de experimentación en espacios integrados en los que es posible vivir, trabajar, jugar y divertirse. Los nodos de innovación cuentan con las siguientes características: son espacios para la innovación y la creatividad; también lo son para el arte y la tecnología; cuentan con infraestructura digital avanzada; integran arquitectura y naturaleza; ofrecen nuevas tipologías de espacios productivos; están dotados de nuevas tipologías de espacios para habitar; emplean la arquitectura bioclimática; hacen uso de tecnologías no contaminantes para fomentar la mezcla de actividades y de usos; y, en conjunto, constituyen lugares *world class* para atraer talentos.

Por otro lado, la persona que es creativa desarrolla la capacidad de la invención, ya que encuentra nuevas formas, aplicaciones o combinaciones que, teniendo como contexto la inteligencia humana, detonan procesos en su mente progresión y conexión que le permiten *salirse* del pensamiento vertical para trabajar con un pensamiento paralelo. [1][3]

Lo anterior lleva a afirmar, una vez más, que la creatividad y los procesos creativos de pensamiento no se detonan por generación espontánea o por *iluminación mágica*; es decir, la persona creativa parte de un conocimiento profundo sobre la problemática a resolver, y ello le permite reconstruirlo en sus partes o elementos para recomponerlo bajo una *mirada* diferente y novedosa del resto de las soluciones. [2]

Finalmente, ser creativo, pensar creativamente o tener una actitud creativa, implica generar nuevas técnicas, caminos o instrumentos que permitan y faciliten la adaptación del medio a las necesidades, para dar una respuesta a una situación en concreto.

La inteligencia creativa implica, una vez más, que la persona no sólo responde a la necesidad con una visión diferente; sino que, en cierto momento, *crea el*

*lenguaje y el marco en el que sus respuestas se expresan ante el resto de la sociedad. [3]*

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación publicado el 23 de julio de 2014, El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, (PND) señala como una de sus metas nacionales el contar con un “México con Educación de Calidad”, para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. [6]

De manera particular el *Objetivo 3.1* Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad, la *Estrategia 3.1.3* Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida; y una de sus *Líneas de Acción* establece impulsar en los planes y programas de estudio de la educación media superior y superior, la *construcción de una cultura emprendedora*; así como el fomentar desde la educación básica los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica.

En el mismo entorno de educación, el *Objetivo 3.5*, tiene como propósito hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, así mismo, la *Estrategia 3.5.1* dicta dentro de sus *Líneas de Acción* impulsar la articulación de los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social, para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y lograr una mayor eficacia y eficiencia en su aplicación.

La articulación de los esfuerzos que en materia de investigación deriva de las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado, se concreta a través de la *Estrategia 3.5.4*, con varias de sus *Líneas de Acción* como son: *promover el desarrollo emprendedor de las instituciones de educación superior y los centros de investigación, con el fin de fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo entre los jóvenes; y, propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología e impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.*

Por otra parte, dentro de la meta de *México Próspero*, se refiere la necesidad imperante de promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades; además de regular una sana competencia entre empresas, y el requerimiento de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

El decreto de creación del Tecnológico Nacional de México, publicado en el DOF el 23 de julio de 2014, establece lo siguiente:

Artículo 2do, Fracción IV:

Desarrollar e impulsar la investigación aplicada, científica y tecnológica que se traduzca en aportaciones concretas para mantener los planes y programas de estudio, actualizados y pertinentes, así como, para mejorar la competitividad y la innovación de los sectores productivos y de servicios y elevar la calidad de vida de la sociedad.

Artículo 3ero. Fracción XVIII:

Establecer programas editoriales que contribuyan en la elaboración de material bibliográfico y educativo con la participación en obras colectivas del personal docente e investigadores.

Artículo 3ero. Fracción XXI:

Promover de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, la protección y explotación de los derechos de propiedad intelectual que deriven de las actividades que lleven a cabo “los Institutos, Unidades y Centros”.

Artículo 3ero. Fracción XXXIV:

Diseñar y desarrollar programas de vinculación para la innovación, a través de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento y de centros de patentamiento en “los Institutos, Unidades y Centros”.

## **II. CONCEPTUALIZACIÓN DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACION TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.**

En el Tecnológico Nacional de México, es concebido como un escenario que incluye espacios físicos, móviles y virtuales donde se fomenta la Creatividad y el Talento de los estudiantes del TecNM quienes, a través de propuestas con vigencia y futuro tecnológico, fomenta la innovación, con aportaciones y soluciones dirigidas y enfocadas a los contextos, sectores, nichos y retos regionales y nacionales; todo con una filosofía de innovación abierta.

En el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACION TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, se fomenta la interacción entre profesores investigadores del Tecnológico Nacional de México en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's), de las instancias de gobierno municipal, estatal y federal, así como, otras instituciones académicas con los sectores productivos y de servicios mediante la investigación, el desarrollo y la innovación de propuestas tecnológicas que atiendan la problemática en el entorno productivo y social en la región.

De esta manera, el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, queda constituido como el eje

central en la solución de problemas relativos a las TIC's con enfoque en necesidades del sector productivo y social que se identifiquen.

Con esta finalidad, se conciben espacios físicos amplios, abiertos y confortables que propicien y fortalezcan los procesos creativos; y que cuentan con capacidad de albergar a profesores investigadores, estudiantes y demás participantes en los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

En el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, se definen cuatro áreas de trabajo prioritarias en función de las tecnologías emergentes en el momento, las cuales son: Internet de las cosas "IoT", ciudades inteligentes, Impresores 3D & Arduino y Realidad Virtual. Dichas áreas de trabajo quedan establecidas con carácter de renovables.

El NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO del TecNM se concibe como un ente inteligente y futurista en su desarrollo arquitectónico y función operativa, el cual cuenta con una gran capacidad de conectividad y velocidad de banda súper-ancha por la naturaleza de los proyectos que se desarrollan en él.

Se define como emprendedor a aquel estudiante que posee las características de creatividad, riesgo, flexibilidad y autodirección, que identifica una oportunidad de negocio y decide organizar los recursos necesarios para poner en marcha su futura empresa.

El NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO del TecNM, incentiva el entorno propicio para la actividad empresarial y el desarrollo del talento, en el que colaboran e interactúan estudiantes emprendedores, integrantes de instituciones de educación superior, centros de investigación, instancias de gobierno, organismos de apoyo como las incubadoras y aceleradoras de negocios, empresas ya constituidas con cadenas de valor funcionando y capital emprendedor, mediante la investigación, el desarrollo y la innovación de propuestas tecnológicas que atiendan la problemática en el entorno productivo y social en la región.

### **III. DE LA PARTICIPACIÓN.**

La participación en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO del Tecnológico Nacional de México, está concebida como abierta a estudiantes pertenecientes al Tecnológico Nacional de México y otras instituciones educativas en el país, centros de investigación, sectores productivo y de servicios, así como cualquiera de las entidades de gobierno; todos ellos con el mismo interés y

competencias en las áreas tecnológicas que se abordan y explotan en el nodo de innovación tecnológica y en las actividades propias que demanda los procesos de Investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento *I+D+i+e*.

#### **IV. CARACTERIZACIÓN DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.**

Como se describe en su conceptualización, el nodo se concibe como un escenario en el cual converge una diversidad de características con la finalidad de potencializar la investigación, el desarrollo, la innovación tecnológica y el emprendimiento. En este sentido se deja ver que el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO integra las diferentes características:

1. Es un escenario que busca desarrollar el talento, fomenta y potencia las capacidades de *I+D+i+e* en los estudiantes del Tecnológico Nacional de México.
2. Es un escenario abierto, dedicado a tareas de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento, en el cual se busca el diseño e implementación de propuestas de solución e innovación a problemáticas en los sectores productivos y de servicios, al igual que del entorno social, aprovechando los retos que el entorno regional y nacional ofrece.
3. Es un escenario en el que los estudiantes emprendedores tienen la oportunidad de ver transformadas sus ideas en empresas reales, como producto de la asesoría y consultoría que se les otorga en cuanto a las oportunidades de apoyo y financiamiento gubernamentales y privados, en donde se desempeñan las funciones de planear, dirigir, controlar y evaluar las actividades de administración y planeación de las ideas de negocio, de conformidad con los objetivos, políticas y lineamientos acordes con la normatividad vigente.
4. Es un espacio físico abierto a la participación de los diferentes actores de la *I+D+i+e* en el Tecnológico Nacional de México, universidades, centros de investigación, empresas e industria, entidades de gobierno, como en la sociedad en general.
5. Consiste de espacios físicos creativos, acordes para las actividades de investigación, desarrollo e innovaciones tecnológicas; amplios, cómodos, decorados y con mobiliario en favor de la investigación, innovación y la generación de nuevos talentos.
6. El NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, es en sí un ente inteligente, dotado de la más reciente tecnología en comunicación, redes, sistemas de videoconferencias, sistemas de control de accesos inteligentes, capacidad de monitoreo de las variables físicas en él y telemetría en todo su entorno.
7. Consta de espacios físicos creativos y amigables con su entorno, que logra mediante su diseño arquitectónico, se complementa con jardines y otros espacios de esparcimiento en el exterior, con vistas panorámicas del entorno mediante amplias paredes de cristal.

8. Cuenta con capacidad para atender hasta 120 estudiantes y 10 profesores investigadores participantes en los proyectos de I+D+i+e desarrollándose en el nodo, distribuidos en cuatro áreas de trabajo.
9. Está organizado en cuatro grupos de trabajo, en cuatro áreas físicas llamados espacios de investigación formal, con decoración y mobiliario que fomentan el ser y la actitud creativa. Cada una de estas áreas atiende, estudia y explota las tecnologías emergentes en el área de la Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Sistemas Computacionales, las cuales son:
  - a. Internet de las cosas *IoT*.
  - b. Ciudades Inteligentes.
  - c. Impresores 3D & Arduino
  - d. Realidad Virtual.
9. Cuenta con salas de reuniones formales y creativas con diversas capacidades, modulares, con capacidad de ser abiertas, con separaciones de cristal si se requiere privacidad, pero a la vez son una extensión del área de trabajo. Así mismo, cuenta con capacidad de videoconferencias en tiempo real.
10. Incluye un aula audiovisual con capacidad para 100 estudiantes, con la finalidad de generar nuevos talentos entre los estudiantes del TecNM, mediante la impartición de conferencias, talleres y seminarios. Esta aula audiovisual cuenta con sistema de videoconferencia y puede interconectarse a otras aulas de la misma capacidad en cualquier Instituto Tecnológico del país, centro de investigación y otras instituciones educativas.
11. Se cuenta con espacios físicos en el nodo, dirigidos al esparcimiento y la recreación, pero que fomenten a la vez la creatividad y otras habilidades que se buscan potenciar en los estudiantes del TecNM que participan en el nodo de innovación, como lo pueden ser: sala de video juegos, área de juegos de mesa, mesas de futbolito y billar o sala de golfito; sofás y mobiliario confortable y acorde para descansar y relajarse.
12. Integra diversos talleres y laboratorios específicos del área tecnológica, espacios físicos con el equipo de laboratorio necesario para la implementación de prototipos, elaboración y fabricación de tarjetas electrónicas, áreas para desarrollo de experimentos de control y adquisición de datos, laboratorios de redes de sensores inalámbricos, taller para simulación y laboratorio de sistemas digitales embebidos, entre otros.
13. Súper Conectividad de entre 100 Megabits a un Gigabit, exclusividad de enlaces síncronos para la intranet e internet en todos y cada uno de los espacios físicos y áreas del nodo de creatividad para la innovación (áreas de investigación formal, experimentación, espacios lúdicos, etc.).
14. Finalmente, un edificio de diseño arquitectónico futurista, que favorezca los procesos creativos que se desarrollan en él; con un diseño de nodo inteligente, con diversas implementaciones en tecnología de vanguardia y sustentable, con un concepto modular y con capacidad de expansión y crecimiento si se deseara integrarse a futuro otros nodos de innovación

en otras áreas tecnológica como: Arquitectura (transporte sustentable y energía solar), Ingeniería Industrial (logística y ergonomía) y Bioquímica (biotecnología).

## V. ÁREAS TECNOLÓGICAS DE TRABAJO.

En el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO se planea trabajar en cuatro áreas de tecnologías emergentes, las cuales se consideran tendrán un gran impacto social y económico.

1. **Internet de las Cosas *IoT***.- Es un concepto que hace referencia a la capacidad de interconexión digital en red o Internet de objetos de uso cotidiano, tales como: lámparas de escritorio, sistemas de iluminación, sistemas de sonido, dispositivos electrodomésticos, entre otros. Los cuales se puede identificar y con la finalidad de gestionar el comportamiento de cada uno de estos dispositivos en la red. Todo ello involucra tecnología de vanguardia en comunicación, microcontroladores inalámbricos y desarrollo de software como las aplicaciones móviles.
2. **Ciudad Inteligente *Smart City***.- Es un concepto emergente ligado a espacios de desarrollo urbano, basados en la sostenibilidad en todos los aspectos, destacando el uso de avances tecnológicos en comunicación de datos, hardware y software que fortalecen la calidad de vida de sus habitantes.
3. **Impresores 3D & Arduino**.- Las impresoras 3D son dispositivos mecánicos capaces de sintetizar un objeto tridimensional, mediante las cuales se deposita material de forma controlada en capas sucesivas. Se consideran un tipo especial de robot de manufactura industrial. A su vez, Arduino es una plataforma de desarrollo libre de aplicaciones para el control de procesos y la automatización que involucra hardware y software libre. Consta de una gran gama de microcontroladores con diversas capacidades de procesamiento y control de datos basados en dispositivos electrónicos y una gran variedad de aditamentos para la comunicación, adquisición de datos y actuación.
4. **Realidad Virtual**.- Esta clasificada como un entorno de escenas u objetos de apariencia real, generado mediante tecnología informática, la cual genera en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Su aplicación inicialmente centrada en el entretenimiento como video juegos, hoy en día se extiende ampliamente a sectores como: medicina, creación artística, entrenamiento militar, arqueología y aplicaciones de simulación.

## **VI. OBJETIVOS DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.**

En el presente apartado se describe el objetivo general y los objetivos específicos del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO del TecNM.

### **5.1 Objetivo general.**

Desarrollar talento creativo, innovador y emprendedor en los estudiantes del TecNM para contribuir al desarrollo económico y social, tanto regional como nacional, a través del diseño e implementación de propuestas de innovación tecnológica y sustentables, en respuesta a los retos y necesidades en los diferentes sectores de la sociedad.

### **5.2 Objetivos específicos.**

- Desarrollar talento creativo, innovador y emprendedor en los estudiantes del TecNM, en función de los requerimientos y las necesidades del sector social y productivo.
- Fortalecer el ser y la actitud creativa y emprendedora de los estudiantes del TecNM mediante la explotación de tecnologías emergentes.
- Fortalecer las capacidades emprendedoras de los estudiantes del TecNM, que les permitan descubrir oportunidades de negocio.
- Posicionar al TecNM como un agente de cambio ante los retos y problemáticas que se presentan a nivel regional y nacional en el país, a través de la innovación tecnológica como respuesta.
- Proveer a los estudiantes del TecNM de espacios y equipos acordes a las necesidades para la I+D+i+e, que favorezcan los procesos creativos.

## **VII. MISIÓN.**

Desarrollar el capital humano creativo e innovador capacitado en el área tecnológica, con alto potencial emprendedor, que propicie la transformación sustentable de su entorno inmediato a través de la innovación para contribuir al desarrollo social y económico del país mediante la investigación, desarrollando proyectos y oportunidades de negocios acordes al nuevo entorno de competencia global, con propuestas de soluciones innovadoras en los diferentes sectores.

## **VIII. VISIÓN.**

Ser el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACION Y EL EMPRENDIMIENTO DEL TECNM líder, potencializando ideas de negocios en empresas, que den respuesta a la problemática social y económica, aportando el talento innovador de los estudiantes del TecNM, para el desarrollo tecnológico del país.

## **IX. DESCRIPCIÓN OPERATIVA.**

EL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO es un centro de desarrollo *I+D+i+e*, que forma parte del Instituto Tecnológico de Los Mochis, teniendo como base normativa el MANUAL DE ORGANIZACIÓN DE LOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS, mismo que describe la estructura organizacional y funciones de cada una de las áreas que lo constituyen.

### **9.1 Figuras de autoridad.**

Adicionalmente, en virtud de favorecer los procesos creativos de investigación, desarrollo, innovación tecnológica y emprendimiento, se establecen las siguientes funciones y figuras de autoridad:

- a) El Nodo de Creatividad para la Innovación depende administrativamente de alguno de los actores siguientes:
  - Directamente de la dirección del Instituto Tecnológico; esta opción se recomienda ampliamente, al menos en su etapa inicial, en atención de favorecer la asignación presupuestal para su adecuada operación.
  - Departamento de posgrado.
  - Alguno de los Departamentos Académicos del Instituto Tecnológico.
  - Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- b) Las funciones de la jefatura son propiamente de apoyo administrativo, y de ninguna manera deberá interferir en las funciones propias de *I+D+i+e* del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.
- c) Se recomienda que la figura de autoridad al interior del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, sea uno de los profesores investigadores tutores líderes del TecNM participando en el nodo, al menos en su etapa inicial.
- d) Una vez consolidado el funcionamiento del nodo, se recomienda que la operación y administración del mismo se lleve a cabo por los mismos estudiantes participantes, en modalidad de claustro o consejo estudiantil al interior del nodo.
- e) EL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, está conformado inicialmente por cuatro áreas de trabajo, con carácter de renovables en función de las necesidades y la vigencia tecnológica de dichas áreas. En estas áreas se estudian, explotan, desarrollan propuestas de innovación en las tecnologías emergentes y emprendimiento, y en su fase inicial se determinan las siguientes:
  - a. Internet de las Cosas IoT.
  - b. Ciudades Inteligentes.
  - c. Impresores 3D & Arduino.

- d. Realidad Virtual.
- f) En cada una de las áreas o grupos de trabajo pueden participar todos aquellos con intereses comunes en el desarrollo de propuestas de innovación, tales como:
  - a. Estudiantes y Profesores-investigadores del TecNM.
  - b. Otros centros de estudios y de investigación.
  - c. Entidades de gobierno.
  - d. Actores de la industria.
  - e. La sociedad en general.
- g) Cada una de las áreas se conforma por un comité o grupo de investigadores tutores, que explotan las líneas de investigación afines, y solo uno de ellos, el más destacado y que cuente con las mejores características, será considerado el líder del grupo de trabajo.
- h) Asimismo, es recomendable reconocer la figura del estudiante líder del grupo de trabajo, siendo este el estudiante más destacado en el nodo, con capacidades para la administración de los recursos humanos, comunicación, conciliador y gestor, entre otras.

## **9.2 Áreas de Trabajo al interior del Nodo de Creatividad para la Innovación Tecnológica.**

Cada uno de los grupos de trabajo o áreas de I+D+i+e al interior del nodo:

- a) Identifica el estado del arte de cada una de las líneas de investigación, y determina la vigencia tecnológica.
- b) Realiza un diagnóstico de las necesidades o problema, en colaboración con otras instituciones educativas y centros de investigación, entidades de gobierno, empresas, industria o sociedad, y propone una solución innovadora.
- c) Elabora un plan de trabajo detallado cronológicamente y delimita los objetivos, metas y alcances de las propuestas de I+D+i+e.
- d) El líder del grupo de trabajo propone al director del proyecto I+D+i+e.
- e) El director de proyecto puede ser un estudiante o un profesor investigador.
- f) El director del proyecto conforma su equipo de trabajo, que podrá estar integrado por estudiantes del TecNM, así como de otras instituciones académicas, centros de investigación, industria y sociedad en general.
- g) Es función del director del proyecto de I+D+i+e la estructuración y planeación del mismo, además de gestionar los apoyos requeridos y controlar la ejecución del proyecto.
- h) De igual manera, el director del proyecto deberá dirigir la etapa de Innovación y Transferencia Tecnológica, acorde a las necesidades y

requerimientos de la empresa, entidad de gobierno y sociedad, entre otros.

### **9.3 De la participación de estudiantes del TecNM en el Nodo de Creatividad para la Innovación.**

- a) Los estudiantes del TecNM podrán participar en las actividades de I+D+i+e que se realicen en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.
- b) El mecanismo de ingreso de estudiantes del TecNM a participar en las actividades diversas del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO del TecNM, será por invitación formal de alguno de los profesores-investigadores tutores en el nodo, que cultivan alguna de las líneas de trabajo en cualquiera de las áreas tecnológicas.
- c) La participación en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO es abierta para los estudiantes del TecNM, mismos que deberán estar inscritos en cualquier semestre de cualquiera de los programas de estudios que se imparten en el TecNM.
- d) Los profesores investigadores tutores del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, serán libres de emitir cartas de invitación para participar en las actividades de I+D+i+e a aquellos estudiantes del TecNM que consideran que por su perfil profesional, su interés en la temática y su actitud creativa e innovadora, entre otras características; puedan aportar beneficios al proyecto de innovación (ideas frescas, nuevos enfoques para el análisis y solución de la problemática, entre otros).
- e) La participación de estudiantes del TecNM en las actividades I+D+i+e en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO, estará limitada por la capacidad de atención que se tenga en cada área tecnológica de trabajo.
- f) Inicialmente, la capacidad de atención a participantes en cada una de las áreas tecnológicas en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO está limitada a 30 estudiantes y cuatro profesores-investigadores tutores.
- g) La capacidad total de atención del NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO a estudiantes del TecNM participantes en alguno de los proyectos en desarrollo es de hasta 120 estudiantes.
- h) Podrán participar estudiantes, profesores e investigadores de otras instituciones educativas en el país, centros de investigación, entidades de gobierno, del sector industrial, del sector comercio y sociedad en general, mediante invitación expresa del director del Instituto Tecnológico o del TecNM, en base a un convenio de colaboración académica o de desarrollo de proyecto de investigación e innovación tecnológica, entre otros.

#### **9.4 Formación de recursos humanos.**

- a) Los estudiantes del TecNM participantes en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO deberán estar inscritos en cualquier semestre, en alguno de los programas de estudio que oferta el TecNM.
- b) Los estudiantes participantes podrán realizar tareas de I+D+i+e en alguno de los grupos de trabajo en el NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.
- c) Los estudiantes podrán considerar realizar su programa de servicio social en apoyo a las actividades de I+D+i+e, así como su proyecto de residencia profesional, mediante la participación directa en un proyecto de innovación en el nodo.
- d) Se propone diseñar e implementar un nuevo módulo de especialidad por investigación, en el cual se matriculen los estudiantes participantes en el nodo. Dicho módulo de especialidad podrá o no, estar conformado por asignaturas o basado en las competencias que los estudiantes participantes en el nodo desarrollarán como investigadores en las diferentes áreas de innovación tecnológica. Se sugiere que este módulo de especialidad se curse en el octavo semestre, continuando en noveno semestre con la residencia profesional.
- e) En este sentido, los proyectos de innovación tecnológica que requieran ser desarrollados en las empresas, podrán ser encauzados en la modalidad de educación dual en el TecNM.

#### **X. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO.**

La **Figura 1** describe el procedimiento de diagnóstico, evaluación y ejecución de un proyecto de innovación tecnológica y emprendimiento de manera general.

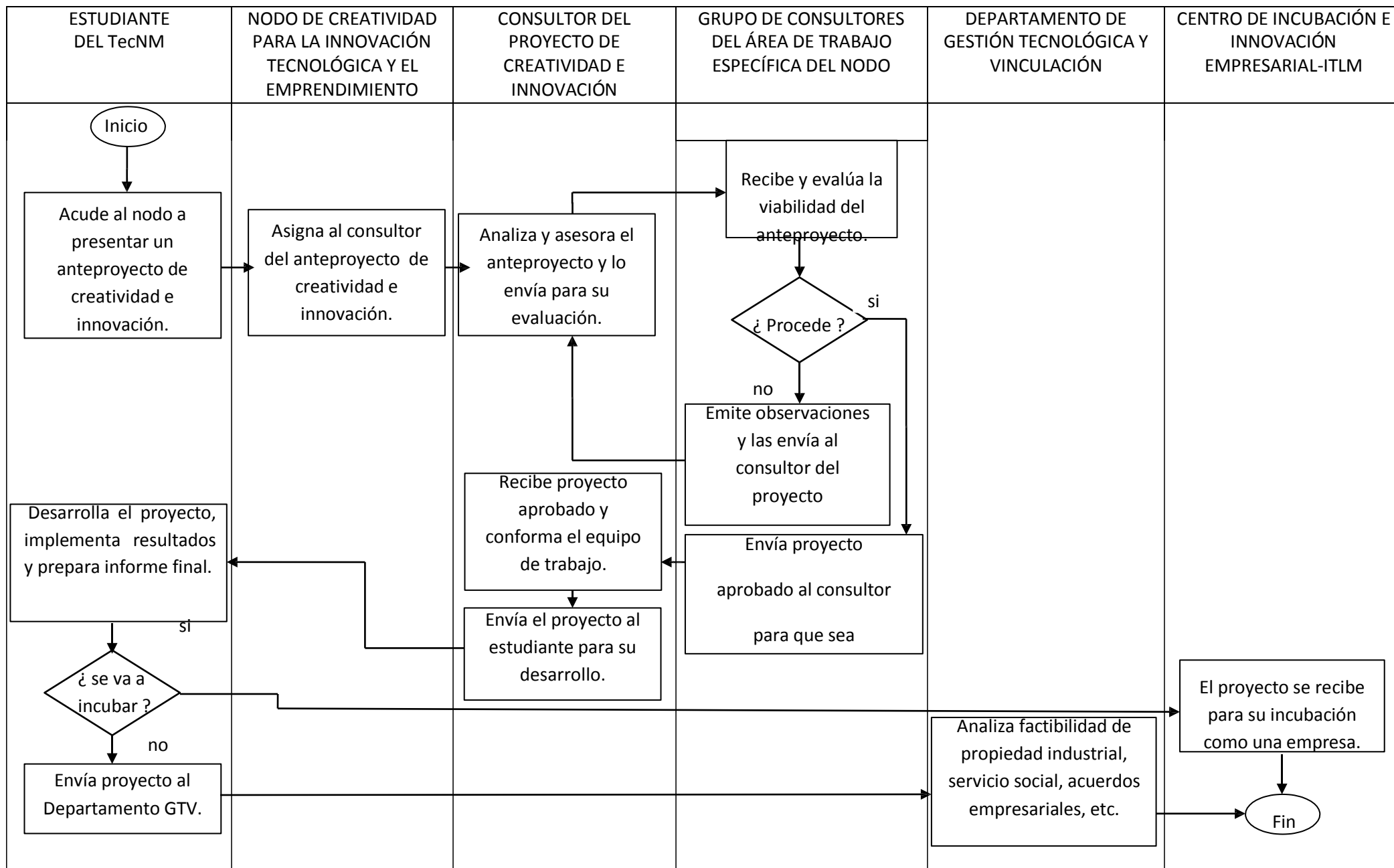


Figura 1. Procedimiento de evaluación y desarrollo de proyectos en el nodo.

## **XI. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL NODO DE CREATIVIDAD PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL EMPRENDIMIENTO.**

### **11.1 Edificio.**

El Nodo de Creatividad para la Innovación se concibe como un edificio inteligente y transparente, diseñado para cumplir con los requerimientos del Sistema de Certificación de Construcciones Sustentables **LEED**, pudiendo ser el primer edificio de su clase en el estado y la región.

Como objetivos principales se encuentran el uso de medidas pasivas de bioclimatismo, aprovechar al máximo la iluminación natural y los recursos del entorno, además del uso de medidas activas como automatización completa de servicios, que permitirán la eficiencia energética y el confort de los usuarios.

### **11.2 Contexto.**

En consideración a su localización regional, debe aprovechar en lo posible el estar situado en la segunda zona de mayor asoleamiento en el país. Su localización a nivel urbano le otorga una accesibilidad y presencia predominante en su entorno. En consideración al medio natural, aprovechará el uso de vegetación propia de la región.

### **11.3 Envolverte.**

Como envolventes de los volúmenes buscando una presencia dinámica e innovadora, se propone el uso de celosías ligeras para protección del asoleamiento, así como parasoles automatizados (*louvers*) para orientarse de acuerdo a la incidencia de la radiación solar.

## REFERENCIAS.

- [1] Hernández, W. R. (2011), *Creatividad y Actitud Creativa*. Revista del Centro de Investigación Universidad La Salle, México, D.F., volumen 9, núm. 35, enero-junio, 2011, pp. 11-15.
- [2] Powell, T. J. (1972). *Creative learning in Perspective*. London: University of London Press. 115pp.
- [3] De Bono, E. (2008). *El pensamiento lateral práctico*. Barcelona: Paidós Ibérica, 196pp.
- [4] Sin Triana, H. (2012), *Estructura de los Nodos de Innovación*, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Bogotá, D.C., 21pp.
- [5] Marina, J.A. (1994). *Teoría de la Inteligencia creadora*. Barcelona: Anagrama, 383 pp.
- [6] Gobierno de la República de México (2013), *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, Diario Oficial de la Federación, descargado de [www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/.../PND\\_2013\\_2018.pdf](http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/.../PND_2013_2018.pdf), fecha ultimo acceso: 06 de Enero de 2016.