La Evaluación Técnica de Proyectos de Innovación en Concursos de Creatividad, con Tecnología Móvil, en un Sistema Integral

VARGAS-PÉREZ, Laura Silvia

ECORFAN®

ECORFAN-México

Coordinadores
VARGAS-PÉREZ, Laura Silvia. PhD

Editor en Jefe
VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva
RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial
PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web
ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web
LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial
SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Traductor
DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga
RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

La Evaluación Técnica de Proyectos de Innovación en Concursos de Creatividad, con Tecnología Móvil, en un Sistema Integral

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: www.ecorfan.org

Primera Edición
ISBN: 978-607-8695-77-5
Sello Editorial ECORFAN: 607-8695
Número de Control B: 2022-03
Clasificación B (2022):280922-0003

A los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor.

Books

Definición de Books

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en las Áreas de investigación CONACYT y PRODEP.

ECORFAN-Mexico S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Books es un Producto editado por ECORFAN-Mexico S.C en su Holding con repositorio en México, es una publicación científica arbitrada e indizada. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de las Área de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias. El horizonte editorial de ECORFAN-Mexico® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

GANDICA - DE ROA, Elizabeth. PhD
Universidad Pedagógica Experimental Libertador

VERDEGAY - GALDEANO, José Luis. PhD
Universidades de Wroclaw

GARCÍA - RAMÍREZ, Mario Alberto. PhD
University of Southampton

MAY - ARRIOJA, Daniel. PhD
University of Central Florida

RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, Flor Monserrat. PhD
Universidad de Salamanca

PÉREZ - BUENO, José de Jesús. PhD
Loughborough University

QUINTANILLA - CÓNDOR, Cerapio. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

FERNANDEZ - PALACÍN, Fernando. PhD
Universidad de Cádiz

PACHECO - BONROSTRO, Joaquín Antonio. PhD
Universidad Complutense de Madrid

TUTOR - SÁNCHEZ, Joaquín. PhD
Universidad de la Habana

Comité Arbitral

ZACARIAS - FLORES, José Dionicio. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

JIMENEZ - CONTRERAS, Edith Adriana. PhD
Instituto Politécnico Nacional

VILLASEÑOR - MORA, Carlos. PhD
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

REYES - RODRÍGUEZ, Aarón Víctor. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

GUZMÁN - CHÁVEZ, Ana Dinora. PhD
Universidad de Guanajuato

LÓPEZ - MOJICA, José Marcos. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

VAZQUEZ - PADILLA, Rita Xóchitl. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CONDE - SOLANO, Luis Alexander. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

KU - EUAN, Darly Alina. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

JIMÉNEZ - GARCÍA, José Alfredo. PhD
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

Cesión de Derechos

El envío de una Obra Científica a ECORFAN Books emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones científicas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación de la Obra Científica y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor de la Obra Científica.

Detección de Plagio

Todas las Obras Científicas serán testeadas por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandará a arbitraje y se rescindirá de la recepción de la Obra Científica notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todas las Obras Científicas se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homologo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceania. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del ECORFAN Books con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de la Obra Científica Modificado para Edición-Publicación.

La Evaluación Técnica de Proyectos de Innovación en Concursos de Creatividad, con Tecnología Móvil, en un Sistema Integral

The Technical Evaluation of Innovation Projects in Creativity Contests, with Mobile Technology in an Integral System

VARGAS-PÉREZ, Laura Silvia

Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

ID 1er Autor: *Laura Silvia, Vargas-Pérez* / **ORC ID**: 0000-0001-7605-9779, **CVU CONACYT ID**: 212197

DOI: 10.35429/B.2022.3.1.212

L. Vargas (AA.) La Evaluación Técnica de Proyectos de Innovación en Concursos de Creatividad, con Tecnología Móvil, en un Sistema Integral. Books-©ECORFAN-Mexico, 2022.

La Evaluación Técnica de Proyectos de Innovación en Concursos de Creatividad, con Tecnología Móvil, en un Sistema Integral

El Book ofrecerá contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero para su área de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento. Además de tener una evaluación total, en las manos de los directores del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RESEARCH GATE, MENDELEY, GOOGLE SCHOLAR y REDIB), el Book propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento.

© 2022 Derechos Reservados ECORFAN® México • Bolivia • Spain • Ecuador • Cameroon • Colombia • Taiwan
Salvador • Guatemala • Nicaragua • Paraguay • Democratic Republic of Congo • Peru

Contenido

Presentación 1

Prólogo 2

Glosario 3

Capítulo 1 Marco conceptual 12

1. Introducción 12

1.1. Planteamiento del problema científico 12

1.2. Preguntas de investigación 13

1.3. Objetivos 14

1.3.1. Objetivo general 14

1.3.2. Objetivos específicos 14

1.4. Justificación 14

1.5. Hipótesis de la Investigación 16

1.6. Alcance de la Investigación 16

1.6.1. Alcance técnico y operativo del proyecto 17

1.7. Limitaciones 18

1.8. Factibilidad y Viabilidad del proyecto 18

1.9 Estructura 21

Capítulo 2 Marco teórico 23

2.1 Introducción a los proyectos 23

2.2 Introducción a los concursos 25

2.1.1. Concursos de proyectos 27

2.2.2. Políticas de los concursos 29

2.2.3. Antecedentes de la evaluación de proyectos 31

2.3. Estado del arte 34

2.3.1. Análisis de sistemas para la evaluación de proyectos 34

2.3.1.1. Intecplan® 3 35

2.3.1.2. EvalAs ® 1.3 36

2.3.1.3. S.E.P.I. 38

2.3.1.4. Herramienta de evaluación de proyectos para concursos académicos 39

2.3.2. Necesidades actuales por resolver 41

2.4. Estándares más utilizados en la gestión-evaluación de proyectos 42

2.4.1. Norma Nacional Americana ANSI PMI 99-001-2004 PMBOK 42

2.4.2. ISO 21500: 2012 Directrices para la dirección y gestión de proyectos 44

2.4.3. IEEE 1490:2011 47

2.4.4. ISO 10006:2003 48

2.4.5. ICB (IPMA Competence Baseline) 49

2.5. Estándares más utilizados en información sobre la Innovación y Tecnología 50
2.5.1. Manual de OSLO 50
2.5.1.1. Futuro de los Indicadores de Innovación 53
2.5.1.2. RICyT (OECD, 1997) 53
2.5.1.3. Sistemas Nacionales de Innovación: NIS 54
2.5.1.4. OECD, Nuevos indicadores de C&T. Proyecto Bluesky 55
2.5.1.5. Relevancia y utilidad del Manual de Oslo 55
2.5.2. Norma NMX-GT-002-IMNC-2008 56
2.6. Calidad en Uso en la Evaluación de Proyectos de Software 57
2.6.1. Estándar ISO/IEC 9126: 1997 57
2.6.2. Estándar ISO/IEC 14598: 1998 58
2.6.3. Estándar ISO/IEC 25000 SQUARE 60
2.6.3.1. ISO/IEC 2502n División de Medición de Calidad 61
2.7. La Calidad en Uso en la Evaluación de Proyectos diversos 62

Capítulo 3 Marco Metodológico 63
3. Marco Metodológico 63
3.1. Introducción a la Metodología de Evaluación de Proyectos 63
3.2. Población y muestra 65
3.3. Instrumentos de investigación 69
3.4. Aplicación de los Estándares de Gestión de proyectos a algunas fases de losprocesos de Inicio y Planeación de esta propuesta 69
3.5. La Evaluación de la Calidad en Uso en los Proyectos y prototipos 70
3.6. Diseño de la estructura del proceso de evaluación 71
3.6.1. Análisis de Datos 72
3.6.1.1. Entidades de Información 72
3.6.2. Indicadores de Evaluación 75
3.6.3. Definición de las Variables 77
3.6.4. Diseño de la metodología global propuesta para el sistema integral 81

Capítulo 4 Modelo genérico de evaluación de proyectos 83
4. Modelo genérico de evaluación de proyectos 83
4.1. La Gestión de Proyectos en el desarrollo de la Metodología del Sistema Propuesto 83
4.1.1 Estructura de Desglose del Trabajo EDT del proyecto propuesto 84
4.2. Metodología para la generación del Modelo General de Evaluación de Proyectos 86
4.2.1. Análisis de requerimientos 87
4.2.2. Proceso de Evaluación Aplicado 88
4.2.3.1. Reporte final de evaluación 91
4.3. Modelo General de Evaluación de Proyectos 91
4.3.1. Modelo propuesto para evaluación de proyectos en eventos de innovación 92

4.3.2. Submodelos aplicados a cada nivel académico 94
4.3.2.1. Submódulo para educación básica (primaria) 94
4.3.2.2. Submódulo para educación media (secundaria) 94
4.3.2.3. Submódulo para educación media superior (preparatoria) 95
4.3.3.4. Submódulo para educación superior y posgrado 95

Capítulo 5 Medidas y métricas para el modelo de evaluación de proyectos 97
5. Medidas y métricas para el modelo de evaluación de proyectos 97
5.1. Introducción a las mediciones, medidas y métricas 97
5.2. La Gestión de Proyectos en el diseño y desarrollo de las medidas y métricas parael modelo del Sistema Propuesto 98
5.3. Métricas orientadas a la calidad de los productos y proyectos 99
5.4. Métricas propuestas para el Modelo PROYEVA 99
5.4.1. Documentación de cada métrica 107

Capítulo 6 Implementación del sistema propuesto 121
6. Implementación Del Sistema Propuesto 121
6.1. Introducción al diseño del sistema 121
6.2. La Gestión de Proyectos en la implementación y ejecución del modelo del SistemaPropuesto 122
6.3. Diseño e Implementación de la Plataforma de Software para la Evaluación deProyectos en Eventos de Innovación PROYEVA 123
6.4. Implementación de la aplicación PROYEVA 127

Capítulo 7 Conclusiones, Resultados y Trabajos Futuros 138
7.1. Conclusiones 138
7.2. Resultados 138
7.2.1. Respuestas a las preguntas de investigación 139
7.2.2. Comprobación de las Hipótesis de la Investigación 141
7.2.3. Cumplimiento de los objetivos de la Investigación 141
7.2.4. Publicaciones, participaciones en congresos y propiedad intelectual 142
7.3. Recomendaciones 144
7.4. Trabajos futuros 144

Referencias 145
Apéndices 154
Apéndice A Cuestionario sobre la participación en la competencia 154
Apéndice B Cuestionario para la obtención de los puntos básicos deevaluación 155
Apéndice C Cuestionario para la evaluación del sistema proyeva 156
Apéndice D Indicadores con mayor frecuencia 157
Apéndice E determinación de los pesos por escala de likert 158
Apéndice F Formato de evaluación manual para concursos 159

Apéndice G Diseño del Sistema 163
Anexo A Estadística del Sistema Educativo Tamaulipas ciclo escolar 2015-2016 172
Anexo B Estadística del Sistema Educativo Tamaulipas ciclo escolar 2014-2017 173
Anexo C Convocatoria 16 del Certamen Estatal anual de Creatividad 2014 174
Anexo D Concursos de Creatividad en diversos estados, y a nivel federal, de México 184
Anexo F Validación de Factores de Evaluación: En Criterio y Contenido 188
Anexo G Constancias otorgadas por el COTACYT por la aportación del Sistema PROYEVA 189

Presentación

El trabajo de investigación que usted está próximo a leer, le va a causar una extraordinaria buena impresión, no sólo por la actualidad de la temática a la que la autora aborda, sino por lo completo de dicha investigación. Nunca hubiera podido tener un mejor título que el que se le ha dado: claro, ambicioso, conciso a pesar de la amplitud del trabajo y abarcador en sus objetivos.

En este trabajo de investigación se desarrolla un sistema integral que abarca la metodología, el modelo, los procesos, las técnicas y el software transportable, para evaluar técnicamente la calidad en uso de los proyectos-productos-servicios participantes en eventos de innovación, mediante un útil plan de métricas que servirá de soporte a los evaluadores de los jurados en los concursos, al poder emitir los dictámenes finales de una manera rápida, simple, certera, justa y concreta.

Esto se ha observado fehacientemente en lo ambicioso de los objetivos específicos del trabajo de investigación que se presenta, que en definitiva son las metas por alcanzar, que la autora ha cumplido a cabalidad durante el desarrollo de todo el trabajo. A su vez, completa el mismo con un objetivo que no siempre se encuentra en un trabajo de investigación: con el tutorial que la autora incorporó al final de su investigación, lleva al usuario de la mano, de una manera fácil y con el mínimo de omisiones y errores, desde el principio hasta el final, hacia el logro del objetivo general propuesto en un principio: obtener de éste los proyectos que obtuvieron las calificaciones más altas, por categoría y nivel académico, con los que un jurado pudiera seleccionar con conocimiento de causa, los proyectos ganadores en el certamen competitivo en que participan.

Al ser éste un trabajo de investigación eminentemente aplicado, la autora le brinda al usuario o usuaria una muy útil ayuda por los tópicos que detalladamente aborda: el alcance de su investigación, tanto técnico como operativo relacionados con el hardware y el software y sus respectivas limitaciones, los de tipo económicas y de recursos humanos, y finalmente, la factibilidad y viabilidad del proyecto, todo ello basado en su experiencia con el enfoque y uso de lo que con este trabajo tan magistralmente propone.

La extensión de este trabajo, medida por el total de páginas utilizadas en su presentación escrita, da una idea de la integralidad del mismo, propuesta en su título, y de la forma tan completa con que trató sus resultados. Para ello no hizo falta un tipo y tamaño de fuente grande (usó Times New Roman de 10 puntos), ni grandes sangrías y excesivos espacios entre párrafos. Esto es un índice insoslayable de la forma exhaustiva con la que la autora ha presentado la totalidad de sus resultados, así como del rigor con el que los ha analizado.

Finalmente, es dignamente encomiable que lo presentado en este compendio y que los eventuales futuros usuarios y usuarias pudieran pasar por alto, como suele suceder, ha requerido de su autora largos años de estudio y vasta experiencia en el campo que este trabajo trata, ya que de ninguna otra forma plausible un autor o autora científica hubiera podido plasmar, que justificara la capacidad de aglutinar con calidad y sencilla forma de exposición, la diversidad de cuestiones relacionadas con el diseño particular de los proyectos orientados a eventos de innovación.

Ya, sin otra cuestión que sea imprescindible anunciar, los lectores, lectoras, estudiosos, estudiosas, usuarios y usuarias de estas cuestiones en particular, pueden ser conscientes de que lo que están próximos a conocer con la acuciosa lectura de este trabajo, les va a brindar la posibilidad sin mucho esfuerzo, de adquirir los conocimientos necesarios y la habilidad una vez adentrados en esta práctica, para avanzar en esta especialidad gracias a los frutos que de ella están próximos a recibir.

FELIPE RIVERÓN, Edgardo Manuel. PhD
Centro de Investigación en Computación (C.I.C.) Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.), México

Prólogo

Una de las disciplinas que más se desarrolló en el siglo pasado, acompañando el cada vez más impetuoso proceso de industrialización y la fabricación en serie de los más diversos productos, fue la conceptualización del entonces llamado control de la calidad. La producción con objetivos de altos niveles de calidad tomó la industria por asalto. En el segundo cincuentenario del siglo fue realmente fundamental demostrando con creces su validez e importancia. Su alcance ya abarcaba los más diversos ámbitos no sólo del empresariado industrial, sino en muchos ámbitos del trabajo humano como la investigación, la academia y el gobierno.

A partir de finales de los años sesenta se introdujo en el ámbito de la ingeniería del Software y a principios de los noventa ya está, estaba vinculada a la obtención de los resultados de todas y cada una de las etapas de desarrollo de software. A partir de este momento, dado el tremendo auge de la informatización de la economía y de la sociedad, comenzó su diversificación reconociéndosele como una modalidad disciplinaria denominada Modelos de Calidad Orientados al Dominio, que abarcó gran cantidad de esferas del quehacer humano, extendiéndose mediante el uso de sus hallazgos, a la evaluación de la calidad de distintos y diferentes tipos de aplicaciones informáticas.

Es precisamente aquí donde la autora de este texto se ha especializado con resultados realmente extraordinarios. Su trabajo comienza precisamente a principios de este siglo cuando alcanza su grado de Maestra en Ciencias de la Computación con el trabajo "Propuesta de un Modelo de Evaluación Técnica de las Herramientas para el Desarrollo de Software de Aplicaciones en Ambientes Visuales" en el Centro de Investigaciones en Computación (CIC) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Al mismo le sucedió alrededor de una veintena de trabajos sobre la aplicación de modelos de cualimetría en diversos mundos, al que pertenece el de su tesis para obtener el grado de Doctor en Proyectos de la Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI) titulado "Sistema Integral para la Evaluación de Proyectos en Eventos de Innovación utilizando Tecnología Móvil". Su trabajo en este ambiente continúa y es precisamente el texto de este documento el que se le presenta a los lectores en el formato de libro.

El lector del presente material encontrará una guía integral conformada por metodología, modelo, procesos y software, que le permitirá evaluar en los concursos de innovación correspondientes, los proyectos profesionales que en él se presenten de manera completa y certera, augurándoles resultados realmente confiables. Su lectura es fácil y por lo tanto también lo es su asimilación.

Es por ello que concluyo este Prólogo a un texto que de seguro, agradecerán haber leído.

GUTIÉRREZ-TORNÉS, Agustín Francisco. PhD
Escuela Superior de Ciencias y Tecnologías de la Información (CyTI) Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), México

Glosario

Administración del proyecto tecnológico: Es el proceso de administrar el proyecto y sutecnología, en sus actividades básicas de inicio, planificar, ejecutar, monitoreo y control, y cierre. (IMNC NMX GT-002, 2008)

Ambiente: Son las condiciones bajo las cuales se espera desarrollar u operar un prototipo,producto o un software, dentro de un entorno determinado.

Análisis de factibilidad de proyecto: Es efectuar un análisis de la información sobre lacual se da soporte a la toma de decisiones para realizar un proyecto de cualquier tipo. (IMNC NMX GT-002, 2008).

Análisis de Riesgos: Es un proceso que consiste en dar prioridad a los riesgos, para evaluar la probabilidad de ocurrencia y su impacto, para poder cuantificar su efectosobre los objetivos del proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Aseguramiento de la calidad del producto: Se le llama a un patrón sistemático, con laplaneación de sus acciones que se siguen para proporcionar la confianza de que suproducto, prototipo, software o un componente dado, se produce de acuerdo a los requisitos técnicos definidos. (ISO 9000-3, 1997)

Atributo de calidad del producto: Es un componente con bajo nivel de refinamiento de una subcaracterística de calidad de un producto, prototipo o componente de software, que es utilizado para evaluar su calidad. (IEEE 1061, 1998)

Atributo externo: Es un atributo de calidad que se caracteriza por la interacción de un producto, prototipo, componente de software, con el entorno o su medio ambiente.(ISO/IEC 9126, 1997).

Atributo interno: Es un atributo de calidad que describe al producto, prototipo, módulo,componente de software, sobre su construcción, independientemente de su medio ambiente. (ISO/IEC 9126, 1997).

Calidad del producto intermedio: Es la calidad que puede ser evaluada sobre la base de los atributos internos. (ISO/IEC 14598, 1998).

Calidad del prototipo: Es la totalidad de las características deseables del prototipo, quemuestran la capacidad para dar satisfaccción a las necesidades y reqerimientos de los usuarios o del mercado, conforme a los requisitos del producto, componente, módulo de software, implícitos y explícitos, preestablecidos por el que lo produce y por el cliente, respectivamente. (ISO/IEC 14598, 1998).

Calidad en uso: Es un efecto combinado de las características de calidad del proyecto, producto, prototipo, o del software, percibidas por el usuario, medida en respuestadel uso o resultado de éste, antes de sus propiedades como software o del prototipomismo. (ISO/IEC 9126-4, 2004).

Calidad percibida por el usuario: Es la calidad mostrada cuando el producto, prototipo, módulo, o software es realmente utilizado en su ambiente, basada en atributos propios que no son visibles por el productor.

Calidad requerida del producto: Es la calidad representada por los requisitos fundamentales del prototipo, componente, o software, establecidos en las especificaciones técnicas del análisis, que pueden ser evaluados a través de las técnicas de validación.

Característica de calidad del producto: Es la propiedad del prototipo, producto o software mediante la cual será descrita y evaluada su calidad. Una característica decalidad del prototipo, producto o software puede ser refinada en múltiples subcaracterísticas, que demuestran su capacidad para satisfacer las necesidades implícitas y explícitas preestablecidas por el desarrollador del software y por el usuario, respectivamente.

Ciclo de vida del software: Es la secuencia de los estados por los que pasa el software durante su desarrollo y mantenimiento. (Somerville, 2011)

Ciclo de vida del proyecto: Es la secuencia de actividades relacionadas destinadas a lograr uno o varios objetivos, en un determinado tiempo, y con un definido conjunto de recursos. Está especificado por cinco fases, que sirven de guías para los jefes o líderes de proyectos: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento-control y cierre. (Domingo, 2005)

Cierre del proyecto: Es el grupo de procesos para la terminación del proyecto, y para realizar su balance; incluye los procesos generados para finalizar todas las actividades, formalmente, de cada fase del proyecto. Durante el cierre del proyecto se advierte si se han alcanzado los objetivos y sus beneficios previstos, y su terminación. (Domingo, 2005)

Clasificación: Es la acción de ubicar el valor medido en el nivel de categoría u orden correspondiente. La clasificación es utilizada para determinar el nivel de una característica, subcaracterística o atributo de la calidad de un producto, prototipo o componente de software.

Cliente: Es la persona u organización que adquiere un producto final de un vendedor y que generalmente (pero no necesariamente) decide los requisitos de ese producto.

Concurso: Es la competición en la cual se disputa y se adjudica un premio a los vencedores, mediante un procedimiento para adjudicación de una puntuación y la selección de los ganadores. por ejemplo: concurso de proyectos.

Configuración del software: Es la identificación y definición de los elementos componentes del software, para controlar los cambios y las versiones de estos elementos, que verifican su completitud y corrección. (Pressman, 2010).

Contrato: Es un documento legal obligatorio convenido entre el cliente y el suministrador que incluye los requisitos técnicos, organizativos, de planificación y los costos de un proyecto o de un software.

Control de la configuración del software: Es el proceso de evaluación, de la aprobación o desaprobación, de la coordinación y realización de los cambios de los elementos componentes de la configuración del software, después del establecimiento formal de la identificación de la configuración.

Control de la interfaz: Es el proceso de identificación de todas las características funcionales y físicas de la interfaz, entre dos o más elementos componentes de la configuración del software, brindada por una o más organizaciones, asegurando que los cambios propuestos a esas características sean evaluados y aprobados antes de su realización. (Pressman, 2010).

Criterio de aceptación: Es el criterio que un producto, prototipo o software debe cumplir para completar una prueba de aceptación satisfactoriamente, o para dar los requisitos de la entrega por satisfechos.

Criterio de evaluación de la calidad del producto: Es el conjunto de condiciones y reglas definidas y documentadas que son utilizadas para decidir si un prototipo, producto, módulo o software es aceptado o rechazado. La calidad del producto está representada por un conjunto de niveles de clasificación asociados con el prototipo, producto, módulo o software.

Defecto del software: Es la no conformidad entre los productos de la entrada y los de salida de alguna de las etapas de desarrollo del software, dentro del ciclo de vida. Es una desviación percibida en las propiedades del software, que si no es rectificada, pudiera contribuir a que el software falle bajo determinadas condiciones durante su uso.

Ejecución del proyecto: Es un grupo de procesos que determinan las etapas o fases de desarrollo del trabajo del proyecto vigente. En las fases de ejecución se enfatiza la comunicación, para la toma de decisiones rápida, dentro de lo posible, por si surgen complicaciones.(Domingo, 2005).

Elemento: Es cualquier parte que puede ser considerada de forma individual, para su análisis, durante cada una de las etapas del proyecto.

Elemento componente del prototipo: Es un elemento del producto, tal como un subsistema, una unidad funcional, un módulo, o un programa. Un elemento componente del prototipo puede contener elementos componentes de menor nivel.

Elemento de evaluación: Es un elemento que es evaluado. Puede ser un elemento componente del prototipo, del producto final, de un producto intermedio o un producto de software.

Entidad de información: Es un objeto del cual se recoge información de interés que seráalmacenada en una base de datos, por medio de sus propiedades llamadas atributos

Escala: es un sistema numérico mediante el cual se ubican las medidas para caracterizarun atributo.

Estándar: es un tipo de patrón uniforme o muy generalizado, que sirve como norma dereferencia para medir cosas de la misma especie. Es un producto que cumple determinadas reglas fijadas por acuerdo industrial, nacional o internacional. Un estándar es elaborado o redactado y aprobado por diversas instituciones internacionales, en un proceso llamado estandarización.

EDT (Estructura de Desgloce del Trabajo): Consiste en la división jerárquica, que seorienta en el resultado del entregable del trabajo del proyecto, por ejecutar, para satisfacer los objetivos de éste, y generar los productos entregables que se requieren.(PMI Guía PMBOK, 2012) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx).

Evaluación: Es una acción de aplicar un criterio de medición a un módulo, paquete o producto de algún proyecto-prototipo, con el propósito de determinar su aceptación,rechazo o entrega.

Evaluación de la calidad del producto: es un proceso de medición y clasificación de la calidad de un elemento a evaluar - con base en los atributos de calidad del producto- para determinar si el prototipo satisface los requisitos de calidad internay externa, preestablecidos por el constructor y el usuarios final (cliente), respectivamente. (IEEE 1490, 2011), www.ieee.org

Evento: Es un suceso o hecho considerado de interés o importancia

Error: Es la discrepancia entre una condición o valor medido, calculado u observado, yla condición o valor real especificado, o correcto teóricamente.

Factibilidad del proyecto: Es un estudio previo e instrumentos que sirven para orientar los dictámenes en la evaluación de un proyecto, y corresponden a la última fase dela etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo de vida del proyecto. (IEEE 1490, 2011), www.ieee.org

Fallo del software: Es una condición accidental que provoca que falle una unidad funcional del software, al realizar una función requerida, debida a un error en el diseño del software o en el código fuente, que provoca la incapacidad del softwarede realizar sus requisitos funcionales. (ISO/IEC 14598, 1998).

Función: Es la instrumentación o implementación de un módulo de un algoritmo en un programa, con el cual el usuario o el programa puede ejecutar parte o toda la tareapropuesta.

Gestión: Es cualquier acción que se realiza para conseguir resultados y obtener logros oconseguir metas, tanto en lo personal, profesional o comercial.

Gestionar: Realizar acciones,tareas, trámites o diligencias para conseguir un logro, alcanzar un logro

Gestión del proyecto tecnológico: Son las acciones requeridas para la administración del proyecto, enfocado a la tecnología, con sus actividades de protección de la propiedad intelectual, implantación, promoción, y la difusión. (IMNC NMX GT- 002, 2008).

Gestión de Integración de proyectos: Son las acciones y los procesos utilizados para que los elementos del proyecto sean correctamente coordinados, con lo cual el líder del proyecto puede asegurar y ordenar todas las partes de un proyecto sin importar su complejidad, dentro del tiempo, costo y la calidad acordada. (PMI Guía PMBOK,2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Alcance del proyecto: Son las acciones y los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y lo que no queda dentro del proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org/latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Alcance del producto: Son las acciones y los procesos requeridos para obtener las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.(PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Costos de proyectos: Son las acciones **y** un conjunto de actividades que van, desde la estimación de los costos de un proyecto, el presupuestar y controlar todos los costos generados por las actividades a desarrollarse. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Calidad de proyectos: Son los procesos y actividades que determinan las responsabilidades, objetivos y políticas de calidad, para que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Se implementa por medio de procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto. PMI (Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org/latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Tiempo de proyectos: Son los proceso requeridos, que implican el esfuerzo de una persona o de un grupo, para administrar la finalización del proyecto en el tiempo estipulado, donde se establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Riesgos de proyectos: Son los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación, identificación, el análisis de la respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Interesados de proyectos: Son los procesos relacionados con la interactuación de las personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto, cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión, donde tienen niveles variables de responsabilidad y autoridad dentro del proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Recursos Humanos de proyectos: Son los procesos relacionados con obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que se consigan las metas establecidas, cuidando las relaciones humanas, para. mantener el activo más valioso de cualquier organización, las personas. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gestión de Comunicación de proyectos: Son los procesos necesarios para que se puedan generar, recolectar, almacenar y disponer cualquier información sobre el proyecto. La comunicación se prolonga en virtud de las lecciones aprendidas, no cuando finaliza el proyecto. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Gráfica de Gantt: Es una herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para la realización de las diferentes tareas o actividades requeridas por el proyecto, a lo largo de un tiempo total determinado. No indica las relaciones existentes entre actividades. (ministerio de salud del Perú MINSA, 2016). http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/herramientas/DiagramadeGantt.pdf

Gráfica de PERT: (PERT: Técnica de Revisión y Evaluación de Programas o Proyectos) es una representación gráfica de las relaciones entre las tareas del proyecto que permite dirigir la programación de las actividades y calcular los tiempos del proyecto de forma sencilla. Consiste en representar una red de tareas.(Barrios O., R, 2011)

Hardware: Es la parte física y tangible de un sistema computacional: tarjetas, conectores, circuitos integrados, dispositivos electrónicos, etc. Contrasta con el software, que es intangible, aunque se complementa. (Pressman, 2010).

Herramienta CASE (*Computer Aided Software Engineering*)**:** es una herramienta automatizada que proporciona ayuda para los ingenieros de software en el análisis, en el diseño, en la programación, en la prueba, en la documentación y en la administración de un proyecto de software, durante todo su ciclo de vida. (Pressman, 2010).

Herramienta de software: Es un sistema computacional utilizado para apoyar el análisis, el diseño, la programación, la prueba y el mantenimiento de otro software o de su documentación asociada; por ejemplo, una herramienta automatizada de diseño, un compilador, una herramienta de prueba, una herramienta de mantenimiento. (Somerville, 2011)

Hitos del proyecto: Es un punto de referencia, una tarea de duración cero, que simboliza el haber conseguido un resultado o logro, un momento importante en el proyecto. Es la forma mas indicada para monitoriar la ejecución de un proyecto. (Domingo, 2005)

Identificación de la configuración del software: Es el proceso de definición de los elementos componentes de la configuración del sistema computacional, para que opere bien en la computadora, y el registro de sus características.

Indicador: Es una métrica o combinación de métricas, que proporcionan una vista del proceso, del proyecto, del prototipo, del producto o de una medida del software, que puede ser usada para hacer ajustes, con el fin de que todo mejore.

Indicador de calidad del producto: Es una métrica o variable cuyo valor se puede determinar con un análisis directo de las características de calidad del prototipo, ycuya relación es producida o derivada de uno o más atributos.

Iniciación del proyecto: Es un grupo de procesos realizados para definir un nuevo proyecto, una nueva fase de un proyecto ya existente (un nuevo producto), mediante la obtención de la autorización para comenzar este proyecto o fase, de parte del cliente o de la organización a la que pertenece. (PMI Guía PMBOK, 2010)http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx).

Inspección: Es el proceso de revisión técnica formal llevada a cabo por una o más personas, diferente al autor, para realizar una comparación de los productos de salida de una etapa del proceso de desarrollo, con los productos de entrada, con el objetivo de detectar y corregir las desviaciones, las violaciones de las normas de desarrollo y los defectos, antes de que se conviertan en fallas graves.

Internet: Red mundial de banda ancha (*World Wide Web*).

Innovación: Es el resultado de innovar, de mejorar algo que ya existe y que es útil.

Innovar: Novedad o transformación que se introduce en algún objeto tangible o intangible.

Invención: Acción y resultado de idear una cosa nueva, una manera novedosa de crear algo. Un proceso o procedimiento nuevo que una persona ha ideado o descubierto.

Mantenimiento adaptativo: Es el mantenimiento ejecutado para adaptar el proyecto- prototipo-producto, a los cambios en los requisitos o en el ambiente de operación (de software, de hardware u organizativo funcional).

Mantenimiento correctivo: Es el mantenimiento ejecutado específicamente para corregir los defectos existentes detectados mediante la manifestación de un error o fallo, durante las diferentes fases del proyecto, prototipo, o producto de software.

Mantenimiento del software: Es la modificación de un software después de la entrega para mantenerlo actualizado (corregirlo, perfeccionarlo o adaptarlo). (Sommerville, 2011).

Mantenimiento perfectivo: Es el mantenimiento ejecutado para mejorar o perfeccionar el producto-prototipo, módulo o software.

Medición: Es una acción de realizar una medida o métrica a un producto, prototipo, proyecto, o un software, para obtener un indicador.

Medición directa: Es la medición que se hace mediante la observación empírica directa de un atributo y que no depende de la medición de otros atributos.

Medición indirecta: Es la medición que se realiza calculando el valor de una función de una o más medidas o atributos de un prototipo, producto o proceso.

Medida: Es el dato obtenido, que proporciona una indicación cuantitativa de extensión, cantidad, dimensión, capacidad y tamaño de algunos atributos de un proceso, prototipo o producto. Pueden ser *directas*, por ejemplo, número de líneas de código, número de errores encontrados, etc., o pueden ser *indirectas*, por ejemplo, funcionalidad, calidad, complejidad, etc. Es la asignación empírica y objetiva de valores para caracterizar a un atributo en un elemento**.**

Métrica: Es una medida cuantitativa del grado en que un sistema o proceso posee un atributo dado. Por lo general relaciona una o más medidas. (IEEE 610, 1990) *Standard Glossary of Software Engineering Terms*.

Métrica de calidad del software (IEEE 1061, 1998) *Software Engineering Standards Collection, Standard Glossary of Software Engineering Terminology*:

- Es una medida cuantitativa del grado en que un elemento de evaluación, o una función, cuya entrada son datos del software y cuya salida es un valor numérico simple, que puede ser interpretado como el grado en que el software posee un atributo, una subcaracterística o una característica de calidad del software.
- Es un método y escala cuantitativa que pueden ser utilizados para determinar el valor que toma una característica, una subcaracterística o un atributo de calidad del software para un elemento de evaluación determinado.

Módulo: Es un elemento componente del producto que tiene una función específica y una interfaz definida con el resto del sistema. Es una unidad funcional que constituye una parte separable de un software o de un prototipo, la cual se puede compilar por separado; por ejemplo, un procedimiento, un subprograma, una rutina, una subrutina, un subsistema.

Nivel de clasificación: Es un rango de valores sobre una escala, que permite que el prototipo sea clasificado de acuerdo con las necesidades implícitas y explícitas preestablecidas; los niveles de clasificación pueden estar asociados con los diferentes puntos de vista de los usuarios, de los administradores o de los desarrolladores, acerca de la calidad del producto.

Nivel de ejecución: Es el grado en que el producto-prototipo-proyecto es capaz de ejecutar sus funciones para satisfacer los requisitos de ejecución preestablecidos, como por ejemplo, la velocidad de procesamiento, la cual puede ser medida por el tiempo de respuesta.

Nivel de evaluación: Conjunto de técnicas de evaluación a ser aplicadas a un componente, prototipo, módulo, producto, proyecto o un software, de acuerdo al resultado que se espera obtener.

Norma: Es el conjunto de reglas, leyes, o principios que se adoptan, imponen, y se deben de seguir para llevar a cabo, correctamente, una acción; se aplica, también, para dirigir o ajustar el comportamiento de los individuos y/o su conducta. En la industria y en la tecnología se le identifica como un patrón, procedimiento o modelo, al que se adecua un proceso, trabajo, o una tarea. Se le llama también estándar, porque determina la composición, el tamaño, y diversas características, tales como la calidad, que debe de mostrar un producto industrial o un objeto producido para garantizar éxito socioeconómico en el mercado.

Planificación del proyecto: Grupo de procesos que son usados para bosquejar la estrategia de cómo construir y completar un proyecto, para definir el objetivo, el alcance y la estrategia para ejecutar obras técnicas, económicas, finacieras y socialmente viables. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org/latam/PMBOKGuideAndStandards. aspx)

PMBOK: Project Management Body of Knowledge, es un conjunto de guías y fundamentos, junto con terminología estándar para la administración de proyectos. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

PMI: Project Management Institute - Official Site, fundado en 1969, es una organización y asociación profesioanl enfocada en la obtención de las mejores prácticas para la dirección de proyectos de sus miembros. https://www.pmi.org/

Presupuesto del proyecto: Procesos para asignar los recursos y los costos correspondientes, para asegurarse de que se cumple con los objetivos de la planificación financiera. Los presupuestos de los proyectos se basan en un desglose del trabajo a realizar y de los materiales necesarios, así como los costos por unidad basado en valores reales, los costes y los de los proyectos anteriores similares. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Proceso: Es el conjunto de actividades y tareas realizadas en un período de tiempo, las cuales actúan sobre unos productos de entrada, y mediante la interrelación con recursos, realizan su transformación para convertirlos en productos de salida.

Producto de entrada: Es un producto intermedio que entra a una etapa del proceso de desarrollo del prototipo-producto-proyecto-software, para transformarlo y obtener un resultado en una salida.

Producto final: Es el producto obtenido como resultado de un proceso de transformación, y que es proporcionado a uno o más clientes o usuarios. Como ejemplo, la documentación de soporte del proyecto, producto, prototipo, componente o software.

Producto intermedio: Es un elemento que es producido durante alguna etapa del proceso de desarrollo del proyecto, el cual será un producto de entrada a una etapa posterior.

Producto de salida: Es un producto generado por alguna etapa del proceso de desarrollo del proyecto, que puede ser un producto intermedio o un producto final.

Producto de software: Es el resultado del proceso de desarrollo del software. Es un software diseñado para entregarlo a un usuario y que ha sido liberado para su uso. (Sommerville, 2011).

Productor: Es la organización que realiza actividades de desarrollo de proyectos-productos o software (incluye el análisis de los requisitos del producto, el diseño, hasta la aceptación).

Prototipo: Es un modelo preliminar conveniente para la evaluación del diseño, de la ejecución y de la producción potencial de un producto, o para la mejor comprensión o determinación de los requisitos o del diseño del proyecto-prototipo o software. (Sommerville, 2011).

Prueba de aceptación: Es la prueba de un producto de salida o de una unidad funcional,usualmente ejecutada por el comprador después de la implantación, con la participación del vendedor, para asegurar y demostrar que el producto final cumplelos requisitos contractuales especificados. Es una prueba formal conducida para determinar si un producto satisface o no sus criterios de aceptación y para permitiral cliente decidir aceptar o no el producto final. (Pressman, 2010).

Recorrido: Se refiere a un proceso de revisión técnica formal en el cual un diseñador o un programador le muestra a uno o más miembros del equipo de revisión, un segmento del diseño o del código que ha escrito, mientras que los otros miembroshacen preguntas y comentarios acerca de las técnicas, el estilo, los posibles errores,la violación de las normas de desarrollo, y otros problemas.

Recuperación de error: Es una detección, contención y corrección de un error del sistema o prototipo.

Requisito del software: Es una condición esencial que el software o un elemento componente del mismo ha de satisfacer para cumplir con las especificación técnicas,dentro de un contrato, una norma, u otro documento formalmente impuesto. (Somerville, 2016)

Requisito funcional: Es un requisito que especifica una función que debe ser capaz de ejecutar el software, un elemento componente o prototipo. Los requisitos funcionales definen el comportamiento de los elementos, o sea, el proceso fundamental o la transformación que los elementos componentes realizan sobre lasentradas para producir las salidas. (Sommerville, 2011).

Requisitos de calidad del software: Es una descripción de las necesidades o requerimientos traducidos en un conjunto de expresiones técnicas o requisitos cuantitativos o cualitativos preestablecidos por el productor y por el cliente,respectivamente, para medir las características de calidad del software con el propósito de facilitar su elaboración y evaluación. (Pressman, 2010).

Riesgo en proyectos: Son eventos o condiciones de alerta, que si se presentan, tiene efectos positivos o negativos sobre el proyecto. Tiene su origen en la incertidumbre,que siempre está presente en todos los proyectos. (Domingo, 2005).

Ruta Crítica: Se refiere al método del camino crítico CPM, el cual es de mucha utilidadpara el diseño, implementación, y control de los proyectos, la meta principal es calcular la duración del proyecto. La secuencia de actividades relacionadas entre sí, determina el camino más largo dentro del proyecto (camino crítico), y cada unade estas actividades tiene una duración calculada. (Domingo, 2005).

Seguimiento y Control: Es el grupo de procesos que establecen un conjunto de accionesque se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución del proyecto.Se definen estrategias que ayudarán al diseño de las acciones a realizar, las cuales permitirán que el proyecto se coloque, lo más cercanamente posible, dentro de losparámetros definidos durante los procesos de planificación y programación. (PMI Guía PMBOK, 2010) http://americalatina.pmi.org /latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx)

Software: Es un conjunto de programas y procedimientos de computadora, junto con, los datos y la documentación asociada. Se dice que es intangible, y se complementacon el hardware. (Sommerville, 2011).

Subcaracterística de calidad del software: Es un elemento componente de una característica de calidad de alto nivel. Una subcaracterística de calidad del softwarepuede ser refinada en múltiples atributos de calidad, para realizar las mediciones. (ISO/IEC 9126, 1997) http://www.iso.org/

Suministrador: Es una organización que proporciona o produce un software a un cliente.

Técnica: Es una estrategia formal para llevar a cabo una actividad o tarea.

Tiempo de ejecución: Es una medida en tiempo de la cantidad de ejecución continua deun elemento componente del software, o de una función. (ISO/IEC 9126, 1997) http://www.iso.org/

Tolerancia de fallo del software: Es un atributo del software que posibilita la recuperación del error, después que se manifiesta un fallo del software o una violación de sus interfaces, mostrando la capacidad de mantener un nivel de ejecución establecido. (ISO/IEC 9126, 1997) http://www.iso.org/

Usuario: Es la persona que opera o interactúa directamente con el producto-prototipo. En la práctica, el usuario puede ser un comprador, un cliente, un administrador deuna planta, un agente.

Validación: Es un proceso de evaluación de un producto final que se realiza para el aseguramiento de que los requisitos implícitos y explícitos preestablecidos por el productor y por el cliente, respectivamente, sean cumplidos con exactitud. (Sommerville, 2011).

Verificación: Es un proceso de evaluación de un producto de salida para asegurar que secumplan los requisitos implícitos y explícitos preestablecidos por el productor y por el cliente, respectivamente, representados en el producto de entrada.

Viabilidad: Según el diccionario de la Real Academia Española Viabilidad: "cualidad de viable", Viable: "Que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo". Es la posibilidad y probabilidad que un proyecto tiene para ser realizado de manera que cumpla con todos sus objetivos.

WEB: es una plataforma que está asociada a las aplicaciones que logran facilitar el que se pueda compartir la información, que exista la interoperabilidad entre la misma, que el diseño de ésta esté centrado en el usuario y su colaboración con la World Wide Web (WWW - amplia red de informática mundial o Internet)

Capítulo 1 Marco conceptual

"Me enseñaron que el camino del progreso no era ni rápido ni fácil"
SKLODOWSKA-CURIE, Marie

1. Introducción

Los concursos de creatividad, invención e innovación, de proyectos y productos en sus diferentes modalidades y niveles educativos, son organizados por las distintas asociaciones e instituciones educativas de México. En muchos países, cumplen una función muy importante al motivar a los jóvenes de los diversos niveles académicos, a demostrar su talento e ingenio creativo por medio de la demostración de prototipos, aparatos didácticos, de exhibición, etc., que los induzcan a investigar, y al mismo tiempo aprender, por medio de la muestra de trabajos sobre proyectos, donde la meta es hacer presencia en la sociedad, porque se requiere incentivar e impulsar la capacidad creativa y el potencial de los alumnos, empezando por los niveles escolares básicos.

Estos eventos también sirven para el fortalecimiento de la difusión y adentrar, a la población en general, de manera simple, con el saber científico y el conocimiento de la tecnología; como resultado, se convierten en punta de lanza para formar parte de la cultura y tradiciones populares.

Con la realización de este tipo de concursos, entre otras actividades, se complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia con el respaldo formal de las instituciones de gobierno, ya que deben estimular y apoyar de una manera constante este proceso, añadiendo la participación entusiasta de los profesores, tanto docentes como investigadores, de todos los niveles educativos, para que se pueda impulsar y arraigar la cultura científica y hacerla popular en todos los estudiantes del país y de la sociedad, en general.

Es importante citar que las calificaciones dadas a los proyectos-productos participantes en estos concursos mencionados, muchas veces se dan bajo criterios propios de las personas que califican (jurados), es decir, de acuerdo con su nivel académico, conocimiento, experiencias, etc., por lo que pueden llegar a caer en evaluaciones subjetivas. Es ahí donde entra la investigación que se propone a continuación en este trabajo.

1.1. Planteamiento del problema científico

En la actualidad se realizan diversos tipos de concursos en todos los niveles académicos y en diferentes ámbitos. Los eventos de innovación tecnológica se realizan anualmente, dentro de las diversas instituciones educativas del país, donde compiten y se evalúan proyectos, productos y servicios de todos los niveles académicos.

Existen varios beneficios de los participantes en estos concursos entre los que destacan:

1) La motivación de los alumnos por participar en los proyectos, lo cual influye positivamente en incrementar su asistencia y su participación en clase, aumentando su predisposición para realizar las tareas de clase.

2) Contribuye a aumentar la autoestima de los estudiantes debido a que éstos se estimulan con los logros alcanzados fuera del aula, por considerar que tienen mayor valor, y con ello retribuir a su institución educativa y a su comunidad, esos reconocimientos.

Los beneficios mencionados pueden descartarse en el caso de inconformidad por una injusta y deficiente evaluación. Esta inconformidad aumenta si no se conoce la aplicación de los criterios técnicos y/o científicos de evaluación, con los que son calificados, por parte de los comités de evaluación, porque como proyectistas, compiten para ganar los premios en los eventos de innovación.

La evaluación tiene como finalidad revisar la calidad en uso de cada proyecto y sus beneficios, para lo cual es necesario que los jurados conozcan los criterios a tomar en cuenta en la evaluación de cada proyecto. (COTACYT, 2014).

Es poco probable que losdictaminadores de los proyectos tengan esta información de la diversidad de proyectos aevaluar en diferentes concursos, por tal motivo se hace un poco complicado, dando lugara una evaluación deficiente de los proyectos concursantes, porque los dictámenes se vuelven muy subjetivos y carentes de objetividad; esto se empeora aún más cuando la formación profesional del evaluador no corresponde a la disciplina o área de conocimiento, en donde los proyectos se ubican para competir. Por lo que se cuestiona lo siguiente:

¿Es posible implementar un sistema integral de evaluación de proyectos que refleje el uso de indicadores estandarizados (rangos y pesos), que permita evaluar, con transparencia y de la misma manera, los proyectos participantes, de diversos tipos y niveles académicos, mediante procesos de evaluación, un plan de factores y métricas; de tal forma que se pueda diferenciar con claridad las fortalezas, debilidades y oportunidades de los mismos, otorgando las calificaciones pertinentes, para determinar a los proyectos ganadores?

1.2. Preguntas de investigación

Las preguntas que surgen sobre el tema y que se espera resolver son las siguientes:

1) ¿Se logra un mejor desempeño, por parte de los jurados, al construir un modelo estandarizado, con los factores de evaluación definidos, adoptando los criterios y medidas de evaluación del evento de innovación en la tarea de evaluación de los proyectos?

2) ¿Se obtiene un mejor desempeño, por parte de los jurados, al establecer una metodología completa, con los procesos de evaluación bien definidos, con losindicadores estandarizados y las métricas propuestas, en la tarea de evaluar a los proyectos?

3) En la tarea de evaluación de proyectos, por parte de los jurados, ¿se mejora el desempeño de éstos, si los procesos de evaluación son sistematizados y estandarizados por normas internacionales, desde el diseño del modelo, y hasta la implementación del software? y con el uso de esta herramienta computacional ¿se presenta una disminución de las inconformidades, por parte de los participantes proyectistas, en los resultados finales?

4) ¿Se consigue un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados, si el desarrollo del sistema, en un software, en un entorno visualamigable, genera las Calificaciones de los Proyectos, dando los dictámenes automática y rápidamente?

5) ¿Se optimiza el desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados, si se realiza un tutorial de ayuda que guie de manera sencilla a sus usuarios principales (jurados) en el uso óptimo del sistema? y ¿se obtiene una mejorselección de los proyectos de mayor calidad, que concursan en los eventos de innovación?

Con respecto al proceso de la obtención de la metodología, el modelo, las técnicas ylos procesos de la evaluación propuestos en este trabajo se tienen las siguientes preguntas de investigación, que se pretenden resolver a lo largo de la investigación:

6) ¿Cuáles son los factores que se deben de evaluar en los proyectos, dentro de los concursos de innovación, para que el sistema de evaluación propuesto sea más simple, pero eficaz?

7) ¿Cuáles son los indicadores para medir cada factor?

8) ¿Qué peso debe de tener cada variable-indicador i a evaluar, con la finalidad de estimar las calificaciones que se otorgue a cada factor del prototipo a concursar?

9) ¿Cuáles son las métricas de cada atributo para medir cada factor?

1.3. Objetivos

Los objetivos establecidos son los siguientes:

1.3.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un Sistema Integral (con una metodología: modelo, procesos, métricas, estandarizados, dentro de una herramienta computacional) que permita evaluar, técnicamente, la calidad en el uso de los proyectos y sus prototipos concursantes en los eventos de innovación, dentro de un ambiente visual y con tecnología móvil, para darle un soporte a los jurados al efectuar sus evaluaciones y en la emisión de sus dictámenes, determinando de una manera rápida y concreta, los proyectos ganadores, tanto por área como por nivel académico.

1.3.2. Objetivos específicos

Se consideran los siguientes:

- Construir un modelo estandarizado, con base en los criterios y medidas más representativas utilizadas en las diversas convocatorias de innovación, adaptando las métricas diseñadas para la evaluación, que permita evaluar de manera justa y transparente, de cada proyecto en competencia.

- Construir una metodología, con un modelo estandarizado y un software, que puedan configurarse de acuerdo los niveles académicos, categorías y prioridades del concurso, para evaluar de manera adecuada y genérica (con sus respectivos procesos, medidas, métricas y criterios) los proyectos-prototipos de cada nivel académico, de cada categoría y tipo.

- Utilizar en el desarrollo del software, las medidas y métricas diseñadas, estandarizadas bajo el formato de las normas ISO e IEEE más representativas de la evaluación de productos (de software, entre otros), para que el sistema tenga una excelente calidad en el diseño, desde el modelo, los métodos, y la implementación del software, para evitar fallos, mal funcionamiento e interpretación del mismo, de parte de los usuarios del sistema.

- Desarrollar un sistema, de uso fácil y sencillo, que disponga de una interfaz gráfica que permita visualizar, de manera amigable, los factores relacionados a la evaluación, determinando de manera transparente, los resultados parciales, así como los finales, de la evaluación de los diferentes proyectos, de cada tipo, categoría y nivel académico.

- Realizar un tutorial de ayuda que guie de manera sencilla a sus usuarios principales (jurados) en el uso óptimo del sistema, para obtener de éste, los proyectos que obtuvieron las calificaciones más altas, por categoría y nivel académico, y pueda seleccionar a los proyectos ganadores.

1.4. Justificación

Existen diversos tipos de concursos de proyectos: para ganar obras a construir, como solicitudes de apoyo para desarrollo de investigaciones, prototipos tecnológicos, proyectos académicos (de cualquier nivel), proyectos de tipo social y/o cultural. Los Concursos de Proyectos tienen diferentes enfoques y objetivos, de acuerdo con lo que se busca obtener, y existen desde varios años atrás, donde se convoca a todos los posibles aspirantes a competir para obtener un premio o galardón. Los requisitos que se deben de cubrir se describen en las convocatorias donde corresponde la competencia.

Los eventos de innovación tecnológica se realizan, generalmente, de manera anual, dentro de las diversas instituciones educativas del país, donde compiten y se evalúan proyectos, productos y servicios de todos los niveles escolares (básico o primaria, medio o secundaria, medio superior o bachillerato, superior o licenciatura y postgrado).

La evaluación de los proyectos que concursan requiere de realizar diferentes análisiscomparativos a sus prototipos en competencia, basados en diversos parámetros, de acuerdo con los objetivos del evento y a sus características o factores representativos, tales como: la usabilidad, la funcionalidad, la calidad en uso, entre otras, utilizando indicadores y factores de medición.

Para lo cual es necesario que los evaluadores conozcan los criterios a tomar en cuenta en la evaluación de cada proyecto. La mayoría de los jurados presentan una preparación académica, experiencia profesional y perfiles muy diferentes a los proyectos a evaluar dentro de los eventos de innovación, por lo que los dictámenes se vuelven muysubjetivos y existe una carencia de uniformidad en cuanto a los criterios de las evaluaciones de los diferentes proyectos, de los diversos niveles académicos. No se da una verdadera capacitación a los jurados antes del evento. Existe una falta de información y asesoría a los proyectistas sobre: la clasificación del proyecto en el momento del registro, la defensa de éste durante el evento, los puntos relevantes sobre la calificación, entre otros.

Se detecta la necesidad de implantar una metodología, dentro de un sistema integral, que refleje el uso de indicadores estandarizados para poder evaluar de manera justa todos los proyectos participantes en los eventos de innovación, de tal forma que se pueda diferenciar con claridad las fortalezas, debilidades y oportunidades de los proyectos; y al mismo tiempo, evitar inconformidades por parte de los proyectistas, debido a que desconocen la aplicación de los criterios técnicos y/o científicos de evaluación con los que son calificados, en el momento de dar a conocer los proyectos ganadores.

En este trabajo se propone la implementación de una herramienta computacional que permita al jurado calificador de los proyectos visualizar los criterios, medidas y métricas de evaluación, dependiendo del tipo de proyecto, categoría y nivel, guiándolos para realizar su tarea de una manera más eficiente y sencilla. Esta herramienta no solo es de ayuda, sino que es necesaria en el caso en el que los evaluadores, a pesar de tener buena visión en cuestiones de impacto de proyectos, no tienen la experiencia y conocimiento tecnológico usado en los proyectos presentados. Se requiere la realización del sistema en línea para la fácil interacción entre las personas que conformen el jurado evaluador; se enfocará a los diferentes niveles educativos y académicos y se analizarán los resultados obtenidos con la herramienta, con la finalidad de comparar los resultados.

Este sistema integral ayudará a evitar las inconformidades de los participantes y los motivará a mejorar sus proyectos de acuerdo con los criterios de evaluación y experiencia del concurso. Esta motivación llegará hasta su escuela o instituto de procedencia al compartir con sus compañeros este entusiasmo, contagiando e incrementando la participación en este tipo de eventos.

Se propondrá el uso de este sistema en los sectores del gobierno, los cuales, la mayorparte de las veces, son representados por sus Comités diversos, que son los que se encargan de organizar los eventos de innovación. Los Comités de Evaluación, quienes eligen a los jurados, y llevan el seguimiento de la evaluación, podrán utilizar este sistemapara mejorar la efectividad al proporcionar a los participantes de los eventos, una formade evaluación y de los dictámenes, más ágil y transparente, lo cual mejorará los índices de eficacia en la obtención de las estadísticas internas de resultados, las respuestas prontas a las diversas solicitudes, así como para la obtención de diversos tipos de recursos, y justificar los presupuestos solicitados. Y como resultados indirectos o beneficios secundarios de su uso constante, se podrá aumentar la credibilidad y la promoción de los eventos de innovación que se organizan, y con esta ejecución se podrían generar proyectos de calidad que lleguen a resolver problemas de la sociedad, del gobierno y del sector productivo.

El interés científico es determinar cada una de las características, con sus indicadores y factores de medición que debe de cubrir cada proyecto, para determinar su calidad y obtener su calificación, dentro de este proceso de evaluación. El interés social estará enfocado a generar evaluaciones de proyectos con resultados veraces y de una manera clara para los participantes, sin contratiempos e inconformidades, con lo que se podrá obtener una mayor participación de competidores, de todos los niveles académicos, conpropuestas innovadoras. Se generará una gran confianza y motivación permanente por parte de todos los proyectistas, para participar en los eventos de innovación organizado por las diversas instituciones, donde sus proyectos serán evaluados con justicia yobjetividad.

El enfoque de evaluación de la solución propuesta debe estar alineado a la satisfacción de los proyectistas, con los resultados de la evaluación objetiva que se otorgará al comité seleccionado, basándose en diferentes aspectos del proyecto. También se debe enfocar el éxito en la cantidad de proyectos registrados, y el llenado de encuestas de satisfacción por los proyectistas concursantes e integrantes del comité evaluador.

Es una propuesta original, una innovación que simplifica y da un sentido práctico a los procesos que existen en la evaluación de productos y proyectos de diversos tipos. Proporciona una nueva forma de evaluar, técnicamente, la calidad en uso de proyectos, con base a sus factores de calidad mencionados. Es un caso específico de la evaluación de los factores de la funcionalidad, la usabilidad y la calidad en uso, de los proyectos y sus productos, en competencia, ya que es un conjunto de procesos que sugiere una forma nueva de efectuar una evaluación técnica de la calidad de éstos, para los diversos niveles académicos: primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura y postgrado. Tiene creatividad, porque no existe actualmente en nuestro país (México) ni en el extranjero un producto con estas características (metodología cuantitativa y modelo conceptual, abstracto y matemático); aun lo que existe en el extranjero no contempla este caso específico: un Sistema Integral de Evaluación de proyectos-productos-servicios de diversos tipos, para diferentes niveles académicos, mediante una herramienta visual, con tecnología móvil, para los eventos de innovación.

1.5. Hipótesis de la Investigación

Las Hipótesis que se derivan de esta investigación se presentan a continuación:

H1: Si se aplican encuestas y entrevistas a los participantes directos de los eventos de innovación (alumnos competidores, asesores y jurados calificadores), se logra consenso sobre los rubros más importantes a evaluar, en los proyectos.

H2: Con los resultados arrojados de las encuestas y entrevistas, a los diversos participantes en los eventos de innovación, se puede desarrollar un modelo y su metodología de evaluación para dar soporte a las evaluaciones de los proyectos, dentro de los concursos.

H3: En los eventos de innovación, se puede utilizar un sistema integral (metodología, modelo, técnicas y herramientas) que realice una evaluación, por tipo y nivel académico, con resultados parciales y finales, a los proyectos concursantes, y que muestre, como ganadores, los prototipos de que obtuvieron las calificaciones más altas, por categoría y nivel.

H4: Los jurados evaluadores de proyectos en los eventos de innovación, con el uso del sistema integral de evaluación, logran un mejor desempeño en su labor y una disminución de las inconformidades, en los resultados finales, por parte de los participantes proyectistas.

1.6. Alcance de la Investigación

El alcance de la propuesta se ve reflejado en los objetivos general y específicos de la misma, que muestra lo que se pretende cubrir con esta investigación: el cual es desarrollar un proyecto que genera un sistema integral, con una metodología, con sus modelos, procesos, técnicas y una plataforma de software, para brindarle apoyo a los jurados de los eventos de innovación, a los comités de evaluación y a los organizadores, para obtener de una manera fácil y directa, los resultados diversos de los concursos de prototipos de innovación, como pueden ser: calificar a cada proyecto, determinar los proyectos ganadores (los que tienen calificaciones más altas) por nivel académico, categoría, tipos, y las estadísticas que arrojan estos resultados.

De acuerdo con los estándares de soporte para esta investigación (ISO 21500:2012; ISO 10006:2003- 2017; IEEE 1490:2011; PMBOK:2008-2012 y sus equivalentes) en la Gestión de Proyectos, en el área de conocimiento (o materia) Gestión del Alcance, que es donde se incluyen todos los procesos y procedimientos requeridos que garantizan, que la totalidad del proyecto se cubrirá, con éxito, por el trabajo completo realizado.

Con los resultados obtenidos de la observación directa en los diversos eventos de innovación asistido, de las encuestas y entrevistas realizadas a los diferentes actores de estos eventos, se obtienen las distintas entidades de información, así como sus variables más representativas de cada proyecto; por lo que, desde el punto de vista analítico, el tipo de investigación que se lleva a cabo es correlacional, porque se manipularán las relaciones de diversas variables fundamentales con el fin de optimizar los resultados a obtener, por lo que requiere de la realización de procesos formales, hasta la obtención del modelo general representativo para esta aplicación; y de ahí a los submodelos para cada nivel académico.

Este proyecto produce un Sistema Integral para la Evaluación Técnica de Proyectos para eventos de innovación, como producto terminado de software; el Caso de Estudio elegido es el Evento de Creatividad e Innovación Tecnológica del Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología COTACYT, que se realiza cada año en el estado de Tamaulipas, el cual servirá para demostrar que la metodología generada, su modelo general y sus submodelos propuestos, proporcionan una herramienta computacional de ayuda a los jurados, para emitir sus dictámenes objetivos (calificaciones de la calidad en uso de los proyectos concursantes) de una manera rápida y confiable.

1.6.1. Alcance técnico y operativo del proyecto

Por lo que el alcance de la investigación se delimita al desarrollo de un Sistema integral (con metodología, modelo, procesos, técnicas y herramienta de software) para la evaluación técnica de los Proyectos-productos-servicios, que compiten en los eventos de innovación, al evaluar su Calidad en uso mediante un Plan de Métricas, que sirva de soporte a los comités de evaluación de los organizadores de estos eventos.

Este software puede operar en internet (como un sistema WEB), con una arquitectura cliente-servidor, el cual puede cubrir, en cuanto a su diseño funcional, a una amplia gama de eventos de innovación, en cuanto a la definición de la evaluación de proyectos en su Calidad en Uso, dada las coincidencias de los requisitos de las convocatorias, realizando pequeños cambios en algunas de sus medidas básicas, de acuerdo a las temáticas y enfoques principales de cada concurso, y que permite utilizar dispositivos móviles.

Este sistema propuesto estará conformado por los procesos estandarizados de la evaluación (por apegarse a los formatos de las normas internacionales mencionadas). Los procesos de evaluación se enfocan a la manipulación de las variables que representan a los diversos prototipos en competencia, a sus respectivas características o factores que los distinguen, a los cuales se les va a ir asignando medidas, factores, indicadores o métricas, para el cálculo de los resultados de sus calificaciones parciales, las cuales se acumulan y procesan para obtener la calificación final de cada proyecto participante. Con el acumulado de las calificaciones, se detectarán los proyectos ganadores de cada categoría y nivel académico, entre otros resultados que podrán ser arrojados por el sistema.

De acuerdo con los estándares más utilizados en la Gestión de Proyectos, se seguirán los procesos del Área de Conocimiento Gestión del Alcance del Proyecto, la cual abarca los procedimientos mínimos requeridos para que se asegure que el proyecto cubra todo el trabajo necesario, para completar el proyecto satisfactoriamente, agrupando los procesos en cinco grupos (inicialización, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre), donde para cada procedimiento, existen entradas, que son transformadas por medio de herramientas y técnicas, en salidas.

Alcance del Software:

- Es posible la evaluación de múltiples tipos de proyectos de manera sencilla al ingresar al sitio web.
- Múltiples evaluadores pueden ingresar al sitio web al mismo tiempo y realizar evaluaciones.
- Es compatible con todos los navegadores de internet disponibles.
- Es posible verificar la cantidad y calificación otorgada por cada evaluador de forma rápida y sencilla.
- Es posible verificar que los proyectos han sido evaluados.
- Es posible agregar nuevos Concursos, proyectos, evaluadores, administradores, niveles académicos para los concursos, ciudades y estados.

- Alcances de hardware:
- Cualquier computadora o dispositivo móvil que cuente con una conexión a internet y un navegador puede acceder al sitio web para realizar las evaluaciones de los diferentes tipos de proyectos.

1.7. Limitaciones

Las mayores limitaciones que se derivan de este proyecto son de tipo económico y técnico, principalmente. Las cuestiones económicas se vinculan con la política estatal, la cual es impredecible, ya que en un principio de 2016 los directivos de COTACYT (Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología) se comprometieron a apoyar este proyecto, pero después argumentaron que les limitaron el presupuesto, y prefirieron invertir en otros proyectos; hubo cambio de gobierno en Tamaulipas, México, a finales del año 2016, lo cual ha originado cambios en el COTACYT, y se desconoce si van a utilizar este sistema. Las limitaciones técnicas se derivan del sistema mismo y se detectan las siguientes:

Limitaciones de software:

- Es requerido el uso de un navegador de internet para utilizar el sitio web.
- Es requerido una conexión de internet de 1 MB de ancho de banda para el correcto funcionamiento del sitio web.

Limitaciones de hardware:

- Es requerido una computadora con capacidad para poder acceder a internet para el acceso del sitio web.
- Es requerido un dispositivo móvil que pueda utilizar un navegador de internet y tenga acceso a internet.

Limitaciones económicas y de recursos humanos:

- Es requerido pagar el host del sitio web cada mes para poder seguir accediendo y continuar usando el sitio web para futuras evaluaciones y creaciones de concursos y proyectos.
- Es requerido de una persona para poder introducir la información respecto a los concursos, proyectos, cuentas de administrador, evaluador, niveles académicos, ciudades y estados de los concursos.

1.8. Factibilidad y Viabilidad del proyecto

Esta propuesta tiene un objetivo social, con un impacto positivo en la población innovadora, por lo que no se tiene una salida para comercializarlo. Su objetivo es apoyar a la cultura en tecnología, que fomente la innovación en los diferentes niveles educativos. Se pretende su uso en los sectores del gobierno, que son los que se caracterizan por organizar los eventos de innovación, quienes lo ejecutarían para aumentar la credibilidad y promoción de los eventos de innovación que organizan, y con esta ejecución podrían generar proyectos de calidad que lleguen a resolver problemas de la sociedad, gobierno y el sector productivo.

La propuesta del sistema es económicamente sustentable y la inversión es justificable, ya que la recuperación se obtendrá al proporcionar a los organizadores de los eventos una forma de evaluación más ágil y transparente de los proyectos en competencia, para mejorar sus índices de eficacia en la obtención de sus estadísticas internas de resultados, y en la operación de los eventos de los organizadores.

No se obtienen ganancias económicas directas, los beneficios están enfocados a mejorar sus procesos, lo cual permitirá dar respuestas prontas a las diversas solicitudes de apoyo económico para realizar los mejores proyectos, muchos de los cuales han participado en estos eventos de innovación; así como para la obtención de diversos tipos de recursos, y justificar presupuestos solicitados. La inversión inicial en el proyecto se recupera a partir del segundo año, porque solo se pagaría el mantenimiento del sistema.

En el aspecto ambiental, esta propuesta es positiva, ya que fomenta un incremento en el ámbito socio económico y cultural en la población del estado de Tamaulipas. Al tener la oportunidad de diseñar, presentar e implementar proyectos de innovacióntecnológica, permite un movimiento en la actividad económica de la población y una cultura tecnológica en los niveles educativos, fomentando la integración social en la sociedad del estado, además de buscar incrementar el nivel de vida de los habitantes. Así también dentro de la convocatoria se pone especial énfasis en promover la generación deproyectos donde la inventiva aplique el aprovechamiento óptimo del agua, generación y optimización de energía o combustibles, al otorgar una calificación extraordinaria promoviendo una conciencia de responsabilidad con el ambiente (COTACYT, 2017), (Anexo C: Convocatoria Certamen Estatal de Creatividad e Innovación 2014 - 2017).

Las organizaciones encargadas de los eventos de innovación son capaces de controlar los aspectos ambientales sobre los que puede tener influencia. Por esta razón, se está tomando como base de análisis para determinar que la propuesta presentada no tiene impacto ambiental negativo en la población del estado. El uso de papel durante el estado de planeación y selección de jurados se puede reemplazar por el uso de las computadoras con programas especiales para el manejo de presupuestos, y con las juntas eficaces en donde se proyecte la planeación, la estrategia de selección y difusión del concurso. También se pueden buscar nuevos caminos de publicidad en las regiones geográficas donde se llevan a cabo este tipo de eventos, como es la radio o la internet minimizando el uso de papel para la difusión del evento.

El impacto negativo que tiene este proyecto se da en un porcentaje muy pequeño y se ve reflejado en el uso de papel, durante el estado de planeación y selección de jurados,sin embargo, se tendría un impacto positivo en la actualidad, ya que se hará uso de una plataforma virtual que hoy no se tiene, minimizando este impacto. Otro aspecto importante de mencionar es el impacto positivo en la infraestructura y servicios, al igualque en la economía y en la estructura poblacional, en general, ya que el concurso de innovación tecnológica incluye a diferentes niveles académicos creando una ocupación enfocada a la mejora continua de la región sede de los eventos de innovación.

En la Tabla 1-1 se muestran los costos propuestos para las fases de diseño, construcción y puesta en marcha, los cuales se deben realizar por única vez en los periodos correspondientes.

Tabla 1-1. Presupuesto del Proyecto

Cantidad en miles de pesos Mexicanos $							
Fase	**Diseño**		**Construcción**			**Puesta En Marcha**	
Periodo mensual	1	2	3	4	5	6	7
Materiales y Equipo	21	6	1	21	11	15	5
Papelería y dispositivos móviles	1	1	1	1	1	5	5
Equipo de cómputo	10		10				
Mobiliario	10	5	10	10	10		
Servicios profesionales	35	35	35	35	40	51	51
Especialistas en diseño y estándares	15	15	15	15	15	15	15
Ingeniero en Sistemas	10	10	10	10	10	10	10
Jurados						3	3
Comité evaluador					5	5	5
Líder de proyecto	10	10	10	10	10	10	10
Encargados de promoción						3	3
Capacitadores						3	3
Servicios generales	0	0	0	2	2	7	7
Transporte				2	2	2	2
Combustible						4	4
Alimentos						1	1
Flujo de Inversión	56	41	36	58	53	73	63

La siguiente Tabla 1-2 muestra los costos requeridos para la fase del funcionamiento, los cuales tiene que pagarse por cada convocatoria, es decir, anualmente.

Tabla 1-2. Presupuesto para el funcionamiento

Cantidad en miles de pesos Mexicanos $			
Fase	**Funcionamiento**		
Periodo mensual	1	2	3
Costos de servicios	3	12.5	2
Materiales (papelería)	1	1	1
Equipo de cómputo			10
Mantenimiento de equipo de cómputo			1
Mantenimiento a automóviles			0.5
Luz, agua	1	1	1
Costos administrativos	10	10	10
Analista de proyectos	10	10	10
Costos indirectos	0	0	3
Depreciación de equipos de cómputo			3
Total de costos de operación	13	22.5	15

En la siguiente Tabla 1-3 se puede apreciar el presupuesto calculado para las inversiones mínimas que se deben realizar para este proyecto, estimado para cada uno delos periodos (meses) en que se llevará la implementación del sistema, desglosado por lasetapas principales del software a realizar: análisis-diseño, construcción, puesta en marcha.

En esta tabla se puede apreciar que la mayor inversión se aplica a los servicios profesionales, ya que lo que se desea es crear un sistema integral, para el cual se requierede verdaderos profesionales en el entorno de sistemas, de ingeniería y de la gestión de proyectos. El segundo grupo de inversión, donde se requiere la aplicación mayor de inversión es en el rubro de materiales y equipo, en donde contar con equipos actualizadosy de tecnología computacional idónea es muy importante para el buen desempeño y realización de este proyecto. El tercer grupo requiere una inversión mínima, en cuanto a servicios generales, en lo que corresponde al transporte y desplazamiento del personal organizador del evento, los jurados y los proyectistas participantes en el evento de innovación.

Tabla 1-3. Presupuesto de inversiones

Cantidad en miles de pesos Mexicanos$									
Fase	**Diseño**		**Construcción**			**Puesta en marcha**		**Total**	**%**
Periodo Mensual	1	2	3	4	5	6	7		
Materiales y Equipo	12	0	8	5	0	10	0	35	15
Materiales (Papelería)	2		3			10		15	7
Equipo de cómputo	10		5	5				20	9
Servicios profesionales	20	20	20	32	35	30	20	177	77
Ingeniero en Sistemas o Informática	10	10	10	10	10	10	10	70	30
Jurados						10		10	4
Comité evaluador					15			15	7
Líder de proyecto	10	10	10	10	10	10	10	70	30
Encargados de promoción				6				6	3
Capacitadores				6				6	3
Servicios generales	0	0	0	4	4	6	4	18	8
Transporte				4	4			8	3
Combustible						4	4	8	3
Alimentos						2		2	1
Flujo de Inversión	32	20	28	41	39	46	24	230	100

1.9 Estructura

El presente trabajo de investigación está estructurado en siete capítulos, los cuales están conformados, como se describe a continuación:

Uno: Describe de manera general el protocolo de investigación: se define el problema y se muestran los factores por los cuales es factible realizar este trabajo, así como las necesidades de éste, las limitantes, los alcances que se pretenden realizar al término del trabajo, y la manera en que la gestión de proyectos dirige la utilización de los estándares para el logro completo del proyecto.

Dos: Se da una introducción a las normas y políticas de los concursos y eventos de innovación, así como los requisitos que rigen algunos de ellos (descripción general y amplia). Se proporciona un panorama general de algunos trabajos relacionados, como antecedentes a los sistemas sobre concursos de innovación de proyectos; se describen varias normas y estándares internacionales relacionados con la innovación, con la calidad en el uso de los proyectos, con la gestión de proyectos, y la evaluación de la calidad de los proyectos, que guiarán la solución de este proyecto.

Tres: Trata acerca del curso que debe de tomar la investigación; describe qué tipo de investigación se desarrollará, qué elementos metodológicos la conforman: variables, criterios, métodos, técnicas, herramientas. En cuanto a la dirección de proyectos, se marcan las guías para concretar el proyecto de acuerdo con los lineamientos y a los estándares más representativos.

Cuatro: Explica la creación de un Modelo cualimétrico genérico para evaluar la calidad en uso de los prototipos que compiten en eventos de innovación, basado en cuatro niveles de calidad, utilizando un Plan de medidas y métricas externas, y de la calidad en el uso de los proyectos. También se presentan los submodelos destinados para competencias entre proyectos en los diferentes niveles académicos, y para la categoría artesanal.

Cinco: Diseño del Plan de evaluación mediante la definición de cada una de las medidas y métricas, externas y de calidad en uso, para evaluar la calidad de los proyectos y sus prototipos, que concursan en eventos de innovación, siguiendo los estándares más reconocidos, tanto en la gestión de proyectos, como en la calidad en uso y en la innovación.

Seis: El diseño y la implementación de la plataforma virtual para la evaluación de los prototipos en eventos de innovación, en un ambiente visual. Se representa el modelo de evaluación propuesto completo, en cada una de las interfases de usuario, y de una manera intuitiva, guía a los usuarios jurados de los proyectos a hacer buen uso de ésta para realizar las evaluaciones de una manera muy sencilla.

Siete: Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros. Reevaluación de los objetivos (para el modelo PROYEVA), recomendaciones de uso para los usuarios principales (jurados de los eventos de innovación), actualización continua y visualización de reorientación y ampliación de cobertura.

Referencias bibliográficas: las utilizadas en el cuerpo del libro.

Bibliografía básica: referencias indirectas utilizadas dentro del cuerpo del libro Apéndices

A. Cuestionario aplicado a los maestros asesores en concursos de innovación.

B. Cuestionario aplicado a los jurados evaluadores en concursos de innovación, para la obtención de los puntos básicos en la evaluación de los proyectos concursantes.

C. Instrumento para jurados evaluadores sobre la conveniencia del Software para su uso en los eventos de innovación, para calificar a los proyectos.

D. Indicadores obtenidos, con mayor frecuencia.

E. Evaluación de los indicadores para estimar sus pesos por escala de Likert.

F. Formato de evaluación manual para un proyecto científico en el nivel educativo de lacategoría superior: licenciatura y postgrado, dentro de un evento de innovación.

G. Diseño de la herramienta de software del sistema integral propuesto.

Anexos

A. Estadística del Sistema Educativo de Tamaulipas, ciclo escolar 2015-2016.

B. Estadística del Sistema Educativo de Tamaulipas, ciclo escolar 2014-2017

C. Convocatoria del 16° Certamen Estatal anual de Creatividad 2014.

D. Concursos de Creatividad en diversos estados, y a nivel federal, en México.

E. Concursos de Innovación en otros países.

F. Validación de factores de evaluación: en criterio y contenido

G. Constancias de pruebas piloto del Sistema PROYEVA en eventos de innovación delCOTACYT

Capítulo 2 Marco teórico

"Lo indefinido no se puede medirLo que no se mide, no se puede controlar ni mejorar.Lo que no se mejora, se degradará siempre."
Lord, Kelvin

Lo que no se puede controlar no se puede administrar
PMI

En esta sección se presenta una breve introducción a los proyectos, a sus características y a sus etapas. También se explica de manera más detallada, en qué consisten algunos concursos de proyectos de creatividad en México. Lo anterior es necesario para el análisis y el planteamiento de la evaluación respectiva de los proyectos y sus prototiposque compiten dentro de los eventos de innovación, invención y creatividad.

2.1 Introducción a los proyectos

Existen diversas definiciones de lo que es un proyecto, una de ellas puede enfocarse en sus características que lo distinguen y consiste en decir que es una tarea realizada duranteun periodo de tiempo, para lograr producir productos o servicios únicos. En este contextose pretende determinar que el proyecto tiene un inicio definido y una final concluyente. La palabra "únicos" pretende manifestar que los productos o servicios que se producen son diferentes, con sello distintivo, de otros proyectos parecidos o similares.

Distintos son los proyectos que son creados e implementados en todos los niveles jerárquicos de las empresas, industrias y demás organizaciones; en cada uno de estos proyectos pueden participar una gran cantidad de personas o muy pocas, y pueden vincularse a muchas empresas u organizaciones, como es el caso de consorcios o sociedades transnacionales, o pertenecer a una sola oficina de un negocio. Los proyectossuelen ser componentes de gran relevancia, dentro de la organización que los desarrolla,por su aportación en las estrategias de los negocios. Los objetivos de los proyectos son muy variados y podrían consistir en:

- Implementar procedimientos nuevos o innovadores dentro de una organización
- Crear nuevos productos o servicios para una comunidad.
- Realizar cambios en la estructura o en el personal de una industria.
- Construir o comprar un sistema informático nuevo.
- Implantar una nueva campaña de publicidad para productos.
- Diseñar y construir un prototipo o una aplicación para un negocio.
- Implementar una logística dentro de una campaña electoral.

El fin o cierre del proyecto se determina cuando los objetivos de este han sido logrados, o cuando claramente se pone de manifiesto que no todas las metas se pudieronalcanzar, por lo que, el proyecto debe considerarse como terminado. Algunos proyectospueden durar años, pero siempre su duración es finita, aunque pueden constituir esfuerzos sucesivos, para ampliarlos, o concretar nuevos proyectos. En suma, en cuantoa la temporalidad del proyecto, no se enfoca directamente a la creación de los productos o los servicios, ya que algunos son implementados para generar resultados de mayor duración. (Domingo, 2005).

Los proyectos involucran fabricar o hacer algo que no se ha hecho antes (como productos, servicios, procesos), por lo que son únicos e irrepetibles (por lo menos para la misma empresa, industria o negocio). Los productos o servicios podrían ser únicos, aun cuando contenga elementos repetitivos (porque pertenece a la categoría de proyectogrande, complejo, etc.), o correspondan a procesos muy específicos o generales. Aun cuando se presentan elementos repetitivos en un proyecto, no se altera en lo básico su característica de ser único, porque al diferenciarse en algún procedimiento, proceso, tarea, función o paquetes de trabajo, lo convierten en otro distinto.

Con respecto a los productos de los proyectos, en su particularidad de que son únicos, las características que lo distinguen son que sus etapas están “elaboradas progresivamente”, lo cual significa que "sus procedimientos son dados en pasos”, y de que “existe un avance continúo dado por incrementos", y por lo que lo de “elaborado” se refiere "al trabajo realizado al detalle” y “con mucho cuidado y dedicación”. (Figueroa, 2005).

Las características que distinguen al proyecto a realizar se definen ampliamente, desde el inicio, y son cada vez más descriptivas, cubriendo al detalle cada una de sus fases, a medida que el equipo de su desarrollo dispone de una mayor comprensión sobre el producto a crear. El desarrollo progresivo de las etapas del proyecto y de las características de sus productos deben de coordinarse con sumo cuidado, y debe de coincidir con la definición apropiada del alcance del proyecto, en especial, si está especificado todo el proceso bajo un contrato. El trabajo por desarrollar se mantendrá y supervisará de una manera constante, siempre que el alcance del proyecto es definido correctamente, Cuando se dispone de profesionistas de calidad, como los maestros, diseñadores, desarrolladores y las personas que sean capaces de proporcionar beneficios su comunidad, se tiene interés de generar actividades con las cuales se podría dar impulso para la creación y demostración de proyectos, tales como los concursos de creatividad o aquellos que tienen algún tipo de competitividad en las empresas (Mirabal & Martínez, 1996).

A continuación, se sugiere cómo debe ser elaborado un proyecto de forma general, de acuerdo con los protocolos de realización, dando los puntos básicos que debe de cubrir (Hernández S. R., Fernández C.C., Baptista L. M., 1991), (Solleiro, 1994), (Domingo, 2005), (Vargas, et al., 2011):

Identificación de la Problemática: es de primordial interés el conocer lo que se investiga, enfocar el tema, conocer el valor, la importancia del hecho o fenómeno a investigar. Si la problemática que se va a resolver presenta criterios de novedad, prioridad, es oportuna, manifiesta conformismo o un comportamiento específico, entonces el proyecto se presenta con los siguientes puntos: título que describe el trabajo, definición de los conflictos o del problema, objetivos y metas a cubrir dentro de la investigación, justificación, beneficios, alcances, factibilidad, viabilidad, limitaciones.

Marco Teórico: Es imprescindible señalar dentro del proyecto la definición de su entorno, el cual trata de vincular la teoría con el proceso de investigación y su relación directa con la realidad. La investigación puede comenzar con ideas, conceptos o variables que ya existen, que pueden causar errores o alguna discrepancia en su aplicación, y reorientarlas; también se puede iniciar con teorías nuevas, señalando diferentes puntos de vista, paradigmas, Hipótesis, entre otros.

Marco Metodológico: La metodología puede variar un poco entre un proyecto y otro; no es tan estricta para algunos tipos de proyectos, donde solo se plantea un guion a seguir, y con otros se requiere seguir diversas etapas. Un proyecto de carácter científico- tecnológico tendrá modelos, métodos y técnicas muy estrictas para su elaboración; en cambio uno orientado a una escuela no deberá tener los mismos planteamientos, sino más simples. En la implementación de los proyectos, de manera global, en el planteamiento de su metodología, se toman en cuenta, entre otras, las siguientes cuestiones: el diseño de técnicas de recolección de los datos, de la población y muestreo, las técnicas de los diferentes análisis que se tienen que realizar: cualitativo y cuantitativo, y la guía para realizar el trabajo de campo, etc.

Factibilidad Socioeconómica y Aspectos Administrativos: Esta etapa presenta una mayor relevancia para los proyectos que buscan obtener financiamiento, ya sea total o parcialmente, de diversas instancias; y dentro de los aspectos administrativos del proyecto, el apoyo puede ser de carácter económico, político o social. Es aquí donde se describen aspectos tales como el presupuesto, análisis de costo-beneficio, recursos humanos, cronograma.

Referencias Bibliográficas: Aquí se presentan los libros y cualquier material de apoyo, para ser consultados por la persona a cargo del proyecto. Esta sección se sitúa al final del documento y es de carácter detallado, para que resulte fácil recopilar información afín a las personas interesadas en la investigación, y para conocer más sobre el proyecto.

También existen ciertos criterios para la elaboración de proyectos que deben ser tomados en cuenta: verificar que el proyecto debe ser realista ante todo; conocer otros principios esenciales relacionados; calcular la estimación del tiempo para completarlo; tener la disponibilidad del tiempo y del empeño para trabajarlo; verificar si existe el aspecto innovador en el proyecto, a menos que se trate de una modificación de alguno ya existente; respaldar las medidas de seguridad recomendadas con el fin de evitar accidentes; elaborar minuciosamente el protocolo del proyecto a implementar; analizar la posibilidad de contar con el apoyo externo, en la asesoría del proyecto; estimar los costos aproximados del proyecto, etc. (Mirabal & Martínez, 1996), (Solleiro, 1994), (Domingo, 2005), (Ferrer, 2010).

De acuerdo con estándares internacionales (ISO 21500, 2012), (PMBOK, 2013), (IEEE 1490, 2011), (NMX-GT-002-IMNC,2008), los proyectos suelen completarse secuencialmente (aunque se pueden empalmar o coexistir), para su realización e implementación, al dividirse en las siguientes etapas:

Iniciación: son las tareas que definen al proyecto; se refiere a la delimitación del alcance e implementar los procesos requeridos administrativamente, para que el proyectopueda abrirse de manera oficial dentro de la organización.

Planificación: se refiere a la definición de las acciones que se implementarán para larealización del proyecto, con su calendarización, sus objetivos que se deben alcanzar, losrecursos necesarios para cubrir el alcance, como son los recursos humanos y los materiales. Para lo cual se recomienda la construcción de una matriz, donde se visualice que, para cada acción, se debe de establecer un responsable, y una fecha tentativa en la que esta acción se debe finalizar.

Ejecución y monitorización: posterior a la etapa de planificación, se efectúa la ejecución del proyecto, la cual consiste en que cada elemento del equipo de desarrollo consultará la matriz de tareas y requisitos, ya definida, e implementará las tareas que le corresponden realizar. El líder del proyecto, durante esta etapa, desarrolla una doble misión: debe de supervisar que la planificación se realice con la mejor precisión que seaposible, en tiempo, en dinero y en esfuerzo (para que los costos no aumenten); y también debe de coordinar las actividades de los equipos de trabajo, para poder dar soluciones yresolver los problemas cuando se presenten durante la implementación de los trabajos. Los líderes del proyecto realizan modificaciones en la planificación para reajustarla, adelantándose a los riesgos y comunicando el estado del proyecto a los interesados (jefesy clientes).

Cierre del proyecto: trata lo correspondiente a la etapa de terminación del proyecto, la cual contempla procesos administrativos muy importantes. Implica la conclusión, de manera oficial del trabajo, donde todos los involucrados entienden que las funciones, tareas y paquetes de trabajo que se planearon, se ejecutaron; y se requiere que se realicela valoración correspondiente con el final del proyecto, seleccionar el material para documentar las historias aprendidas, y determinar el éxito del proyecto.

En esta propuesta se dará un tratamiento diferente a los proyectos, no para determinar cómo generarlos y desarrollarlos, sino para evaluar su calidad en uso, una vezcompletados.

2.2 Introducción a los concursos

Los primeros concursos de proyectos surgieron, en la mayoría de los casos, sobre la temática de ``Experimentos y Aparatos'', desde hace algunas décadas; han sido organizados cada año, por diversos organismos e instituciones académicas. Estos concursos realizan una función muy importante al motivar a los estudiantes a mostrar sucapacidad creativa e ingenio mediante una demostración de proyectos, acerca de su diseño, y hacer experimentos con aparatos de exhibición o didácticos, etc. Los conducena seguir aprendiendo en la práctica, a investigar y lograr sus objetivos, los cuales resultaninvaluables en la sociedad; por lo que hace mucha falta seguir estimulando, en los educandos, su potencial y su capacidad creativa, desde los niveles escolares básicos, hasta el nivel profesional de investigación.

Este tipo de concursos es útil, también, como punta de lanza, para difundir y familiarizar a todo tipo de público, en forma por demás simple, en el conocimiento que genera la ciencia y la tecnología; con el fortalecimiento de esta labor se generará, comoconsecuencia, un elemento coadyuvante, para que formen parte, la ciencia y la tecnología, de la cultura popular.

Una cultura científica, enfocada a la población, se puede lograr y arraigar mediante este tipo de actividades complementarias a la enseñanza formal de las ciencias dentro del plantel, y todavía más si se cuenta con la participación dedicada de los investigadores y profesores de todos los niveles educativos, y más si se cuenta con el apoyo de los sectores educativos y gubernamental, que deben fomentar y apoyar la enseñanza.

En los diferentes niveles de enseñanza se han observado infinidad de errores y deficiencias, en los proyectos sobre artefactos y experimentos que han participado en diversos concursos, en todos los niveles de la enseñanza, lo que muestra que las actividades experimentales todavía son, en general, algo ineficientes, están ausentes o son irregulares en los niveles de enseñanza básica y media superior, sobre todo en las comunidades rurales; esta situación ha mejorado mucho, desde sus inicios a la fecha, en las capitales de los estados, y en poblaciones cercanas, porque cuentan con más recursos y apoyos económicos, donde los concursos han adquirido popularidad, con la intención de incentivar a los participantes, por medio de orientaciones y asesorías, para el desarrollo y muestra de sus proyectos dentro de estos certámenes. (Mirabal & Martínez,1996).

La formalidad y rigurosidad que caracteriza a este tipo de eventos tiene como objetivo encauzar con éxito la motivación que los estudiantes manifiestan con espontaneidad, al formar parte de los concursos académicos. Es obvio que no todos los participantes ganarán los primeros premios en estos eventos, lo que obtienen es una gran experiencia de vida al participar, porque les quedarán los conocimientos técnicos y hábitos adquiridos necesarios de destreza experimental y el desarrollo de otras habilidades. Esta experiencia no se adquiere dentro de las aulas, en un principio, pero se requiere para formar mejores profesionistas competitivos, que se involucran en el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología. en el futuro próximo, con mayor talento y creatividad,

Lo importante es evitar desmotivarse con los eventuales fracasos, y recordar que los investigadores, científicos e inventores más renombrados en la historia, realizaron sus aportaciones con los descubrimientos realizados para la ciencia y el desarrollo de la tecnología, los cuales hoy se aprovechan en virtud de la dedicación y al esfuerzo realizado de antaño. Resumiendo, todo competidor acumula una verdadera y valiosa experiencia en la vida, por todo el conocimiento adquirido en el trayecto andado, independientemente del dictamen y las calificaciones que les otorguen de los jurados.

Los competidores deben de considerar, durante el desarrollo de su proyecto, la premisa fundamental siguiente: ``El diseño y construcción de los aparatos, diseño de experimentos, modelos o dispositivos, deben ser con tendencia a lo impecable y perfecto"(aun cuando esta presunción no se pueda alcanzar). (*Ibídem*).

En los concursos de prototipos, es fundamental la participación de los estudiantes, en diversos grupos, lo que los lleva, normalmente, a buscar la dirección o el apoyo de algún asesor, profesor-investigador, o de otros compañeros que desean, también, obtener el galardón del concurso, por lo menos a nivel institucional o local.

Por lo general, quienes logran obtener los primeros lugares en estos eventos, son aquellos competidores que fueron dirigidos o asesorados por profesores-investigadores, que se dedican a realizar algún tipo de trabajo de investigación, aunque no es una regla general; estos profesores son los que han podido dirigirlos y estimular estas inquietudes y sus habilidades creativas, para su desarrollo técnico o humanístico.

Los estudiantes que desean participar dentro de un concurso primero deben de realizar un estudio sistemático al proyecto con el que van a competir, para determinar su factibilidad para lo cual deberán tomar en consideración diversos aspectos que son de gran utilidad:

En la vida diaria, la factibilidad se ocupa para determinar si vale la pena realizar un trabajo, alguna tarea, actividad, o proyecto; es un punto importante porque implica determinar diversas medidas de seguridad y realizar pruebas, que no se deben subestimarlas y no se debe asumir que no hay peligro alguno. Si no se cuenta con experiencia en procedimientos experimentales específicos, conviene recurrir con alguna persona que puede asesorarlos, siempre y cuando tenga experiencia, ya que estas medidas ayudarán a evitar accidentes y no deben de considerarse como una pérdida de tiempo.

La metodología clásica a la que normalmente se recurre, para los trabajos científicos,es ordenada. Un proyecto mal planificado se puede deber a muchas causas: cuando se trata de un proyecto científico, se puede fracasar si el científico que lo dirige se aparta del protocolo que debe de seguir; también si carece de experiencia para hacer frente a ciertas condiciones no previstas, puede ir fracaso. Si el estudio de factibilidad que se practica es dudoso, también se puede tornar en fracaso; por lo que se deberá volver, unavez más, al inicio del trabajo, para analizar con detenimiento las posibles causas de las fallas. Se debe estar familiarizado con los conceptos fundamentales vinculados con el "Método experimental", con la identificación de errores y su tratamiento, y con su compactación en resultados combinados. (Solleiro, 1994)

En esta sociedad en la cual se vive y se desempeña profesionalmente, es necesario contar con nuevas, más y mejores herramientas para lograr un mejor estatus de vida y aportar beneficios a las comunidades tanto civiles como científicas; para ello es indispensable contar con el apoyo de actividades competitivas que refuercen y motiven las habilidades creativas, para seguir creciendo y ayudando a los demás.

Es por eso por lo que surgen los concursos de creatividad, innovación e invención anivel escolar, profesional y científico, donde compiten estudiantes y/o profesionistas conproyectos para encauzar todo ese potencial que puede ser brindado a la sociedad y así seguir desarrollando talento y generar profesionistas de calidad. (COTACYT, 2017), (SES SEP, 2014), (Anexos C, D, E).

2.1.1. Concursos de proyectos

Los concursos se crean con el fin de inducir a los participantes a desarrollar una actitud activa, prevé la simulación de condiciones típicas del mercado. Esta iniciativa les ofrecea los participantes la oportunidad de adquirir competencias específicas a través de los cursos de formación que se brindan, así como le permite confrontar con otras ideas, tenerel apoyo y acompañamiento de profesionales y emprendedores exitosos. (Mirabal & Martínez,1996).

Cualquier estudiante o persona que tenga una idea innovadora, o varias, podría competir, para convertir esa propuesta en una empresa o en un proyecto de desarrollo, preferentemente sustentada con contenido técnico y/o tecnológico; independientementedel estado de desarrollo de la idea, la cual puede ser fruto del trabajo de un grupo, o de una sola persona.

En cada concurso o evento de este tipo, debe existir un comité técnico, quien tienea su cargo el registro de las ideas presentadas como proyecto, también el proceso de evaluar, y de no admitir las propuestas que no estén alineadas con la convocatoria y susobjetivos específicos que rigen al concurso. El número de trabajos a presentar, la participación por equipos o de un solo concursante, no debe de tener grandes restricciones, lo cual quiere decir que se pueden competir, con más de una propuesta innovadora, presentada por un mismo grupo o por algunos miembros del equipo.Asimismo, también se permitirá en ediciones futuras, recibir ideas presentadas en los concursos anteriores que no hayan resultado ganadoras. Si este es el caso, un análisis comparativo de los prototipos de los proyectos y sus productos sirve para ayudar a decidircuál se seleccionará como el ganador, en cuanto a su calidad en uso (Vargas & Gutiérrez, 2006), (*ídem*, 2008). (*ídem*., 2011), (*ídem*., 2015).

Hoy en día, no es fácil emitir juicios y dictámenes sobre proyectos y sus prototipos que corresponden a disciplinas que no se dominan o a áreas que no están ligadas con la formación profesional del evaluador. Se toman decisiones apresuradas, la mayor parte de las veces y a la ligera, para poder determinar la calidad en uso de los prototipos, lo cual no permite evaluar con objetividad los diversos aspectos que lo conforman, por basarse en criterios subjetivos. (Vargas, Gutiérrez, Felipe, 2008b), (*ídem*., 2011),(*ídem*., 2015).

Desde sus inicios, por los años 80´s, la exposición de prototipos en eventos de carácter científico y tecnológico ha tenido lugar, aunque es actualmente cuando más auge ha tenido este tipo de presentaciones, con la llegada de nuevas tecnologías y desarrollosde nuevas técnicas en el avance de la ciencia de todas las áreas y especialidades, en las que el Homo Sapiens se ha desarrollado y documentado.

En la actualidad, las competencias de innovación entre prototipos son de suma importancia, no solo para instituciones que pelean por un galardón, sino también para importantes empresarios y grandes negocios en busca de ideas nuevas, de nuevos valores,de servicios con buena relación de costo-beneficio. También con la competitividad de las empresas en el desarrollo de sus productos y para dar servicios más automatizados ycon lo último en tecnología, hoy en día se presenta una gran diversidad de concursos y exposiciones a lo largo del mundo. (*Ibídem*., 2008b).

Se puede añadir a los beneficios sobre la participación en este tipo de eventos, que constituye una gran oportunidad para ejercitar la composición descriptiva, por medio de la escritura y redacción del protocolo del proyecto que se presente a la competencia, lo cual también se pone a prueba, y con ello el estudiante aprenderá, de forma clara y coherente, a comunicar sus observaciones y resultados experimentales obtenidos.

Los concursos se crean con el fin de inducir a los participantes, ya sean estudiantes,docentes o altos ejecutivos, a desarrollar una actitud activa y prevé la simulación de condiciones típicas del mercado, e implementación de técnicas nuevas o con mejoras a las ya existentes, así como la asignación de un premio o incentivo monetario y un diploma o certificado si se es ganador del mismo. Esta iniciativa ofrece a los participantesla oportunidad de adquirir competencias específicas, les permite confrontar otras ideas ytener el apoyo de profesionales. Se puede competir con una idea innovadora sustentada con contenido técnico y/o tecnológico, independientemente del estado de desarrollo de la idea, la cual puede ser fruto del trabajo de una persona o de un grupo. (DGEST SES SEP, 2014), (SEMS SEP DGETI, 2017).

Por el rápido desarrollo tecnológico y científico, y por la importancia en cómo lo halogrado, México, a nivel mundial, tiene como objetivo de alcanzar altos niveles de competitividad y calidad, por lo que requiere impulsar la investigación tecnológica y científica dentro de sus diferentes sistemas educativos, para aprovechar los conocimientos que emanan de las aulas, para el desarrollo y apoyo a los diversos sectores: industrial, social, de bienes y servicios, para el bien del país. (TECNM SES SEP, 2015), (*Ibídem*, 2017).

Algunas instituciones reconocidas en México son: la Dirección General de InstitutosTecnológicos (DGIT, DGEST)), ahora Tecnológico Nacional de México TecNMex (*Ibídem*, 2015), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI, 2017), el Instituto Politécnico Nacional IPN (IPN, 2016), la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM (UNAM, 2016), entre otras universidades de prestigio, que han tomado este compromiso creando programas de desarrollo tecnológico y de investigación para respaldar la vinculación con los sectores productivo, industrial yde servicios. Estos programas cuentan con el apoyo de las academias científicas, de desarrollo tecnológico, y de investigación locales, estatales y nacionales; y algunos han sido respaldados por el COSNET (Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica), el CONACYT (Comité Nacional de Ciencia y Tecnología), PROMEP- PRODEP (Programa para el Mejoramiento del Profesorado-Programa para el Desarrollo Profesional Docente, de la Dirección de Superación Académica de la Subsecretaría de Educación Superior SES, de la Secretaria de Educación Pública SEP) (SEP, 2016) que han promovido el desarrollo tecnológico y la investigación científica, entre los distintosprofesores y los estudiantes de las diversas instituciones en todo el país.

Por otra parte, en otros países con el mismo sentido hacia nuevos avances y mejorasa los proyectos existentes, se han desarrollado también concursos o centros de evaluaciónde proyectos con el fin de exponer innovaciones o prototipos a implementar en años futuros para el bien de la sociedad; como, por ejemplo, en Chile, en la Universidad de Chile, uno de los programas para este tipo de concursos es el DID (Departamento de Investigación y Desarrollo), el cual tiene como fuente de financiamiento de proyectos a FONDECYT (Fondo de Nacional Desarrollo Científico y Tecnológico) queinició sus labores en 1999 bajo la dirección del DID. Este plan de financiamiento se dedica a proporcionar subsidios para la investigación y el desarrollo de los proyectos enpro de la sociedad y tiene las siguientes divisiones (Ministerio de Educación de Chile, 2016):

- FONDECYT, concurso de POSDOCTORADO, que se inició el 18 de junio de 1999.
- FONDECYT, concurso de DOCTORADO, con inicio el 22 de junio y el 24 de septiembre de 1999.

2.2.2. Políticas de los concursos

Los proyectos que se presentan para concursar pueden ser de tipos muy variados: de desarrollos tecnológicos nuevos o mejorados, de investigación científica, de productos nuevos, procesos o servicios novedosos, o mejorar los que ya existen, que sean factiblesde ser incorporados al mercado nacional e internacional y que, además, cumplan con todas y cada una de las condiciones y los requisitos que se indican: (COTACYT, 2015),(SEMS SEP DGETI, 2017), (Vargas, et al., 2015):

- Que puedan promocionar a las actividades de desarrollo tecnológico e investigaciónen México, dentro de instituciones educativas, con las empresas y otras entidades nacionales o extranjeras, que producen y comercializan productos, procesos y servicios. Y contribuir a elevar el nivel, la capacidad y el conocimiento de los recursos humanos, por medio de la infraestructura con que se cuenta, en el área dela ciencia y la tecnología.

- La obtención de productos, procesos y servicios nuevos, o la mejora de los que ya existen, por la consideración de una transferencia tecnológica efectiva de losresultados, desde las instituciones que realizan la investigación y el desarrollo, hastalos productores y comercializadores.

- Aumentar el conocimiento, con una mayor infraestructura tecnológica y científica,que genere negocios tecnológicos para el beneficio de las instituciones postulantes,y en negocios productivos que mejoren la competitividad de empresas, que se traduzca en beneficios económicos y sociales significativos para el país.

El desarrollo de nuevas tecnologías, con productos, procesos o servicios nuevos, o de mejoramiento de los ya existentes, que son factibles de ser incorporados al mercado nacional e internacional, que además cumplen con todos los requisitos y cada una de lascondiciones y que muestran a continuación:

- Las innovaciones que se obtienen, mediante la investigación y el desarrollo, puedendar origen a negocios tecnológicos productivos, que generan beneficios económicos y sociales significativos para nuestro país; los resultados esperados, junto con las innovaciones obtenidas, deben tener un impacto ambiental positivo oneutro.

- Las innovaciones que resultan, normalmente, contribuyen a solucionar problemas o conflictos internos, y/o a satisfacer o crear mercados nuevos. Estas innovacionesdeben alcanzar un nivel de desarrollo, al menos, precompetitivo; debendiferenciarse de las opciones que ya pudieran existir en el mercado nacional e internacional, o que sean de conocimiento público que estarían disponibles en el mediano plazo.

Los proyectos deben contar con la participación de las empresas y de otras entidades relacionadas con la producción y comercialización de los productos, procesos y servicios.Esta participación deberá estar presente en la formulación y financiamiento de los proyectos, en todas las etapas de su ejecución: gestión del proyecto, actividades de investigación y desarrollo y actividades de transferencia tecnológica.

En la formulación de los proyectos deberán especificarse las responsabilidades, derechos y obligaciones que adquirirán las empresas y otros socios en contraparte, relacionados con la producción, distribución y comercialización de bienes y servicios, incluidos los aportes financieros y la participación, si procede, en el negocio tecnológicoy en el negocio productivo. Esto deberá estar respaldado por acuerdos de participación que deben adjuntarse a la presentación del proyecto en el formato que se incluye, para tal efecto, en los formularios de postulación. (TECNM SES SEP, 2015), (CONICYT, 2016). Las empresas y otros socios en contraparte podrán tener participación en la propiedad de los resultados esperados, según la proporción de sus aportaciones con respecto al costo total del proyecto, la que de todas formas se negociará directamente entre las empresas y las instituciones elegibles proponentes.

Los proyectos presentados en un concurso pueden aprovechar al máximo las experiencias y capacidades internacionales existentes, para elevar su efectividad, acortarlos plazos en la investigación y el desarrollo, acceder a mercados más amplios que el nacional y, en general, aumentar la eficacia, eficiencia e impacto de ellos, al generar unamayor visibilidad en los mismos; por lo que los proyectos son implementados en todos los niveles de la organización, e involucran hacer algo que no se ha hecho antes, por lo tanto, son únicos. (Domingo, 2005).

Este criterio se relaciona con las contribuciones esperadas de los proyectos a las disciplinas, al conocimiento científico y de desarrollo tecnológico que predominan en elpaís, a la rigurosidad en los planteamientos científicos y tecnológicos del proyecto, en eldesarrollo de la infraestructura científica y tecnológica nacional, y a una mayor vinculación entre los centros de investigación y desarrollo con la actividad empresarial.(*Ibídem*, 2016).

Enfatizando, se evaluará y calificará un proyecto en cuanto a (Vargas, et al., 2015):

- La calidad y rigurosidad de la formulación del proyecto, por sus fundamentos, el análisis del estado del arte nacional e internacional, relacionado con el conocimiento científico, con la tecnología y con las innovaciones, búsqueda de patentes que demuestre la inexistencia de productos, procesos o servicios competidores, análisis de opciones alternativas a la(s) innovación(es) y ventajas competitivas de ésta(s) en relación con las opciones alternativas, análisis de proyectos afines presentados y/o aprobados con aportes de fondos públicos.

- La calidad de las hipótesis científicas y tecnológicas, metodologías, resultados, y lacoherencia de estas.

- La generación de tecnologías nuevas y/o mejoradas, con sus usos potenciales (patentes, paquetes tecnológicos, etc.).

- La generación de nuevos conocimientos científicos.

- La realización de actividades del proyecto, por profesionales que realizan estudiosde maestría, doctorado, y posdoctorado, preferentemente en las instalaciones de lasinstituciones o empresas participantes.

- El nivel de caracterización de la(s) innovación(es) y su nivel de desarrollo.

- La generación de nuevas líneas de investigación y desarrollo.

- La calidad del análisis en el proyecto, con sus regulaciones aplicables, nacionales o internacionales, que puede incorporar a la innovación en esos mercados, donde podrían restringirla.

Con la competitividad de las empresas en el desarrollo de sus productos, para dar servicios más sistematizados o automatizados y con lo último en tecnología, en la actualidad se presenta una gran diversidad de concursos y exposiciones a lo largo del mundo.

El proceso de los concursos más conocidos se lleva a cabo en tres etapas: una local,una estatal, y, por último, la nacional. Los proyectos se registran ante las academias locales de investigación y desarrollo tecnológico, según le corresponda, mediante la entrega de un formato de registro debidamente llenado, junto con el resumen del proyecto.Los resúmenes son evaluados por los jurados elegidos por esas academias, los que dictaminan los proyectos que participarán en los concursos en su fase local.

Para poder participar en cada fase (local, estatal y nacional), los autores presentarán la documentación solicitada junto con su prototipo, si es el caso, sujetándose a la normatividad de seguridad y restricciones en cuanto a lo que se puede o no exhibir. (COTACYT, 2015), (DGEST SES SEP, 2014), (SEMS SEP DGETI, 2017). (Anexo B, C).

Todos los trabajos que obtengan un mínimo de puntos preestablecidos en la fase local califican a la fase estatal. Para la fase nacional únicamente califican aquellos proyectos que en la etapa estatal hayan obtenido el premio como (*Ibídem*, 2017):

- El mejor trabajo individual de cada categoría (alumno y docente).
- El mejor trabajo elaborado en equipo por categoría (alumnos y docente).

En cada fase, el Comité Evaluador está integrado por profesionales en el área, pertenecientes a instituciones de educación superior y de posgrado. Cada proyecto es evaluado por varios especialistas diferentes de acuerdo con las áreas del conocimiento que abarque el trabajo. Asimismo, se crea un Comité de Seguridad integrado por miembros del comité organizador del evento, quienes evalúan el cumplimiento de las normas de seguridad. (COTACYT, 2015).

Los trabajos en equipo compiten únicamente contra otros trabajos elaborados en equipo y del mismo modo para los individuales. En el caso de los trabajos en equipo, seevalúan los conocimientos de cada uno de los integrantes y su contribución al trabajo. Asimismo, los trabajos de los docentes no compiten con los trabajos desarrollado por alumnos. (SEMS SEP DGETI, 2017).

La evaluación de los trabajos consiste en la revisión del informe escrito, la calidad de la exposición oral, del tríptico (stand de exposición) y el cumplimiento de las normasde seguridad. En este último punto, se aplican sanciones que van desde el decremento dela calificación, hasta la descalificación. El análisis comparativo resultante de varios proyectos y sus prototipos ayuda a decidir cuáles son los elaborados con mayor calidad (Vargas y Gutiérrez, 2006), (*ídem.*, 2008b), (*ídem..*, 2012), (*ídem..*,2015).

Los trabajos pueden ser elaborados en forma individual o en equipo cuidando los siguientes aspectos (*Ibídem*, 2017):

- Los equipos deben estar integrados por un número máximo de personas establecido.Rebasar este límite es motivo de descalificación.

- No se permiten los trabajos mixtos (alumno y docente como autores), ya que será motivo de descalificación (a menos que la convocatoria indique lo contrario).

- No se permite que algún(os) autor(es) aparezca(n) en más de un trabajo; si así fuerael caso, este(os) deberá(n) renunciar a los demás proyectos, de tal forma que quede(n) inscrito(s) en uno solamente; de lo contrario, los proyectos donde aparezca(n) tales autores pueden ser descalificados (depende de la convocatoria queindique lo contrario).

- Todos los proyectos deberán contar, obligatoriamente con, por lo menos un asesorespecialista en el tema. Para los elaborados por alumnos, el asesor puede poseer como mínimo el nivel de licenciatura y en el caso de los docentes, el asesor debe poseer como mínimo el grado académico de maestría. Aquellos proyectos que no cuenten con, por lo menos, un asesor podría ser descalificados, así como también, aquellos que el asesor no cumpla con el mínimo nivel o grado académico de estudios exigido (la convocatoria puede variar e indicar lo contrario). Asimismo, se sugiere en la mayoría de los concursos observados, que todos los proyectosconcursantes deben acatar las reglas básicas de la convocatoria. (*Ibídem*, 2017), (TECNM SES SEP, 2015), (COTACYT, 2016), (DGEST SES SEP,2014), (Anexos B, C, D).

2.2.3. Antecedentes de la evaluación de proyectos

La evaluación de los proyectos es un tema muy amplio e importante, pero genera conceptos diferentes ya que, para la mayoría de las personas, significa el análisis de la viabilidad de que el proyecto se pueda realizar, y de que se obtendrá utilidades o beneficios al llevarlo a cabo. Se evalúa el tipo de trabajo que se requiere hacer, el coste y el tiempo que supondrá realizarlo, el precio de venta y el margen de ganancias. Se encontraron antecedentes en el tratamiento de la evaluación de los proyectos, con distintos propósitos:

En el "Análisis comparativo de instrumentos de evaluación de la innovación tecnológica" (Delgado, Esmeraldo, Oliveira, 2002) menciona que el alcance de lainnovación no solo se refiere a las innovaciones de tipo radical, sino también a las incrementales, siendo éstas las que mayor porcentaje ocupan en el mercado mundial. Eneste artículo se aborda un análisis comparativo de diferentes encuestas e indicadores utilizados para la evaluación de la innovación tecnológica, para lo cual se establecen las semejanzas y diferencias, con los objetivos y exigencias de cada instrumento de evaluación, mostrándose un conjunto de recomendaciones para las condiciones de las empresas de América Latina en términos de innovación, sobre todo las PYMES, y en las universidades, ya que permite conocer las fortalezas y debilidades en términos de innovación, para evaluar el cumplimiento del plan tecnológico, para poder modificar lasestrategias de innovación, y hacer un uso más eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.

Este tipo de análisis y evaluación de proyectos tiene más impacto en el sector privado, ya que es ahí donde se valoran como una inversión, en función de su contribución a las ventas o a la utilidad del negocio, y porque pueden hacer una evaluación de toda la empresa que los desarrolla, con base en sus resultados. Este análisisse ha realizado teniendo en cuenta los motivos por los cuales los diferentes tipos de organizaciones debieran medir la innovación. Se analiza la utilidad de tal evaluación paralas empresas en su análisis interno, en el análisis externo, para entidades u organismos de carácter regional, nacional o internacional y para las propias universidades. Tambiénse logra en este sentido, que las empresas conozcan ¿cuál es la tendencia en la competencia respecto a los nuevos o mejorados productos?, o a los nuevos procesos queaparecen en el mercado, ¿quiénes son los líderes?, ¿dónde se concentran las patentes y las publicaciones?, y relacionarlas ¿con qué sectores tecnológicos? y otros aspectos quereflejan los resultados de la innovación, no solo de la empresa misma sino del resto del mercado. Este tipo de análisis es conveniente para conocer otro tipo de evaluaciones de la innovación, el de las empresas, ya que va enfocado en medir y evaluar la innovación tecnológica en América Latina, en sus organizaciones diversas, en diferentes países. (*Ibídem*).

En el Libro "Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico." (Domingo, 2005) se establece que no existe una metodología que pueda asegurar el éxito absoluto de un proyecto, ni que pueda lograr un conocimiento y control absoluto de todas las variables y todos los factores; y puede que las condiciones de alcance, plazo o precio delproyecto no sean las adecuadas para la empresa o el equipo que lo propone, o que lo necesita. Se recomienda una aproximación holística, multidisciplinaria, participativa e integral. La evaluación que se menciona es sobre la factibilidad del proyecto (posibilidad que se pueda realizar con éxito); aunque la fase de evaluación aquí se refiere a las oportunidades de realizar el trabajo, como lo primero que se debe de hacer, y consiste enanalizar la viabilidad de que la empresa (o equipo interesado) compita por un proyecto; cuando se visualiza la posibilidad de llevarlo a cabo, la metodología recomendada es:

1. La decisión de llevar a cabo el proyecto.
2. Definir el trabajo a realizar.
3. Evaluar el costo de realizarlo.
4. Fijar un costo de venta.

En relación con esta propuesta, este trabajo sirve para conocer la forma de evaluar los proyectos, como se puede obtener sus factibilidades y viabilidades (técnica, operativa,legal y financiera), para los proyectos comunes, académicos e innovadores.

En el artículo "Evaluación de proyectos de investigación y desarrollo ¿alguna solución a este viejo problema?" (Solleiro, 1994). Trata a los proyectos de Investigacióny Desarrollo (I & D), como una inversión; por lo que requiere hacer una evaluación de toda la empresa que los desarrolla, lo que hace que sea muy difícil darle un tratamiento a la evaluación de sus productos, en función de su contribución a las ventas o a la utilidad del negocio. Se requiere tener metodologías adecuadas para evaluar las alternativas de los proyectos, que conduzcan a una asignación óptima de los recursos disponibles. Da un aporte metodológico, con sus indicadores, para el manejo de tres diferentes situaciones de evaluación de proyectos: la evaluación anterior, la evaluación del proyecto en curso, y la evaluación posterior.

Otra concepción que se tiene sobre la evaluación de proyectos es sobre la asignación de recursos para su investigación y desarrollo (I&D) que implica el realizarlos, por lo que la evaluación se enfoca más a la empresa y a su sistema que utiliza en torno a la innovación, para lo que se han empleado unos indicadores cuantitativos para medir sus resultados, divididos en tres grupos: 1) Número de patentes, publicaciones técnicas, citas de documentos, número de productos diseñados, tasas de uso de recursos por cantidad de proyectos realizados, etc. 2)Utilidades, ventas y otros beneficios económicos que emanan de la I&D. 3)Una serie de juicios sobre el éxito de proyectos individuales. Es de suma importancia conocer el nivel de innovación de las empresas de la competencia, sus tendencias en cuanto liderazgo, patentes, publicaciones y otros resultados innovadores.

Este tipo de análisis y evaluación de proyectos tiene más impacto en el sector privado, ya que es ahí donde se valoran como una inversión, en función de su contribución a las ventas o a la utilidad del negocio, y porque pueden hacer una evaluación de toda la empresa que los desarrolla, con base en sus resultados. También impactaría en Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, dedicados exclusivamente a desarrollar este tipo de proyectos, no en instituciones educativas a nivel licenciatura, donde los proyectos están más enfocados al área académica. Esto servirá para ver tablas comparativas de sus indicadores, y como otro punto de vista en la evaluación de los proyectos de innovación, investigación y desarrollo, diferente a las competencias académicas.

En "La Metodología de elaboración de Proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural" (Figueroa, 2005) trata a la elaboración de Proyectos como una metodología que busca reducir al máximo posible el umbral de incertidumbre que siempre existe tras una decisión. La metodología propuesta para la elaboración de los proyectos es el ciclo de vida de los proyectos: 1. Una fase inicial de identificación. 2. Planificación. 3. Fase de diseño o elaboración del proyecto. 4. Fase de implementación o ejecución 5. Seguimiento y Control. 6. Evaluación final o ex-post. En este artículo se sigue la metodología clásica para realizar proyectos, abordándolos como una buena idea, un problema, o cuando se necesita enfrentar situaciones diversas; se busca información al respecto, se elaboran alternativas, se analiza cuál ofrece las mejores posibilidades de éxito y finalmente, se toma la decisión de hacer un proyecto siguiendo una metodología adecuada.

Otra forma para evaluar proyectos se plantea en la "Propuesta metodológica para evaluar la gestión de la innovación tecnológica GIT en pequeñas y medianas empresas", da una metodología para evaluar la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) (Aranda, De la Fuente, Becerra, 2010). Proporciona un instrumento para evaluar la GIT en PyMES del sector agroindustrial y su utilización puede ser factible en países latinoamericanos; este instrumento se construyó a partir de modelos de gestión tecnológica reconocidos, identificando las variables principales que integran las actividades de gestión para la innovación, en seis categorías, 26 indicadores y tres niveles de respuesta para cada indicador. Permite explorar y calificar el nivel de gestión que las empresas realizan, los eventos que a su interior tienen mayor importancia tecnológica, la documentación de evidencias y la obtención de una evaluación general sobre los resultados del proceso de gestión empresarial. Este instrumento puede auxiliar a las empresas en procesos de planeación estratégica, tecnológica y operativa, para la preparación y participación en los sistemas de gestión tecnológica y de calidad, en los todos los diversos ámbitos del país.

Existen en internet varios sitios donde se dan cursos y guías para la elaboración y evaluación de proyectos, aunque el enfoque de evaluación corresponde a la factibilidad y viabilidad financiera; como ejemplo se mencionan los siguientes sitios: in® SlideShareque, entre los diversos apuntes sobre los temas mencionados, se encuentran los siguientes:

"Fases de la Evaluación de proyectos"[1], donde describe aspectos generales y puntos específicos que culminan en el proceso de evaluación del proyecto, desde el punto de vista de los diferentes tipos y componentes de la evaluación, enfocado al Análisis Financiero y la evaluación económica, aunque también social y por indicadores.

[1]Nikevildur (alta in situ en Junio 2012) http://es.slideshare.net/nikevildur/criterios-basicos-para-evaluar-un-proyecto

"La Evaluación de Proyectos" [2] donde se da realce a los diversos enfoques de evaluación de proyectos, con sus elementos, tipos de evaluación (económica, financiera y social), cuyo objetivo es estudiar y medir el aporte neto de un proyecto al bienestar nacional; compara los costos y beneficios del proyecto desde el punto de vista del mercado de competencia y la economía en su conjunto.

"Modelos de evaluación de los proyectos"[3] donde los modelos son, por definición, el conjunto de aplicaciones y procedimientos a partir de los cuales, es posible implementar la evaluación de un determinado proyecto.

Estos modelos son: modelo analítico, que usa la estadística y la información cualitativa; modelos de costo- beneficio, el cual busca que los beneficios sean actualizados al precio del mercado; modelo de costo-efectividad, el cual busca que los beneficios sean menos costosos; modelos globales, establecen acciones y actividades, son cualitativos; modelo de utilización focalizada, enfatiza los métodos de recolección y análisis de los datos; modelo de evaluación por expertos, proporciona evaluaciones mediante el uso sistémico de la sensibilidad perceptiva; modelo de evaluación iluminativa, el cual plantea un enfoque alternativo al paradigma cuantitativo, privilegiando los métodos naturalistas; modelo de evaluación cuasi experimental, cuya precisión de este diseño es mucho mayor que el de los anteriores y por su viabilidad técnica es el más recomendado; modelos semiformalizados y modelos formalizados, se aplican durante la realización del proyecto, en el tratamiento de sus datos.

Los artículos y publicaciones mencionados en esta sección muestran un tipo de análisis de evaluación de proyectos que realmente tiene muy poco que ver con la evaluación en un proyecto que compite dentro de un evento académico, en concursos de creatividad e innovación. Por lo que, se puede y debe de plantearse, otra alternativa de evaluación, con un enfoque diferente, sobre evaluación de proyectos, que no se ha desarrollado a conciencia, la cual trata sobre la evaluación de los proyectos que compiten en concursos de creatividad, innovación e invención, buscando la sistematización de la evaluación de proyectos y prototipos, en cuanto a su calidad en uso, dentro de los eventos de creatividad e innovación, para determinar a los proyectos ganadores, aquellos que son realizados con la mayor calidad, y que son realmente innovadores.

2.3. Estado del arte

En el estado actual de la ciencia y de las cosas, dentro de la compilación de resultados de otras investigaciones sobre este tema propuesto, y con respecto al tema propuesto, se establece lo siguiente:

2.3.1. Análisis de sistemas para la evaluación de proyectos

En la actualidad, se han realizado diversas búsquedas para encontrar software que evalúe la creatividad y la calidad en uso de los proyectos y sus prototipos que compiten en eventos de innovación; a la fecha, no se ha encontrado un sistema (o un software) que realice la evaluación de la calidad en uso de los proyectos en este tipo de eventos; por lo que se sigue investigando acerca de este importante tema para las competencias de proyectos en cuanto a su calidad, tales como los eventos de innovación, invención y creatividad, donde se valora y califica un proyecto y prototipo con fines científicos, tecnológicos, ambientales, sociales, culturales, que tengan alguna utilidad dentro de su entorno.

Se consultaron diversos motores de búsqueda, tales como la Base de Datos de EBSCO, sin obtener resultados de acuerdo con el tema inicial. Después se utilizó la búsqueda inteligente de texto, donde hubo algunos resultados encontrados, de acuerdo con las palabras clave "Sistema para evaluar la calidad de proyectos en concursos", pero lo encontrado no concordaba con el contexto de la temática. Se consultó también la Librería Digital de la IEEE Explore, sin resultados, de acuerdo con las palabras clave citadas, sin obtener resultados satisfactorios. De la misma manera se realizaron búsquedas en Scopus, en La Librería Digital ACM, en Clarivate Analytics, Web of Science, entre otras, y no hubo la respuesta deseada. Se consultaron repositorios del IPN, para ver si existen investigaciones al respecto, y no se obtuvieron los resultados buscados.

---

[2] Fernando Bustos Rivero (alta in situ en Jun 2011) http://es.slideshare.net/fernando_bustos/evaluacion-de- proyectos-8227905.

[3] Johnmeva (alta in situ en Junio 2012) http://es.slideshare.net/johnmeva2012/modelos-de-evaluacion-de-los-proyectos.

Esta búsqueda exhaustiva logró algunos resultados, ya que el tema existe (los concursos de innovación en los proyectos), aunque los resultados iniciales encontrados no están debidamente fundamentados, porque solo se encontraron formularios de evaluación, en papel, para los jurados de los concursos de innovación y creatividad; se encontró, también, que se cuenta con estudios de postgrado (maestrías y doctorados) nacionales e internacionales, con especialidad en el área de la evaluación de proyectos, que logran determinar así la magnitud de los resultados de estas valoraciones, mediantelos análisis de costo-beneficio y costo-efectividad, muy utilizados en la evaluación de proyectos. No se ha descubierto un sistema que se dedique a la evaluación de los proyectos que participan en los concursos de innovación, invención y creatividad; sino que solo se ha encontrado que la evaluación se realiza a mano con algunos formatos, en hojas blancas, donde el jurado indica, basado en su propio juicio y experiencia, qué calificación obtienen los proyectos, sin comentar la justificación de su veredicto. (Vargas, *et al*., 2008b), (*ídem*, 2012, 2015).

Existen cursos, planes y guías que preparan y certifican jurados para otros fines, como competencias o licitaciones de proyectos diversas, con fines de financiamiento, entre otros. Éstos no se encaminan en la dirección adecuada que considere los beneficiosde contar con jurados preparados para la evaluación de proyectos en su calidad en uso, dentro de las competencias de innovación; por lo que se requiere ampliar el tema y preparar mejor a los jurados para que realicen una valoración de calidad a los proyectos,en todo tipo de eventos.

Para competir, el participante debe tener en cuenta un estudio sistemático y/o sistémico sobre la factibilidad del proyecto con el que está concursando; y por lo que deberá tomar en consideración algunos aspectos que le serán de gran utilidad. En estos concursos de innovación, como el que se realiza todos los años, en el estado de Tamaulipas, patrocinado por el COTACYT, puede registrar su participación cualquier persona que tenga una idea innovadora (o varias), para plasmarla en un proyecto de desarrollo tecnológico. (Consejo Tamaulipeco para la Ciencia y la Tecnología [COTACYT], 2015). La exposición en concursos de proyectos de carácter tecnológico, científico y de prototipos técnicos, aunque tiene su auge a partir de la década de los noventa, en la actualidad son muy populares., y solo se encontraron algunos lineamientos, guías y manuales de procedimientos. (*ídem*., 2008b), (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación IMNC, 2008), (*ídem*., 2011, 2012, 2015).

Los trabajos relacionados al tema que se han encontrado hasta el año 2015, 2016 y parte del 2017, no han sido de gran ayuda, ya que aún con todo lo mencionado anteriormente, solo se encuentran proyectos y software encaminados a la evaluación financiera, es decir, la parte económica y factible, dejando de lado puntos importantes como la redacción, las temáticas, registros de propiedad intelectual, protocolo de investigación, participaciones y presentaciones en diferentes ámbitos, y otros aspectos que impactan la calidad de los proyectos. La búsqueda de información registra que la temática sobre los concursos existe, pero tiene otros enfoques, como detectar nuevos e innovadores proyectos, prototipos, servicios, talentos, etc.

Por ahora no se ha ubicado software alguno que esté dedicado, exclusivamente, a laevaluación de la calidad en uso de los proyectos, para concursos; solo se detecta un antecedente como herramienta computacional para este fin (*ídem*, 2008b), dondese evalúan proyectos de licenciatura para calificar su creatividad, con base en el protocolo de proyecto (definición del problema, objetivos, justificación, hipótesis, alcances, factibilidades, grado de innovación, presentaciones diversas, dominio de la presentación). Vale la pena mencionar que se encontraron algunos softwares con otras aplicaciones. Estos trabajos se describen a continuación, en la siguiente sección.

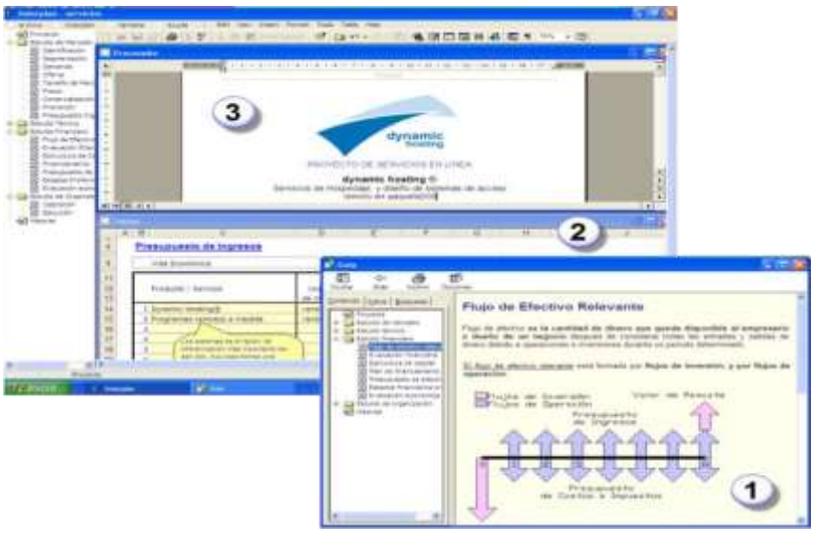
2.3.1.1. Intecplan® 3

Intecplan® 3 es un software mexicano que sirve para elaborar un "Proyecto de Inversión", "Plan de Negocios", “Programas de financiamiento” competitivos, en organizaciones tales como empresas, gobierno, instituciones públicas y privadas. Muestra una guía de usuario completa que describe en qué consiste cada capítulo, la información que se deberecopilar y las instrucciones para elaborar el proyecto. Presenta una idea de inversión para socios, bancos, inversionistas, clientes, directivos y gobierno, para buscar financiamiento, créditos, socios o alianzas estratégicas, así como para evaluar y desarrollar sus propias ideas. (Intecplan, 2004-2016).

Algunas pantallas de este sistema se muestran a continuación. En la pantalla de inicio (Figura 2-1) se muestran los valores que pueden ser calculados mediante los distintos parámetros de evaluación. También muestra en las tablas el presupuesto para elproyecto, así como los cálculos pertinentes para desglosar los gastos y los requerimientos.El programa organiza tablas de Excel® prediseñadas y archivos de Word® que siguen una metodología profesional, que incluye los estudios y capítulos más descriptivos de un proyecto. Tiene una completa guía de usuario que describe con un lenguaje sencillo en que consiste cada capítulo, la información que se debe recolectar, y las instrucciones para ir elaborando el Proyecto. (*Ibídem*, 2004-2016).

Intecplan® 3 no es una empresa reciente; la versión inicial de este software (Intecplan® 1) fue lanzada en el año 2004 y más recientemente en el 2010 se lanzó la versión Intecplan® 3 y es la versión que opera en la actualidad, lo que habla de que el tema existe y la necesidad a cubrir no es de días recientes, aunque el enfoque de esta empresa mexicana son los negocios y el incremento de la productividad financiera; estotambién es requisito en esta investigación, pero su propósito va más allá de que el proyecto sea factible económicamente, sino que además sea de calidad, en todos los sentidos. (*ídem*), (Vargas, et al., 2008b, 2011, 2012, 2015, 2017).

Figura 2-1. Evaluación financiera del sistema Intecplan (Intecplan, 2004-2016).



Como se mencionó, el sistema Intecplan® 3 al compararse con esta investigación, no cuenta con una evaluación de la calidad en uso de los procesos que utiliza para realizarsus cálculos, y de los resultados obtenidos, ya que son producto de plantillas de Word y Excel descritas como y para profesionales, pero sin validar; además, está limitado en suuso, ya que solo se instala en una máquina y se trabaja de manera individual (Intecplan,2004-2016); aunque están trabajando para proporcionar soporte técnico en línea, mediante un Learning Center on-line, blog de ayuda, y soporte básico vía e-mail para dudas de instalación y de aplicación.

2.3.1.2. EvalAs ® 1.3

Existe un software dedicado a la evaluación de los proyectos llamado EvalAs® 1.3 (Software para la Evaluación de Proyectos de Inversión Productivos), su enfoque es determinar, en la mayoría de los casos, la factibilidad financiera; puede utilizarse para determinar la rentabilidad de proyectos de producción industriales, forestales y agropecuarios. En las ilustraciones 2-2 y 2-3, se muestran las pantallas representativas yla descripción gráfica del software EvalAs® 1.3 (EvalAs, 2000-2016).

Entre estos últimos pueden citarse emprendimientos en helicicultura y cunicultura, apicultura, acuicultura, lombricultura, arándanos, hierbas aromáticas y medicinales, huertas, hongos comestibles y otros (se incluyen ejemplos en el software).

EvalAs es un producto argentino, es una interesante herramienta de software especializada en la evaluación y gestión de proyectos.

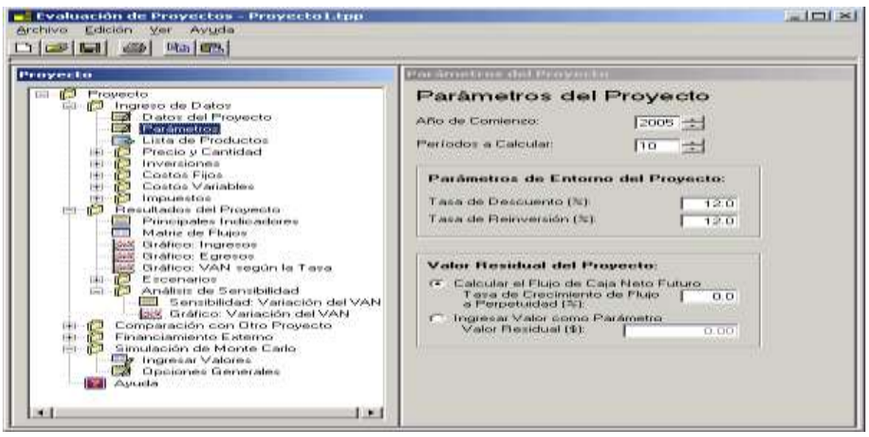
El programa permite el ingreso de información de proyectos de producción, y maneja datos tales como diferentes productos, inversiones, costos fijos, costos variables, impuestos, etcétera. EvalAs permite asignar un sistema de periodicidad para los proyectos, ya sea en meses o en años. Y una vez que el usuario haya ingresado todos los datos, el programa se encargará de calcular la matrizde flujos de caja, y los principales indicadores financieros (valor actual neto, período de prepago, tasa interna de retorno, período de prepago con descuento, o una tasa interna de retorno modificada).

Además de todas las funciones y características que son comunes a todos los programas de esta categoría, este software EvalAs cuenta con una interesantísima opciónque permite al usuario comparar la viabilidad de dos o más proyectos, para que pueda tomar una decisión acertada a la hora de decantarse por uno o por otro. Por último, se debe destacar su manejo sencillo, algo para lo que los autores del programa han optado por imitar la interfaz del conocido Explorador de Windows. (Vargas, et al., 2008b, 2011,2012, 2015, 2017).

EvalAs cuenta con diversas tareas a ejecutar como dar de alta algún proyecto, guardarlo, iniciar los cálculos e inclusive revisar todas las opciones que el software muestra para la mejor toma de decisiones sobre la inversión. Cabe mencionar que este sistema es para la predicción y evaluación de la inversión a realizar con los parámetros inicialmente introducidos.

La Figura 2-2 muestra las gráficas que se generan a partirde algoritmos internos de predicción, simulación y cálculos para estimar la cría de caracoles y asignar algún cultivo; algunos resultados son generados mediante el métodode Montecarlo.

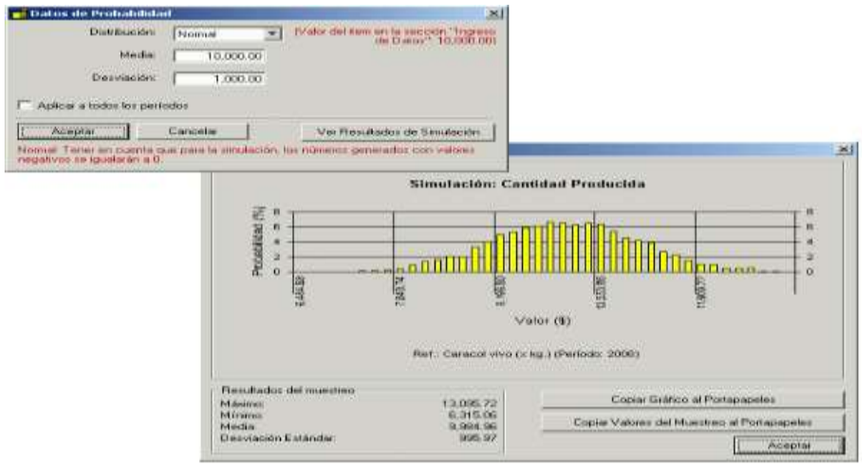
Figura 2-2. Pantalla inicial para el vaciado de parámetros de EvalAs (EvalAs, 2000-2016)



La desventaja en cuanto a la investigación en curso es que EvalAs solo es aplicado al campo, a actividades de la agricultura e inversiones en tierras, de manera que no tieneuna validación técnica ni reconocimiento de instituciones académicas, salvo algunas universidades argentinas que lo han probado, para algunos ejercicios de prácticas; además, carece del análisis de la calidad en uso y debido a que obtiene los resultados porsimulación, una evaluación puede llegar a consumir mucho tiempo de cómputo, además de requerir una interpretación por personal capacitado.

Con el sistema propuesto en esta investigación, los resultados son mostrados al momento y la representación de los resultados es tan simple como leer una calificación dada en una escala de 0 a 100% de acuerdo a la calidad del proyecto. (Vargas, et al, 2008b, 2011, 2012, 2015, 2017).

Figura 2-3. Simulación del método de Montecarlo del sistema EvalAs.



2.3.1.3. S.E.P.I.

Otra opción que se presenta es el sistema evaluador de proyectos de inversión S.E.P.I (Rostro et al, 2010). El sistema S.E.P.I. permite registrar unidades de negocios y asociarles proyectos de inversión. Cada proyecto de inversión podrá, a su vez, registrar los insumos necesarios para poder medir y estimar el grado en que se alcanzarán los objetivos económicos planteados dentro de la realización del proyecto, al ejecutarproyecciones de rentabilidad que servirían de base para determinar su viabilidad económica. En la Figura 2-4 se muestra la pantalla de bienvenida del sistema. Al seleccionarla opción de crear un nuevo proyecto, se despliega la ventana de captura (Figura 2- 5), donde se solicitan algunos datos como el nombre, el responsable del proyecto y el tipo de proyecto: industrial, comercial o de servicios.

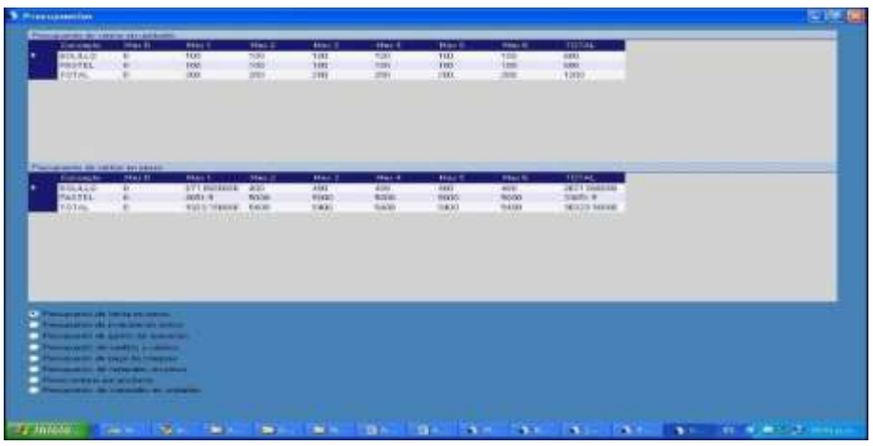
Figura 2-4. Pantalla de inicio del sistema S.E.P.I. (Rostro, et al, 2010).

La ventana de presupuestos (Figura 2-6), muestra los productos a comercializary los periodos de proyección. El sistema es flexible, ya que permite modificar la cantidad de piezas a vender, así como el precio de venta al público. También, el sistema genera diversas vistas de proyecciones tales como presupuestos de ventas en pesos y en unidades, de materiales en pesos y en unidades, de gastos de operación, de sueldos y salarios y de inversión.

En cuanto al sistema S-E.P.I., la interfaz no es muy agradable, es muy simple y los cálculos que arroja tampoco son validados, sino son solo productos de la manipulación de ecuaciones y de registros financieros; aunque pretende enfocarse a la evaluación, soloda un panorama general de la inversión y no de la calidad en uso, los proyectos registrados y evaluados por el sistema en sí. De igual manera es una interfaz para un solo ordenador y no permite ver un historial de los proyectos y de las inversiones realizadas anteriormente. (Vargas, et al., 2008b, 2011, 2012, 2015, 2017).

Figura 2-5. S.E.P.I. Registro de un nuevo proyecto (Rostro, et al, 2010).

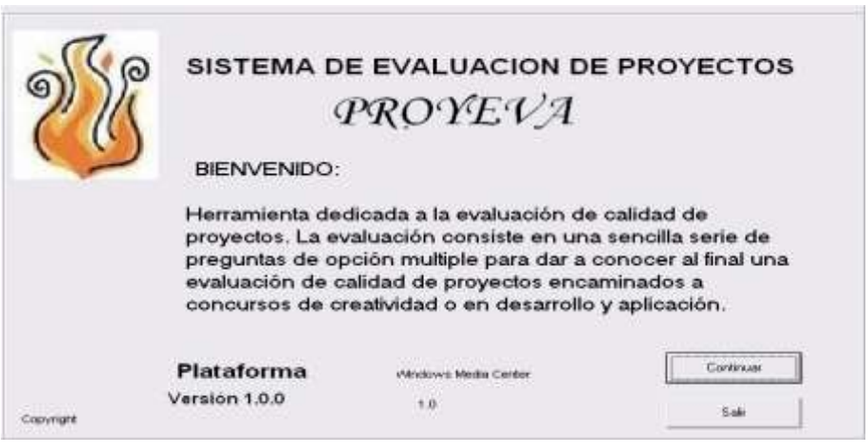
Figura 2-6. S.E.P.I. Ventana de presupuestos (Rostro, et al, 2010).



2.3.1.4. Herramienta de evaluación de proyectos para concursos académicos

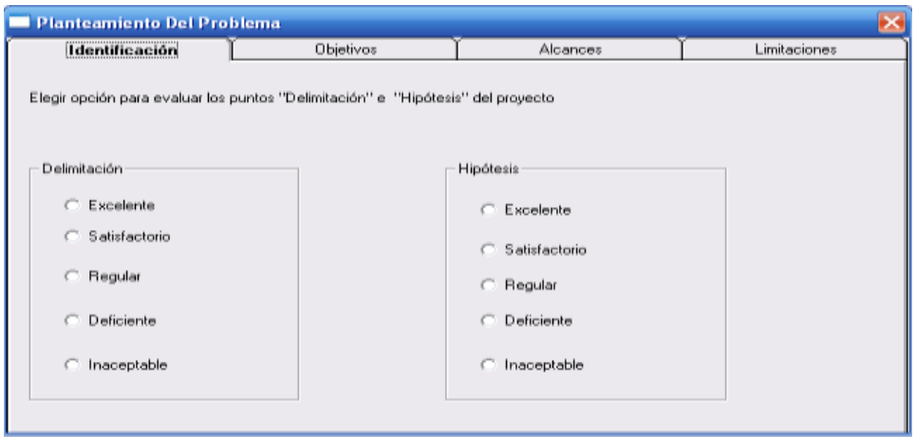
Esta herramienta de software mexicana se implementa con la finalidad de evaluar proyectos estudiantiles participantes en concursos de creatividad, a nivel licenciatura. Se basa en un programa de medidas y métricas, con su metodología y un software de evaluación, para medir el nivel de calidad de los proyectos participantes en estos concursos, el cual podrá orientar a los resultados de las evaluaciones obtenidas sobre la calidad en uso de un proyecto. Este software fue creado para dar apoyo a los jurados en los concursos de creatividad, innovación e invención, que se presentan en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos. (Vargas, et al., 2008b), (DGEST SES SEP, 2014) (ilustraciones 2-7 y 2-8).

Figura 2-7. Pantalla de bienvenida e inicio al sistema (Vargas, et al, 2008b).



Los requerimientos de este software fueron recabados por los usuarios potenciales de este producto, diferentes personas que han participado, tanto como jurado como competidores en concursos de proyectos de creatividad, han proporcionado parte de los requerimientos, los cuales, al ser analizados, depurados y sintetizados, proporcionan los componentes y parámetros del sistema a implementar. El software permitirá dar una evaluación técnica muy genérica, con base en la calidad en uso, la creatividad y la aplicación del proyecto. La evaluación se avoca a aspectos muy generales, por lo que se podrá emitir un dictamen de cualquier proyecto del nivel académico de licenciatura, con el fin de dar un fallo confiable como jurado de concursos de creatividad.

Figura 2-8. Vista del software de evaluación con los puntos a evaluar del rubro Planteamiento del Problema (Vargas, et al, 2008b).



El prototipo inicial está instalado para una sola máquina, y una sola aplicación. También se cuenta con una versión más completa, en el idioma inglés, para evaluar proyectos en concursos de innovación en el extranjero (ilustraciones 2-9 y 2-10).

Por lo que se ratifica que no se encontraron sistemas computacionales ni software, con este mismo enfoque, el de evaluar proyectos en los concursos de creatividad, innovación e invención, en los diversos países donde se llevan a cabo estos eventos, que les proporcione un respaldo a los jurados, para ayudarles en esta importante labor; lo que se pudo encontrar, como último caso, es el llenado de formatos, en papel y electrónicos, donde se evalúan aspectos diversos de los proyectos, donde los jurados asignan puntajes, subjetivamente, del valor que consideran corresponde a la calidad de cada rubro del proyecto presentado para evaluación. (Vargas, et al., 2008b, 2011, 2012).

Figura 2-9. Welcome to the PROJEVA System. (*Ibídem*).

Figura 2-10. View of evaluation results of a project. (*Ibídem*)

2.3.2. Necesidades actuales por resolver

Se han realizado diversos estudios para encontrar sistemas y productos de software que realicen evaluaciones a los proyectos que concursan en eventos de innovación, detectándose que no existen en el mercado trabajos relacionados y enfocados en esta aplicación. Los concursos y eventos de innovación se realizan, de manera formal, desde hace aproximadamente 30 años, en las diferentes instituciones educativas, de todos los nivelesacadémicos, en los distintos estados del país y en la capital; las principales casas de estudios, UNAM, IPN (tanto en sus 17 vocacionales como en sus diversas escuelas de nivel superior), en el Tecnológico Nacional de México (participan más de 200 planteles de educación superior y posgrado), en la Subsecretaría de Educación Media Superior (participan 168 CETIS: Centro de Estudios Técnicos, Industriales y de Servicios, y 271 CBTIS: Centro de Bachillerato Tecnológico, Industriales y de Servicios), y los que se realizan por los estados de la República, donde participan todos los niveles educativos, etc.

Estos concursos se vienen realizando anualmente, con nombres diversos de sus eventos: Feria de las Ciencias, Concursos de Prototipos, Concursos Universitarios, Exposición de proyectos, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, Concurso Nacional de Creatividad de los Institutos Tecnológicos, Concursos de Innovación, etc. (Anexos B, C, D). En todos estos eventos ha existido una constante: a los jurados de estos eventos, invariablemente, se les ha otorgado formatos en papel, para la evaluación de los proyectos-prototipos, donde solo traen algunos puntos básicos, sobre lo que deben de evaluar; estos formatos los han mejorado con el tiempo, y de acuerdo con la experienciaque les va dando las diversas emisiones realizadas del mismo concurso anual. Pero, aunasí, los jurados siguen calificando y emitiendo sus dictámenes a los proyectos de una manera muy subjetiva, y sin contar con criterios e indicadores estandarizados por los comités de evaluación de los eventos, la mayoría de las veces, por lo que los competidores no tienen seguridad de que los evalúan objetivamente y en igualdad de circunstancias, y se generan conflictos entre ellos. Por lo que se manifiesta lo siguiente:

Es necesario crear un sistema que permita evaluar los proyectos participantes en eventos de invención e innovación, y hacer un análisis comparativos de los resultados delas diversas valoraciones a los proyectos concursantes, con el objetivo de determinar, deforma genérica, la calidad de los prototipos, para proporcionar un soporte a las personasevaluadoras (jurados) en los concursos mencionados, que permita que la emisión de dictámenes se dé con una mayor precisión cuantitativa, con la mayor objetividad e imparcialidad.

Se requiere de un estudio profundo de las diversas metodologías, para generar una propia, junto con buen modelo, aplicando los mejores métodos, procesos, técnicas y herramientas para realizar las evaluaciones técnicas, a los proyectos y sus prototipos participantes en concursos de innovación, que sirvan de apoyo a los jurados, para emitirfallos más objetivos y certeros. El sistema que se necesita debe estar estandarizado, utilizando indicadores y factores de medición globales; por lo que es muy importante determinar cada uno de estos elementos mencionados, para la medición que debe de realizarse en cada proyecto.

Sería conveniente que las metodologías utilizadas y sus modelos propuestos para resolver la problemática detectada sean estandarizados, para encontrar una solución global, por lo que, en esta propuesta, se basará en las normas internacionales más representativas, las cuales parten del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), y de la Organización de Estándares Internacionales (ISO): (IEEE610, 1994), (IEEE1061, 1992), (ISO9000-3, 1994), (ISO/IEC9126, 2004), (ISO/IEC14598, 1998), (ISO9001, 1994), (IMNC, 2008), Proyecto SQUARE (ISO/IEC25000, 2005), (SUMI, 2000), así como en otros modelos mexicanos MECHDAV (Vargas et al, 2006), MECRAD (*ídem*, 2008a), PROJEVA (*ídem*., 2012), PROYEVA (*ídem*., 2015, 2017, 2021, 2022). Y para la sistematización de los procesos de la herramienta de software, se debe de basar en las mejores prácticas de la Ingeniería de Software (Pressman, 2010).

2.4. Estándares más utilizados en la gestión-evaluación de proyectos

Los estándares más reconocidos y utilizados, a nivel mundial, son los mostrados en las secciones siguientes:

2.4.1. Norma Nacional Americana ANSI PMI 99-001-2004 PMBOK

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) de PMI (Project Management Institute, Inc)2008 - 2013

La Guía de los Fundamentos de Gestión de Proyectos (del inglés Guide to the ProjectManagement Body of Knowledge o PMBOK por sus siglas) es un libro en el que se presentan estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos. Las publicaciones delas normas y guías de Project Management Institute, Inc. (PMI), como este producto PMBOK, que es comúnmente reconocido como "las buenas prácticas" en la gestión de proyectos, con lo cual se refiere a los conocimientos aplicables a la mayoría de los proyectos, y que se manifiesta mediante un acuerdo general sobre su utilidad e importancia, donde la dirección de los proyectos es la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas para tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto.

Un proyecto, según| PMBOK®, es "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único", y como cualquier otro tipo de proyecto, el desarrollo de software requiere una correcta planeación y ejecución de los recursos asignados, además de cumplir con los requisitos establecidos. Un estándar útil para determinar cuáles aspectos se debe controlar de un proyecto de software es PMBOK®, que se caracteriza por:

- Identificar un conjunto de fundamentos reconocidos generalmente como buenas prácticas. Esto significa que se aplican a la mayoría de los proyectos, se está de acuerdo con su valor y utilidad y que si se aplican aumentan la posibilidad de éxitodel desarrollo del proyecto.

- Proporcionar y promover un vocabulario común para la dirección de proyectos, locual es esencial para toda disciplina profesional.

- Dejar en claro que no está completa ni abarca todos los conocimientos, sino que setrata de una guía más que de una metodología, ya que se pueden utilizar diferentes metodologías y herramientas para implementar el marco de referencia.

- Ser reconocido por dos entidades internacionales de estandarización como parte delos estándares que promueven: la IEEE (IEEE 1490:2003 tercera edición del PMBOK®) y la ANSI (ANSI/PMI 99-001-2008 Cuarta edición del PMBOK®).

El PMBOK® comprende diez (10) áreas del conocimiento que incluyen procesos para el inicio (I), planeación (P), ejecución (E), control y monitoreo (M), y cierre de un proyecto (C). Las diez áreas son las siguientes:

1. Gestión de la Integración: Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividadesde la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

2. Gestión del Alcance: Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
3. Gestión del Tiempo: Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
4. Gestión de Costos: Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Esta área es muy importante, ya que una de las causas del fracaso de los proyectos de desarrollo de software es la mala planeación de los recursos requeridos
5. Gestión de la Calidad: Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.
6. Gestión de los Recursos Humanos: Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.
7. Gestión de las Comunicaciones: Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.
8. Gestión de los Riesgos: Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto.
9. Gestión de las Adquisiciones: Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.
10. Gestión de los Interesados: Involucra y compromete a los interesados en las decisiones clave y las actividades del proyecto.

En la Tabla 2-1 se resumen los procesos que constituyen cada una de las áreas de conocimiento, identificando el tipo de proceso al cual corresponde cada uno de ellos.

Tabla 2-1. Áreas de Conocimiento y Procesos del PMBoK (PMI, 2008 - 2012).

Áreas de conocimiento	Procesos de gestión de proyectos del PMBOK
Gestión de la Integración	Desarrollar el acta constitutiva. (I) Desarrollar el plan para la dirección (P) Dirigir y gestionar la ejecución (E) Monitorear y controlar el trabajo (M) Realizar el control integrado de cambios (M) Cerrar el proyecto o fase (C).
Gestión del Alcance	Recopilar los requisitos (P) Definir el alcance (P) Crear la EDT (P) Verificar el alcance (M) Controlar el alcance (M)
Gestión del Tiempo	Definir las actividades (P) Secuencias las actividades (P) Estimar los recursos de las actividades (P) Desarrollar el cronograma (P) Controlar el Cronograma (M)
Gestión de Costos	Estimar los costos (P) Determinar el presupuesto (P) Controlar los costos (M)
Gestión de Calidad	Planificar la calidad (P) Realizar el aseguramiento de la calidad (E) Realizar el Control de Calidad (M)
Gestión de Recursos Humanos	Desarrollar el plan de Recursos Humanos (P) Adquirir el equipo del Proyecto. (E) Desarrollar el equipo del proyecto (E) Dirigir el equipo del proyecto (E)
Gestión de las Comunicaciones	Identificar a los interesados (I) Planificar las comunicaciones (P) Distribuir la información (E) Gestionar las expectativas de los interesados (E) Informar el desempeño (M)
Gestión de los riesgos	Planificar la gestión de los riesgos (P) Identificar los riesgos (P) Analizar cualitativamente los riesgos (P) Analizar cuantitativamente los riesgos (P) Planificar la respuesta a los riesgos (P) Monitorear y controlar los riesgos (M)
Gestión de las adquisiciones	Planificar las adquisiciones (P) Efectuar las adquisiciones (E) Administrar las adquisiciones (M) Cerrar las adquisiciones (C)
Gestión de los interesados	Identificar a los interesados (I) Desarrollar el Plan de Gestión de interesados (P) Gestionar la participación de los interesados (E) Controlar la participación de los interesados (M)

Esta Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) define la dirección de los proyectos y otros conceptos relacionados, y describe el ciclo de vida de los proyectos y los procesos conexos; también proporciona y promueve un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la dirección de proyectos.

Dentro de la guía PMBOK se encuentra el Code of Ethics and Professional Conduct del Project Management Institute que precisa las obligaciones básicas de responsabilidad,respeto, imparcialidad y honestidad, de quienes se desempeñan en esta área, asumiendo el compromiso con la conducta ética y profesional y la obligación de cumplir con leyes, regulaciones y políticas profesionales.

2.4.2. ISO 21500: 2012 Directrices para la dirección y gestión de proyectos

Esta norma define a un proyecto como: "Un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto. El logro de los objetivos del proyecto requiere la realización de entregables que satisfagan requisitos específicos. Un proyecto puede estarsujeto a múltiples restricciones."

Define a la Dirección y Gestión de Proyectos como: "La dirección y gestión de proyecto es la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias a un proyecto. La dirección y gestión de proyectos incluye la integración de las diversas fases del ciclo de vida del proyecto. La gestión de proyectos se lleva a cabo mediante procesos. Los procesos seleccionados para realizar un proyecto deberían enfocarse desde un punto de vista sistémico. Cada fase del ciclo de vida del proyecto debería tener entregables específicos.Estos entregables deberían ser revisados regularmente durante el proyecto para cumplir con los requisitos del patrocinador, de los clientes y las otras partes interesadas"

La norma ISO 21500 -Guía para la Gestión de Proyectos - da soporte a uno de los principales motores económicos mundiales: los proyectos. Saber gestionar los proyectoses un asunto que adquiere cada vez una mayor importancia. ISO 21500 proporciona unadescripción detallada y muy explicativa de los conceptos y procesos que se consideran relevantes en esta línea. Su objetivo es ayudar a Directores de Proyecto, principiantes o experimentados, a aplicar las mejores prácticas en la gestión de sus proyectos, mejorando los resultados de negocio y concluyendo sus misiones con éxito. La norma europea proporciona principios universales de gestión de proyectos que ayudan a lograr objetivosde forma más efectiva, puede hacerse extensible a una gran multitud de áreas, lo que amplía aún más su utilidad.
Está diseñada para permitir su aplicación a:

- Cualquier tipo de organización: incluidas las organizaciones públicas, privadas ocomunitarias.
- Proyectos de diversa índole: independientemente de su complejidad, tamaño yduración.

Los beneficios de la aplicación de ISO 21500 en la organización incluyen:

- Fomentar la transferencia de conocimientos entre proyectos y organizaciones.
- Mejorar las condiciones de ejecución de las distintas etapas de los proyectos.
- Facilitar los procesos de licitación y su eficiencia.
- Promover el uso de una terminología de gestión de proyectos coherente.
- Aumentar la flexibilidad de los empleados de gestión de proyectos.
- Adecuar la capacidad de los equipos de proyecto para su trabajo en entornosinternacionales.

Está diseñada para alinearse con las principales normas internacionales de sistemasde gestión de la calidad y de riesgos como:

- ISO 10006: 2003: que aporta directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.
- ISO 10007: 2003: cuyo contenido orienta hacia una gestión de la configuración, también en el ámbito de la calidad.
- ISO 31000: 2009: en la que se contienen los más importantes principios y directrices sobre gestión de riesgos, completados por algunas normas específicas para algunos sectores.

Adecuarse a lo que dispone la norma ISO 21500:2012 es avanzar hacia la internacionalización, adaptándose a las nuevas condiciones de globalización en los mercados; en un entorno de eficiencia y sostenibilidad que parte de una buena integracióny una coordinación eficaz. Se incluyen otros conceptos:

- Estrategia de la organización y proyectos: estrategia de la organización, identificación de oportunidades e inicio de proyecto, y obtención de beneficios.

- Entorno del proyecto: factores externos a los límites de la organización, factores dentro de los límites de la organización.

- Gobernanza del proyecto: definición de la estructura de gestión, políticas, procesos y metodologías, límites de autoridad, responsabilidades y las interacciones.

- Proyectos y operaciones: diferenciados en función de las características de temporalidad y unicidad de los proyectos.

- Las partes interesadas y la organización del proyecto: el director de proyecto, el equipo de dirección de proyecto, el equipo de proyecto, el patrocinador del proyecto, el comité de dirección o consejo, los clientes, los proveedores, la oficina de dirección de proyectos.

- Competencias del personal del proyecto: competencias técnicas, competencias de comportamiento y competencias contextuales.

- Ciclo de vida del proyecto: concepto de fases determinadas por las necesidades de gobernanza y de control.

- Restricciones del proyecto: pueden incluir la duración, presupuesto, recursos, nivel de riesgo, leyes, etc.

- Relación entre conceptos de dirección y gestión de proyectos y procesos: la dirección se lleva a cabo mediante procesos, utilizando los conceptos y competencias descritas en la norma.

Se establecen procesos para la dirección y gestión de proyectos.

El director en colaboración con las otras partes interesadas debe definir los procesos a aplicar, los cuales serán adaptados para cada proyecto o fase. Se establece que para que un proyecto tenga éxito se debería:

- Seleccionar los procesos apropiados, que se requieren para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Utilizar un enfoque definido para desarrollar o adaptar las especificaciones del producto y los planes para cumplir con los objetivos y requisitos del proyecto.
- Cumplir con los requisitos para satisfacer al patrocinador del proyecto, al cliente y a otras partes interesadas.
- Definir y gestionar el alcance del proyecto dentro de las restricciones, teniendo en cuenta los riesgos del proyecto y las necesidades de recursos para proporcionar los entregables del proyecto.
- Obtener el apoyo adecuado de cada organización ejecutora, incluyendo el compromiso de los clientes, y del patrocinador del proyecto.

Similar al PMBOK se establecen grupos de procesos y grupos de materias (subject groups):

Grupo de procesos de inicio: Los procesos de inicio se utilizan para comenzar una fase del proyecto o el proyecto; para definir la fase del proyecto o los objetivos del proyecto y para autorizar al director de proyecto a proceder con el trabajo del proyecto.

Grupo de procesos de planificación: Los procesos de planificación se utilizan para desarrollar el detalle de ésta. Este detalle debería ser suficiente para establecer líneas base contra las cuales se gestiona la implementación del proyecto y se mide y controla el desempeño del proyecto.

Grupo de procesos de implementación: Los procesos de implementación se emplean para realizar las actividades de la gestión de proyecto y para apoyar la producción de los entregables de acuerdo con los planes de proyecto.

Grupo de procesos de control: Los procesos de control se emplean para seguir, medir y controlar el desempeño delproyecto con respecto al plan de proyecto. Por consiguiente, se puedan tomaracciones preventivas y correctivas y se puedan realizar las solicitudes de cambio, cuando sean necesarias, para lograr los objetivos del proyecto.

Grupo de procesos de cierre: Los procesos de cierre se utilizan para establecer formalmente que la fase del proyecto o el proyecto está concluido y proporcionar las lecciones aprendidas para que sean consideradas e implementadas según sea necesario.

Los grupos de materias son equivalentes a las áreas del conocimiento que se mencionanen el PMBOK, como son los siguientes:

Integración: El grupo de materia integración incluye los procesos necesarios para identificar, definir, combinar, unificar, coordinar, controlar y cerrar las distintas actividades y procesos relacionados con el proyecto.

Partes interesadas: El grupo de materia partes interesadas incluye los procesos requeridos para identificar y realizar la gestión del patrocinador del proyecto, los clientes y las otras partes interesadas.

Alcance: El grupo de materia alcance incluye los procesos necesarios para identificar y definirel trabajo y los entregables requeridos para completar el proyecto.

Recursos: El grupo de materia recursos incluye los procesos necesarios para identificar y adquirir los recursos adecuados del proyecto, tales como personas, instalaciones, equipamiento, materiales, infraestructura, y herramientas.

Tiempo: El grupo de materia tiempo incluye los procesos necesarios para realizar el cronograma de actividades del proyecto y hacer seguimiento de su progreso para controlar el cronograma.

Costo: El grupo de materia costo incluye los procesos necesarios para desarrollar el presupuesto y hacer seguimiento de su progreso para controlar los costos.

Riesgo: El grupo de materia riesgo incluye los procesos necesarios para identificar y gestionaramenazas y oportunidades.

Calidad: El grupo de materia calidad incluye los procesos necesarios para planificar y establecer el aseguramiento y control de la calidad.

Adquisiciones: El grupo de materia adquisiciones incluye los procesos necesarios para planificar y adquirir productos, servicios o resultados y gestionar la relación con los proveedores.

Comunicación: El grupo de materia comunicación incluye los procesos necesarios para planificar, gestionar y distribuir la información relevante al proyecto.

Los grupos de procesos y de materia, se visualizan y concentran en la siguiente Tabla:

Tabla 2-2. Grupos de Materia y Procesos (ISO 21500, 2012).

Grupos de materia	Inicio	Panificación	Implementación	Control	Cierre
Integración	Desarrollar el acta de constitució n del proyecto	Desarrollar los planes de proyecto	Dirigir el trabajo del proyecto	Controlar el trabajo del proyecto Controlar los cambios	Cerrar la fase del proyecto o el proyecto Recopilar las lecciones aprendidas
Parte interesada	Identificar las partes interesadas	Planear la gestión de los interesados	Gestionar las partes interesadas	Controlar la relación con los interesados	
Alcance	Planear la Gestión del alcance	-Definir el alcance -Recolectar los requerimientos Crear la estructura de desglose de trabajo Definir las actividades		Controlar el alcance	
Recursos	Establecer el equipo de proyecto	Estimar los recursos Definir la organización del proyecto	Desarrollar el equipo de proyecto	Controlar los recursos Gestionar el equipo de proyecto	
Tiempo		Secuenciar las actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma		Controlar el cronograma	
Costo		Estimar los costos Desarrollar el presupuesto		Controlar los costos	
Riesgo		-Identificar los riesgos - Evaluar los riesgos	Tratar los riesgos	Controlar los riesgos	
Calidad		Planificar la calidad	Realizar el aseguramient o de la calidad	Realizar el control de la calidad	
Adquisiciones		Planificar las adquisiciones	Seleccionar los proveedores	Administrar los contratos	
Comunicación		Planificar las comunicaciones	Distribuir la información	Gestionar las comunicaciones	

Nota: El propósito de esta tabla no es especificar un orden cronológico para llevar las actividades. Su único propósito es representar los grupos de materias y los grupos de procesos.

2.4.3. IEEE 1490:2011

IEEE Guide- Adoption of the Project Management Institute (PMI ® Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) ® Guide – Fourth Edition

Es una guía reconocida internacionalmente en la que se recogen los métodos y prácticas más comunes en la gestión de proyectos. La cuarta edición (2008) fue reconocida por el American National Standards Institute (ANSI) como la norma ANSI/PMI 99-001-2008, así como por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos en la norma IEEE 1490:2011. Como estándar adoptado por el IEEE, es un referente principal para la gestión del Proyecto. En pocas palabras, la Guía PMBOK describe el proceso de proyección y ejecución de proyectos de forma consistente, por medio de un vocabulario preciso. A pesar de ello - y en palabras propias del estándar - pretende ser una guía, antes que un método general.

La Guía propone cinco grupos de procesos básicos y 10 áreas de conocimiento transversales a casi todos los proyectos; recogiendo una serie de procesos descritos en términos de: Entradas: Documentos, planes, diseños, etc. Herramientas y técnicas: Mecanismos aplicados a las entradas. Salidas: Documentos, productos, etc. Los grupos procesos que concurren en la realización de un proyecto son los siguientes (Figura 2-11).

La organización y / o el equipo de gestión del proyecto es responsable de determinar qué es apropiado para cualquier proyecto dado. La Guía PMBOK también proporciona y promueve un vocabulario común dentro de la profesión de administración de proyectos para discutir, escribir y aplicar conceptos de administración de proyectos. Este vocabulario estándar es un elemento esencial de una disciplina profesional. El Project Management Institute (PMI) considera esta norma como una referencia fundamental para la gestión de proyectos para sus programas de desarrollo profesional y certificaciones.

Figura 2-11. Vista general de las Áreas de Conocimiento y de los Procesos de Gestión de Proyectos del PMBOK (*Ibídem*).

Esta norma es una guía más que una metodología. Se pueden utilizar diferentes metodologías y herramientas para implementar el marco. Además de los estándares que establecen pautas para los procesos, herramientas y técnicas de gestión de proyectos, el Código de Ética y Conducta Profesional del Instituto de Gestión de Proyectos guía a los profesionales de la gestión de proyectos y describe las expectativas de estos profesionales de sí mismo de los demás.

El Código de Ética y Conducta Profesional del Project Management Institute es específico sobre la obligación básica de responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad. Requiere que los profesionales demuestren un compromiso con la conducta ética y profesional. Tiene la obligación de cumplir con las leyes, reglamentos y políticas organizacionales y profesionales. Dado que los practicantes provienen de diversos orígenes y culturas, el Código de Ética y Conducta Profesional se aplica globalmente. Al tratar con cualquier parte interesada, los profesionales deben estar comprometidos con prácticas honestas y justas y tratos respetuosos. El Código de Ética y Conducta Profesional del Project Management Institute está publicado en el sitio web del PMI (http://www.pmi.org). La aceptación del código es un requisito para la certificación PMP por PMI.

2.4.4. ISO 10006:2003

La norma ISO 10006 (ISO 10006, 2003) se refiere a las directrices para la calidad en dirección de proyectos. Fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176 – Gestión de calidad y aseguramiento de la calidad -, Subcomité SC 2 – Sistemas de Calidad -. ISO
10.006 es una norma de calidad que lleva como título: “Gestión de la Calidad –Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos”.

Esta norma de calidad ISO 10006 tiene como objetivo servir de guía en aspectos relativos a elementos, conceptos y prácticas de sistemas de calidad que pueden implementarse en la gestión de proyectos o que pueden mejorar la calidad de la gestión de proyectos. Este estándar se basa en los procesos clave para gestionar un proyecto, que atendiendo a la norma son:

- Proceso estratégico: Sirve para planificar el establecimiento, la implementación y el mantenimiento.
- Procesos relacionados con los recursos: Se realizará la planificación y control de recursos.
- Procesos relativos al personal: Se definirá la estructura organizativa con su asignación de recursos y responsabilidades.
- Procesos relacionados con la interdependencia.
- Procesos relacionados con el alcance
- Procesos relativos al tiempo.
- Procesos relacionados con el costo.
- Procesos relacionados con la comunicación.
- Procesos relacionados con el riesgo.
- Procesos relacionados con compras.

La norma centra sus esfuerzos en definir los procesos a realizar para garantizar la calidad de los proyectos, pero no define las técnicas a usar en cada caso, dejándolo a voluntad del equipo del proyecto.

2.4.5. ICB (IPMA Competence Baseline)

ICB (IPMA Competence Baseline) es el estándar de la IPMA (Internacional Project Management Association) para la competencia en la dirección de proyectos. IPMA es la organización de gestión de proyectos más antigua, creada en Suiza en 1965 y está formada por una red de asociaciones nacionales de gestión de proyectos.

Se constituye como la organización representativa de todas las asociaciones nacionales instaladas en cada país, que orientan sus servicios a las necesidades nacionales de desarrollo en el área de gestión de proyectos, y en su propio idioma. La asociación española es AEIPRO (Asociación Española de Ingeniería de Proyectos) que es una organización sin ánimo de lucro e inicia su andadura en septiembre del año 1992 como una vía para el mejor desempeño de la práctica profesional en el campo de la gestión de los proyectos. IPMA mediante el CVMB (Certification Validation Management Board) coordina los programas de competencia y cualificación de las asociaciones miembros.

ICB (IPMA Competente Baseline) es la metodología que se usa en el sistema de certificación de 4 niveles IPMA. Es un estándar muy útil para los profesionales y los stakeholders. Establece el conocimiento y la experiencia que se espera de los gestores de proyectos, programas y carpetas de proyectos. ICB contiene los términos básicos, tareas, habilidades, funciones, procesos, métodos, técnicas y herramientas que se deben usar, tanto teórica como prácticamente, para una buena gestión de proyectos.

El objetivo fundamental de ICB es estandarizar y reducir las tareas básicas necesarias para completar un proyecto de la forma más efectiva y eficiente. Además, las directrices ICB se usan para certificar y evaluar las capacidades necesarias de los gestores de proyectos de acuerdo con cuatro niveles de certificación.

Es un sistema de certificación de cuatro niveles y suministra un marco para la aplicación del ICB en el sistema de certificación, para proporcionar una información para la organización.

Nivel A - Director de Cartera de Proyectos

Al menos debe de tener cinco años de experiencia en la gestión de carpetas de proyectos, de los cuales tres años debe estar como responsable de funciones de liderazgo de la carpeta de proyectos de la empresa. Deberá ser capaz de dirigir carpetas de proyectos o de programas.

Nivel B - Director de Proyecto

Al menos debe de contar con cinco años de experiencia en gestión de proyectos, delos cuales tener tres años haber sido responsable de funciones de liderazgo de proyectoscomplejos. Deberá ser capaz de dirigir proyectos complejos.

Nivel C - Profesional en Dirección de Proyectos

Tener más de tres años de experiencia como gestor de proyectos con responsabilidaden funciones de liderazgo de proyectos de complejidad limitada. Deberá ser capaz de gestionar proyectos de complejidad limitada.

Nivel D - Técnico en Dirección de Proyectos

La experiencia en los elementos de competencia de gestión de proyectos no es obligatoria, pero es una ventaja si el candidato la tiene. Deberá tener el conocimiento detodos los elementos de competencia de gestión de proyectos.

Para evaluar la competencia técnica efectiva de cada uno de los niveles de certificación IPMA, ICB define 20 elementos de competencia técnica relacionados con la gestión de los proyectos en los que hayan trabajado los profesionales, siendo valoradosde 0 a 10.

La demostración de los conocimientos en cada una de las técnicas se hace mediantepreguntas a los candidatos. ICB no describe las técnicas concretas que se deben conocer,sino que define los elementos de conocimiento. (IPMA ICB, 1992)

2.5. Estándares más utilizados en información sobre la Innovación y Tecnología

Los siguientes estándares son los más representativos, tanto en México, como en el extranjero, acerca de la Innovación y sobre los Proyectos tecnológicos innovadores:

2.5.1. Manual de OSLO

El Manual de Oslo es una guía para la realización de mediciones y estudios de actividadescientíficas y tecnológicas que define conceptos y clarifica las actividades consideradas como innovadoras. Fue una propuesta de la OCDE (Organización para la Cooperación yel Desarrollo Económico) con el título "Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo", en 1997. La primera edición data de 1992 y se centra en el sector manufacturero. La segunda edición, de 1997, amplió su aplicación al sector servicios. La tercera edición, de 2005, es el resultado de experiencias acumuladas desdela edición de 1997 y de las necesidades de los gobiernos de adecuar sus políticas de innovación.

Las definiciones de este manual pueden servir de orientación en actividades de transferencia de investigación, dado que sus definiciones han sido adoptadas en la legislación española, sobre incentivos a la innovación y que son referencia para los organismos públicos. Define a la innovación como la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el mercadeo o la organización de la empresa, con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios deasesoramiento o por compra de tecnología.

Los conceptos definidos pueden servir de ayuda en la planificación y redacción de proyectos de colaboración con empresas e instituciones y en la aplicación de las ayudas fiscales a los proyectos de transferencia. Las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. La innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento, o de una nueva combinación de conocimientos existentes.

El Manual se desarrolla a lo largo de siete áreas temáticas que incluyen aspectos contextuales de la dinámica del cambio tecnológico y de la economía de la innovación:

- Objetivos y alcance del manual: Analiza los principales factores que afectan el alcance del documento, particularizando en el concepto del proceso de innovación tecnológica y su impacto en las políticas nacionales de innovación. Describe diversos factores que pueden influenciar la innovación tecnológica de productos y procesos, y presenta algunas consideraciones sobre aspectos de la encuesta y su relación con otros estándares internacionales.

- La necesidad de medir la innovación: Analiza algunas características de la economía de la innovación, dentro de las economías basadas en el conocimiento, los factores de transferencia humanos, sociales y culturales que influencian la transmisión de la información. El manual plantea las mismas seis áreas de investigación: estrategias corporativas; el papel de la difusión; fuentes de información; entradas y salidas para la innovación; el papel de la política pública. Finalmente hace algunos planteamientos sobre preguntas fundamentales relacionados con la medición de la innovación, tales como: "¿qué se desea medir?"Define la innovación tecnológica de proceso y de producto (TPP) a nivel de firma (organización) como el ámbito de aplicación del manual; "¿cómo debe ser medido?" Hace consideraciones sobre las alternativas metodológicas de las encuestas a realizar, e introduce los conceptos de innovación considerada como 'sujeto'; "¿dónde debería hacerse la medición?" Define como el foco principal del manual al sector empresarial. A pesar de las dificultades inherentes a la medición de la innovación en el sector de servicios, se reconoce la creciente importancia de éste en las modernas economías, y su participación representativa en el total de procesos innovadores. En consecuencia, los conceptos y definiciones del manual son aplicables a las innovaciones TPP en manufacturas, construcción, utilidades y servicios de mercado.

- Definiciones básicas. Inicia con una definición más detallada del concepto de innovación tecnológica de producto o proceso (TPP), no tiene que ser nuevo para el mundo. Son incluidas innovaciones TPP para actividades primarias y secundarias, así como innovaciones de proceso para actividades complementarias. El término producto es aplicado para cubrir tanto bienes como servicios y puede presentarse en dos formas: productos nuevos y productos mejorados. Finalmente, se definen las actividades innovadoras como: las acciones científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales que lleven hacia una innovación TPP. Se hace la distinción en tres niveles: Exitosa, si culminó en una innovación TPP; Abortada, si se extinguió antes de la implementación de una innovación TPP; en proceso, acciones en desarrollo que aún no han llegado a la etapa de implementación de una innovación TPP. Se considera como innovadora una firma (organización) que durante el período de observación cuenta con actividades innovadoras exitosas.

- Clasificación institucional. Se enfoca en las propiedades características de la empresa innovadora, y todas las características de las actividades de innovación. Se realizan algunas consideraciones y recomendaciones sobre la definición de las 'unidades' tanto en su acepción de unidad estadística, como de unidad de reporte. Para la clasificación por actividad económica se recomienda utilizar la clasificación internacional, y se hace una equivalencia con las correspondientes clasificaciones europeas. Aunque se han seleccionado algunas clasificaciones para su aplicación en los países de la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) el hecho de tener como referencia un estándar internacional, permite que cada país adopte las clasificaciones que mejor representen su estructura industrial, sin que se pierda la comparabilidad de los datos colectados o los indicadores producidos.

- Medición de los procesos de innovación. Trata de los objetivos de las actividades innovadoras, de los factores que pueden llegar a incidir positiva o negativamente en esas actividades, del impacto que tales actividades traen al desempeño productivo de la empresa y a los factores que afectan la difusión de los resultados de la actividad innovadora. En términos generales, la diferencia con el tratamiento dado a este tema en la primera versión del manual radica en la mejor identificación de los factores a partir de la consolidación de las respuestas obtenidas en la primera ronda de encuestas de innovación. Los listados sugeridos reflejan esas respuestas, y pueden facilitar el proceso de respuesta a nivel de las organizaciones o negocios.

- Medición del gasto en innovación. Es un área en que los efectos del proceso de revisión se hacen notorios. a través de las encuestas. Aunque los parámetros recomendados para la medición siguen siendo semejantes, las condiciones en que se espera obtener esta información son bastante más realistas y flexibles. Se recomienda insistir en que el empresario llegue a una respuesta, sobre el nivel de gasto en innovación. Igualmente se aconseja revisar cuidadosamente cada pregunta para identificar los casos en que es necesario dar una opción 'no aplica', para diferenciarla de la simple ausencia de respuesta.

- Procedimientos de la encuesta. De las diferentes encuestas, de la primera ronda, se realiza un análisis muy orientador de las diversas opciones, y sus fortalezas y debilidades, disponibles para llevar a cabo el levantamiento de la información sobre la actividad innovadora en un país. Las diferentes consideraciones toman en cuenta desde los tamaños posibles de las encuestas, hasta dificultades relacionadas con costos y sistemas de comunicación. La conclusión aparente de la sección es que, a pesar de que cada caso deba estudiarse aisladamente, es recomendable utilizar por lo menos dos mecanismos complementarios para aumentar la eficiencia y eficacia de la encuesta, con el foco centrado tanto en la calidad de la información obtenida, como en la optimización del nivel de respuesta general de la encuesta y específico de todas las preguntas. Para efectos de planificación de una encuesta nacional, resulta altamente recomendable la lectura de los resultados de la primera ronda de encuestas CIS (Comunitaria de Innovación), en función de los múltiples mecanismos libremente adoptados por cada país, y de sus correspondientemente diversos resultados.

- Colección de datos sobre innovación desde la concepción de 'Objeto'. Analiza aspectos de encuestas centradas en innovaciones específicas. Puede ser un buen complemento para profundizar los estudios en áreas que se hayan identificado como de interés prioritario para el país y puede aportar información valiosa cuando se trabaja juntamente con el abordaje por 'sujeto'. El anexo discute sobre los aspectos a ser considerados en una encuesta de este tipo, así como sobre las posibles dificultades en su implementación. Se hace presenta un listado detallado de datos posibles de ser capturados dentro de este abordaje, y de alternativas metodológicas para su obtención.

- Colección de datos de innovación no-tecnológica. Contempla aspectos básicos de un tipo de innovación que no solamente se encuentra cada vez con más frecuencia, sino que ha sido reconocida como estando estrechamente ligada a la innovación tecnológica. En los términos más amplios se trata de toda actividad innovadora que no se relaciona con la introducción de una innovación tecnológica de producto o proceso. En su gran mayoría corresponden a innovaciones organizacionales y gerenciales, que solamente serían consideradas en una encuesta de innovación si formaran parte de algún proyecto de innovación tecnológica.

Se considera que el desarrollo de los indicadores obedece a un proceso incremental de perfeccionamiento, cuyos componentes principales, no son necesariamente secuenciales. Las definiciones básicas determinan la forma y estructura de los cuestionarios, de su uniformidad y aceptación, depende el tipo y calidad de datos que sean recogidos para, posteriormente, producir indicadores que lleguen a ser comparables.

A modo de referencia he aquí algunas definiciones ofrecidas por la segunda versión del manual de Oslo, relacionadas con el objeto central de las encuestas: la innovación tecnológica. “Las innovaciones TPP comprenden productos y procesos implementados, tecnológicamente nuevos, así como mejoras tecnológicas significativas en productos y procesos.

Una innovación TPP ha sido implementada, si se ha introducido al mercado (producto) o si ha sido utilizada dentro de un proceso de producción (proceso).

El nivel mínimo de entrada corresponde a un producto o proceso 'nuevo para la firma'. No tiene que ser 'nuevo para el mundo'. Son incluidas innovaciones TPP relacionadas con actividades primarias y secundarias. Igualmente se incluyen innovaciones de proceso en actividades complementarias.

El término 'producto' es usado para indicar bienes y servicios. La innovación TPP debe ser diferenciada de la innovación organizacional y de otros tipos de innovación.

Las innovaciones TPP incluyen una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales. (actividades innovativas).

Durante un determinado período, las actividades innovativas de una firma pueden ser de tres clases:

- Exitosa, si condujo a la implementación de una innovación TPP.
- Abortada antes de la implementación de la innovación TPP, debido a dificultades en el proyecto, debido a que las ideas y el know-how fueron vendidos o negociados, o debido a cambios en el mercado;
- En proceso, trabajo en desarrollo que no ha llegado a la etapa de implementación. Pueden llegar a producir innovaciones TPP, o tener objetivos más amplios como en el caso de la investigación básica.

La firma innovadora TPP es aquella que ha implementado productos o procesos nuevos o significativamente mejorados tecnológicamente, dentro del período de observación. Es decir, es una firma con actividades innovativas EXITOSAS durante el período." (OECD Oslo Manual, 1997).

2.5.1.1. Futuro de los Indicadores de Innovación

Existe un gran dinamismo mundial alrededor de la medición y análisis de los procesos innovadores, de su incorporación e impacto en los sistemas nacionales de innovación y de las novedosas posibilidades que surgen a partir de la interacción de éstos al conformar redes internacionales de intercambio de experiencias e información. Los datos colectados a partir de encuestas según los lineamientos del manual de Oslo ofrecen indicadores de algunos aspectos del comportamiento de esa dinámica.

Es posible, por ejemplo, hacer una discriminación sectorial, medir parcialmente su impacto en la productividad y el mercado de trabajo, analizar los elementos básicos de la difusión y transferencia de tecnología, y comparar estos indicadores entre países y a lo largo del tiempo.

Sin embargo, la importancia estratégica que los procesos de innovación cobran como ingrediente fundamental de la competitividad industrial, sectorial y nacional, hace que la demanda por indicadores más sensibles y detallados crezca en todo el planeta.

Los diversos organismos nacionales y multinacionales responsables del monitoreo y desarrollo de la ciencia y la tecnología se encuentran embarcados en múltiples iniciativas a la búsqueda de tales indicadores. Los países de la OECD han pospuesto el lanzamiento de la segunda ronda de encuestas CIS, para poder incluir en ellas, no solamente las nuevas recomendaciones surgidas de la segunda versión del manual de Oslo, sino también algunos de estos indicadores, que sin duda crearán las bases sobre la cual se desarrollará la tercera versión de este manual. Las descripciones que siguen ejemplifican algunas de esas iniciativas.

2.5.1.2. RICyT (OECD, 1997)

La Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, RICyT, en conjunto con Organismos responsables del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología de algunos países de la región, se encuentra en proceso de definición de un proyecto para la "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina". Este proyecto busca contribuir con el desarrollo de capacidades en la región, para construir indicadores relativos a las características y evolución de los procesos innovadores en América Latina, que resulten comparables entre sí y con los producidos en el resto del mundo.

El proyecto pretende, así mismo, promover la realización de encuestas y estudios sobre la dinámica de la innovación, mediante la identificación de una metodología común de medición y análisis que permita detectar y relevar aspectos específicos de la región y en cada uno de los países, sin perder la comparabilidad internacional.

2.5.1.3. Sistemas Nacionales de Innovación: NIS

El proyecto sobre Sistemas Nacionales de Innovación, iniciado en junio de 1994, está orientado al desarrollo y prueba del marco conceptual de referencia para el análisis del proceso de creación y distribución de conocimiento, y de su uso en sistemas nacionales de innovación. Se pretende mapear y comparar flujos de conocimiento dentro de SNI's con vistas al desarrollo de políticas de tecnología e innovación dentro de economías basadas en el conocimiento.

Este marco conceptual se ha desarrollado y probado a través de estudios piloto nacionales, con el propósito de:

- Identificar los principales indicadores en el mapeo de sistemas nacionales de innovación,
- Experimentar desde diferentes ángulos analíticos, y
- Obtener conclusiones relativas a la 'concepción sistémica' de las políticas de tecnología e innovación.

Esta interpretación sistémica está dando nuevas luces sobre el desempeño económico e innovativo en los países de la OECD. La interacción entre firmas, instituciones y otros actores participantes del desarrollo tecnológico son consideradas tan importantes como la inversión directa y la I+D.

Actualmente se adelantan trabajos de investigación sobre los sistemas nacionales de innovación con el fin de profundizar en el entendimiento de los diferentes tipos de flujo de conocimiento y de producir indicadores con un mejorado nivel de compatibilidad, a lo largo de cuatro líneas principales (OECD, NIS PROJECT, 1997):

- Mapeamiento de vínculos institucionales. A través de cuestionarios, evaluaciones existentes y otras fuentes, se está midiendo el grado y calidad de las alianzas público/privado. Esto incluye el desarrollo de una tipología para los perfiles institucionales basada en el papel relativo de las universidades e institutos de investigaciones, y de sus vínculos con empresas.

- Mapeamiento del flujo de recursos humanos. Datos sobre el mercado de trabajo y otras fuentes de información son usadas para seguir el flujo de personal técnico entre diferentes sectores e instituciones, de acuerdo con su nivel de experiencia y calificaciones.

- Mapeamiento de 'clusters' industriales. Técnicas de input/output, encuestas de innovación y estudios bibliométricos son algunas de las herramientas usadas para identificar 'clusters' de actividades y delinear las formas de especialización técnica, sectorial y de producto en los sistemas nacionales de innovación.

- Mapeamiento de firmas innovativas. Encuestas de innovación a nivel de firma, diagnósticos y benchmarking se usan para entender qué son las firmas innovadoras en los sectores de manufacturas y de servicios, particularmente su interacción y el establecimiento de redes con otros actores en los sistemas nacionales de innovación.

El flujo del conocimiento en los sistemas nacionales de innovación puede representarse por los indicadores disponibles, en esta tabla 2-3:

Tabla 2-3. Flujo de Conocimiento e Indicadores y sus fuentes. (OECD, 1997).

Tipos de flujo de conocimiento e indicadores	Fuente principal de los indicadores
Alianzas industriales	
Investigación cooperativa entre firmas(organizaciones)	Encuesta sobre firmasDatos bibliométricos
Interacción Industrial / Universidad	
I+D cooperativaCo-patentes Co-publicaciones Intercambio de información Uso industrial de patentes universitarias	Reporte anual de universidad Análisis de registro de patentes Análisis de publicaciones Encuesta de firmas Análisis de citaciones
Interacción Industria / Instituto de Investigación	
I+D cooperativaCo-patentes Co-publicaciones Intercambio de información Uso industrial de patentes del instituto	Reportes Oficiales Análisis de registro de patentes Análisis de publicaciones Encuesta de firmas Análisis de citaciones
Difusión de Tecnología	
Uso de tecnología por la industriaDifusión de tecnología	Encuesta de firmas Análisis input / output
Movilidad de Personal	
Movimiento de personal técnico entre industria, universidades e institutos de investigación	Estadísticas de mercado laboral Reportes de Universidades Institutos

2.5.1.4. OECD, Nuevos indicadores de C&T. Proyecto Bluesky

El objetivo del proyecto "Bluesky" es el desarrollo de un sistema estadístico para la ciencia y la tecnología que se adapte tanto a las cambiantes condiciones de la economía(y de nuestro entendimiento de ella), como a las necesidades que surgen en el desarrollode políticas de investigación e innovación.

Es necesario que los países miembros de la OECD colaboren para desarrollar una nueva generación de indicadores que puedan medir el desempeño innovativo y otras actividades relacionadas, dentro de una economía basada en el conocimiento." La iniciativa pretende, igualmente, beneficiarse de las nuevas de las nuevas fuentes de datosdisponibles, y de los avances metodológicos obtenidos en el mundo académico.

La ejecución de esta propuesta se ha iniciado con el lanzamiento de seis proyectos modulares que serán brevemente descritos, dando énfasis a aquellos que, por la temática,o serán contexto, pueden ser fácilmente asimilables a la situación de los países iberoamericanos (*ídem*, BlueSky Project, 1997):

- Circulación del conocimiento por movilidad de recursos humanos
- Indicadores basados en patentes.
- Capacidad de innovación y Absorción de empresas
- Apoyo oficial a la innovación y la I+D industrial
- Tecnología de información y comunicaciones

2.5.1.5. Relevancia y utilidad del Manual de Oslo

Es una guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas, que define conceptos y clarifica las actividades consideradas como innovadoras. Considera a la innovación como un proceso en red en el que las interacciones entre los diversos agentes generan nuevos conocimientos y tecnología. También es una guía metodológica de elaboración de encuestas y estadística, pero su carácter normativo permite otras utilidades, como la de establecer el papel de las universidades en el sistema de innovación, comprender mejor los procesos de innovacióny conocer la concepción oficial de la Unión Europea al respecto.

El Manual define cuatro tipos de innovaciones: producto, proceso, mercadeo y organización. Se aplica tanto a la industria como a los servicios, incluyendo los públicos.Sirve de ayuda en la planificación y redacción de proyectos de colaboración conempresas e instituciones, y en la aplicación de las ayudas fiscales a los proyectos de transferencia. Plantea que los vínculos habituales entre las empresas, proveedores y clientes se amplían, en los procesos de innovación, a otras relaciones con los centros de investigación, con las universidades, y con los sectores públicos y privados de desarrollo.

Todo el marco de desarrollo de este Manual de Oslo gira en torno a las empresas, organizaciones, industrias, universidades, centros de investigación y entidades diversas que generan nuevos conocimientos y tecnología, pero no se enfoca en los proyectos, ni los define, apoya u orienta para que puedan participar en eventos o concursos de innovación.

2.5.2. Norma NMX-GT-002-IMNC-2008

Esta norma mexicana se refiere a la Gestión de la Tecnología - Proyectos tecnológicos –Requisitos, es un documento publicado por el IMNC (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación). Fue elaborada por el IMNC/CT 10 (Comité Técnico deNormalización Nacional de Gestión de la Tecnología); para su elaboración se estudiarondiferentes documentos, tanto nacionales como provenientes de otros países relacionadoscon la tecnología: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Innovate América, Manual de Oslo y Frascati editados por la OCDE, y las bases del Premio Nacional de Tecnología de México.

El documento en su introducción señala: "Con esta norma se busca facilitar la sistematización de los proyectos tecnológicos y mejorar su gestión. Fundamentalmente,se pretende que sea una referencia al alcance de cualquier organización para ayudarla a definir, documentar y desarrollar proyectos tecnológicos; así como dar a conocer la estructura y requisitos de dichos proyectos tecnológicos.

Esta norma permitirá que las organizaciones reconozcan e identifiquen posibles proyectos tecnológicos, de forma queafloren actividades de innovación hasta ahora inéditas, principalmente en las MiPYMEs."

Esta norma es un documento que sirve como guía para formular proyectos tecnológicos y a partir de ello, contar con los principales elementos que le dan origen alproyecto, así como la información para darle seguimiento al mismo. El documento de referencia que es indispensable para la aplicación de esta norma es: NMT-GT-001- IMNC-2007 – Sistemas de Gestión de la Tecnología- Terminología, de la cual son aplicables los términos y las definiciones para la norma NMT-GT-002-IMNC-2008. (IMNC, 2008).

Esta norma orienta sobre los Requisitos que debe de presentar los proyectos tecnológicos de las diversas organizaciones, sirviéndoles como marco de referencia parala gestión de proyectos tecnológicos, que implica su administración (planificación, organización, ejecución y control), la protección intelectual, la implantación, promocióny difusión, sin importar la complejidad, el tiempo planificado de ejecución o área de aplicación; también cubre su alineación con la estrategia de la organización, y hasta la gestión de los resultados. No pretenden generar un formato único para la redacción de proyectos tecnológicos, pero la descripción debe incluir los elementos mínimos indispensables que debe considerar este tipo de proyectos, los cuales serían los siguientes:

1. Generalidades del proyecto
2. Responsables del proyecto.
3. Justificación del proyecto

a. Resumen ejecutivo
b. La motivación
c. Objetivo del proyecto
d. Resultados esperados
e. Los beneficios.

2. Análisis de factibilidad del proyecto

a. antecedentes
b. análisis del entorno del proyecto
c. estudio del estado de la técnica

I. Diagnóstico del monitoreo tecnológico
II. Solicitudes y patentes concedidas
III Artículos de investigación y publicaciones
IV Tecnologías disponibles
V. Productos y servicios disponibles en el mercado, y
VI. Requisitos legales, regulatorios y éticos, según aplique.

d. Programa general de trabajo
e. Determinación de recursos
I. Recursos humanos
II. Recursos financieros,
III. Recursos técnicos, y
IV. Recursos materiales.
f. contribución del proyecto para la organización, los usuarios y la sociedad

3. Plan detallado del proyecto
a. Planificación de la secuencia del proyecto
b. Estructura organizativa y personal que participará en el proyecto
c. Interrelación de tareas del proyecto

4. Presupuesto
a. Recursos asignados al proyecto, y
b. Desglose de costos.

5. Control del programa de trabajo del proyecto
a. Identificar riesgos y puntos críticos del proyecto
b. Posibles cambios en la planeación del proyecto, y
c. Medición de avances del proyecto.

6. Protección de la propiedad de los resultados del proyecto tecnológico

7. Cierre del proyecto tecnológico
a. Evaluación de los impactos y beneficios del proyecto tecnológico.

8. Plan de explotación de resultados.
a. clientes potenciales,
b. evaluación económica y financiera
c. ventajas competitivas
d. propiedad intelectual y transferencia de tecnología.

En la actualidad, la mayor parte de los fondos públicos del financiamiento para los proyectos tecnológicos reconoce y le da validez a esta Norma para la formulación y planeación de este tipo de proyectos, por lo que se recomienda que en el interior de las empresas se utilice para planear, y dar seguimiento y control a los proyectos mencionados. (IMNC, 2008)

2.6. Calidad en Uso en la Evaluación de Proyectos de Software

La Calidad en uso es un término acuñado en Ingeniería de Software, y está definido dentro de las normas para evaluar la Calidad de los productos de software. En las siguientes secciones se mostrarán los principales estándares que hablan sobre la Calidaden uso del Software, y al final, como se puede enfocar en la evaluación de proyectos y prototipos de diversos tipos.

2.6.1. Estándar ISO/IEC 9126: 1997

La principal intención de la ingeniería del software es mejorar la calidad de sus productospara lograr que éstos sean competitivos, y así se ajusten a los requerimientos establecidospor el cliente (usuarios finales). Esto es porque se espera que los programas de aplicacióninteractiva deben de ser más confiables para los usuarios.

Este estándar ISO/IEC 9126 (Information technology - Software product evaluation- Quality characteristics and guidelines for their use) es un documento para medir la calidad de los productos de software, ha sido definido por una comunidad internacionalmayoritaria, donde cada vez más países se integran a su estandarización.

Este estándar define un modelo de calidad mediante tres aspectos: calidad interna, calidad externa y calidad en uso, como una familia de normas, por lo siguiente: ISO/IEC 9126-1 Modelo de Calidad, ISO/IEC 9126-2 Métricas Externas, ISO/IEC 9126-3 Métricas Internas, ISO/IEC 9126-4 Métricas de Calidad en Uso. El Modelo de Calidad de la parte 1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas (Figura 2-12).

El objetivo principal de esta investigación es la Calidad en Uso, la parte cuatro (4) de la norma, la cual se enfoca a proporcionar al usuario final de un producto de software"una garantía de los requisitos necesarios para su óptima utilización". El modelo de calidad en uso es una reciente incorporación en esta norma, la cual incorpora métricas dela calidad en uso a aplicar en una evaluación. (ISO 9126, 1997), (*ídem*, 2004).

Figura 2-12. Arquitectura del Estándar ISO/IEC 9126:1997-2004

Este modelo de calidad, Calidad en uso, es definido como "el conjunto de atributosrelacionados con la aceptación por parte del usuario final y la seguridad, la cual se derivade los resultados obtenidos al evaluar la aplicación", es la calidad del software que el usuario final refleja, y logra realizar los procesos con satisfacción, efectividad, productividad y seguridad. La calidad en uso debe asegurar la prueba o revisión de todas las opciones que el usuario trabaja diariamente y los procesos que realiza esporádicamente relacionados con el mismo software.

2.6.2. Estándar ISO/IEC 14598: 1998

La serie de estándares ISO/IEC 14598 (Information technology -- Software product evaluation, 1998) proporciona una metodología para la medición, cálculo y evaluación de la calidad de productos de software. En sus diferentes etapas, establece un marco de trabajo para evaluar la calidad de los productos de software proporcionando, además, métricas y requisitos para los procesos de evaluación de los mismos.

En particular, es utilizada para aplicar los conceptos descritos en la norma ISO / IEC9126. Se definen y describen las actividades necesarias para analizar los requisitos de evaluación, para especificar, diseñar y realizar acciones de evaluación y para concluir laevaluación de cualquier tipo de producto de software. La norma define las principales características del proceso de evaluación:

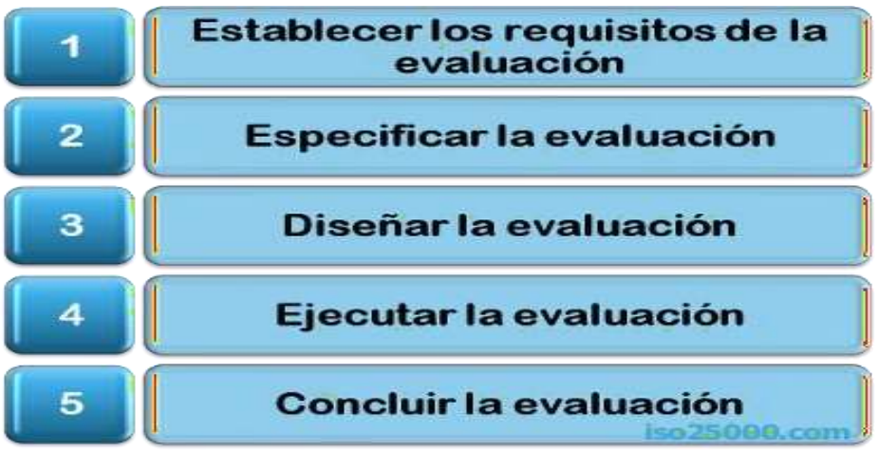
- Repetitividad.
- Reproducibilidad.
- Imparcialidad.
- Objetividad.

Para evaluar la calidad del software, primero se establece la evaluación de los requerimientos de calidad, de ahí se especifica, diseña y ejecuta la evaluación. Las actividades de evaluación a realizar dentro del modelo propuesto son las que se indican en un proceso que comprende cinco actividades, las cuales describen las medidasconcretas que participan, como las siguientes (resumidas en la Figura 12):

- Análisis de los requisitos de evaluación.
- Evaluación de las especificaciones.
- Evaluación del diseño y definición del plan de evaluación.
- Ejecución del plan de evaluación.
- Evaluación de la conclusión.

El resultado de la evaluación también puede ser usado para establecer la relación entre las métricas internas y externa. El estándar ISO/IEC 14598 define los procesos para evaluar los productos de software de acuerdo con los definidos y resumidos en la Figura 2-13 (ISO 14598, 1998).

Figura 2-13. Procesos de evaluación para productos de software.



Esta norma consiste en las siguientes partes bajo el título general de Tecnología de Información – Evaluación de producto de software:

Parte 1: Revisión General

Proporciona una revisión general de la norma. Contiene requerimientos generales para la especificación y evaluación de la calidad de software y aclara conceptos generales. Adicionalmente proporciona un marco para la evaluación de la calidad de los diferentes tipos de productos de software y establece los requerimientos para los métodos de medición y evaluación del software.

Parte 2: Planeación y dirección

Contiene los requerimientos y guías para soportar funciones de evaluación de productos de software. Este soporte está relacionado con la planeación y mantenimientode un proceso de evaluación del software y actividades asociadas, incluyendo desarrollo, adquisición, estandarización, control, transferencia y retroalimentación, por expertos deevaluación dentro de la organización. Esta parte puede ser usada por administradores para producir un plan de evaluación cuantitativa. Cada uno de los estándares de procesos de evaluación puede ser usado en conjunto con la ISO/IEC 14598-6.

Parte 3: Procesos para desarrolladores

Debe ser usada por las organizaciones que están planeando el desarrollo de nuevos productos, realzar un producto existente o pretender ejecutar la evaluación de unproducto usando miembros de su propia plantilla de personal técnico. Se enfoca en el uso de aquellos indicadores que pueden predecir la calidad del producto final mediante la medida intermedia de productos desarrollados durante el ciclo de vida.

Parte 4: Procesos para compradores

Debe ser usada por organizaciones que están planeando adquirir o reutilizar un producto de software existente o predesarrollado. Puede ser aplicada para los propósitos de decisión en la aceptación de un producto o para seleccionar alguno de entre otros productos alternativos, ya que contiene los requerimientos y recomendaciones para la medición sistemática, aseguramiento y evaluación de la calidad del software, durante la adquisición o compra.

Parte 5: Procesos para evaluadores

Es propuesta para ser usada por evaluadores para llevar a cabo una evaluación de algún producto de software. Esta evaluación podría ser hecha a petición de algún desarrollador, comprador y por aquellos quienes realizan una evaluación independiente, para software existentes y disponibles. Proporciona los requerimientos y recomendaciones para la implementación práctica de la evaluación del software cuando se requiere entender, aceptar y obtener resultados de la evaluación

Parte 6: Documentación de módulos de evaluación

Proporciona guías para la documentación de los módulos de evaluación. Esos módulos contienen la especificación del modelo de calidad (por ejemplo, características, subcaracterísticas y métricas internas o externas correspondientes), los datos asociados, la información acerca del modelo y la información acerca de su actual aplicación. Para cada evaluación, son seleccionados los módulos de evaluación apropiados; en algunos casos puede ser necesario desarrollar nuevos módulos de evaluación.

2.6.3. Estándar ISO/IEC 25000 SQUARE

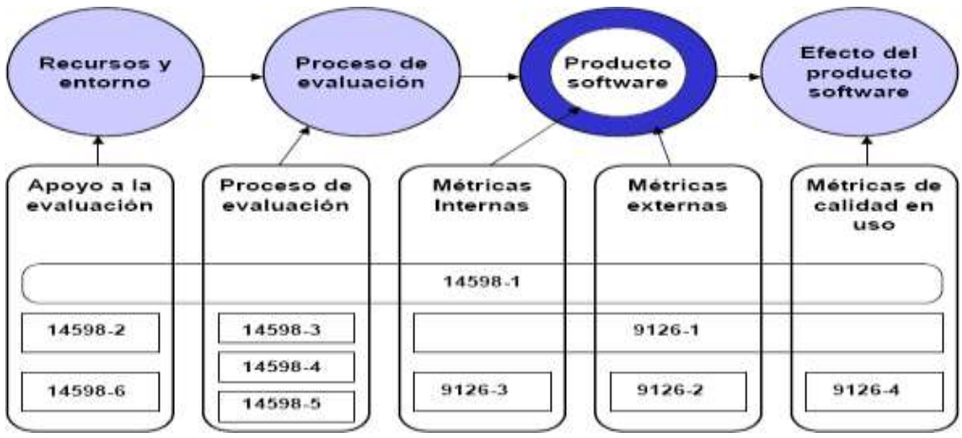
ISO/IEC 25000 es una familia de normas que tiene como objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. El objetivo general de la creación del estándar SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) es organizar, enriquecer y unificar las series que cubren dos procesos principales: especificación de requisitos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada por el proceso de medición de calidad del software.

La calidad del producto, junto con la calidad del proceso, es uno de los aspectos más importantes actualmente en el desarrollo de Software. Relacionada con la calidad del producto, recientemente ha aparecido la familia de normas ISO/IEC 25000 (Figura 2-14). Las características de calidad y sus mediciones asociadas pueden ser útiles no solamente para evaluar el producto software sino también para definir los requerimientos de calidad. La serie ISO/IEC 25000:2005 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, reemplaza a dos estándares relacionados: ISO/IEC 9126 (Software Product Quality), que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598 (Software Product Evaluation), que aborda el proceso de evaluación de productos de software.

Las normas que forman este apartado definen todos los modelos, términos y definiciones comunes referenciados por todas las otras normas de la familia 25000. (ISO25000,2005).

Figura 2-14. Arquitectura de la norma ISO/IEC 25000 : 2005.

Figura 2-15. Evaluación del producto de Software: ISO 25000[SQUARE]: 2000-2005



Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software, mostrado enel Modelo de Evaluación del producto de software de la Figura 2-15. Se incluyen unmodelo de referencia de la medición de la calidad del producto, definiciones de medidasde calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación, las cuales ayudan a especificar requisitos de calidad, que pueden ser utilizados en el proceso de elicitación de requisitos de calidad del producto de software a desarrollar, recomendaciones y guías para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto de software, o como entrada del proceso de evaluación.

2.6.3.1. ISO/IEC 2502n División de Medición de Calidad

Estas normas incluyen un modelo de referencia de la medición de la calidad del producto,definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25020 – Guía y modelo de referencia para mediciones: presenta una explicación introductoria y un modelo de referencia común a los elementos de medición de la calidad. También proporciona una guía para que los usuarios seleccionen o desarrollen y apliquen medidas propuestas por normas ISO.

- ISO/IEC 25021 – Elementos de medida de calidad: define y especifica un conjuntorecomendado de métricas base y derivadas que puedan ser usadas a lo largo de todoel ciclo de vida del desarrollo software.

- ISO/IEC 25022 – Mediciones de la Calidad en Uso: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad en uso del producto (Tabla 2-3).

- ISO/IEC 25023 – Medición del sistema y de la calidad del producto de software: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de productos y sistemas software.

- ISO/IEC 25024 – Medición de la Calidad de los datos: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de datos.

Tabla 2-4. Atributos y métricas de la Característica Calidad en Uso. (ISO/IEC 25000, 2005)

Atributos	Métrica	Pregunta Central
1. Efectividad	1.1 Efectividad de la tarea	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es realizado correctamente?
	1.2 Terminación de la tarea	¿Cuál es la proporción de tareas terminadas?
	1.3 Frecuencia de errores	¿Cuál es la frecuencia de errores?
2.Productividad	2.1 Tiempo en completar una tarea.	¿Cuánto tiempo toma el completar una tarea?
	2.2 Eficiencia en la tarea	¿Qué tan eficientes son los usuarios?
	2.3 Productividad económica	¿Qué tan efectivo es el usuario en cuanto al costo?
	2.4 Proporción productiva	¿En qué proporción de tiempo desempeña acciones productivas el usuario?
	2.5 Eficiencia relativa al usuario	¿Qué tan productivo es un usuario "sin experiencia" comparándolo con un usuario experto?
3. Seguridad	3.1 Salud y seguridad del usuario	¿Cuál es la frecuencia de problemas de salud de los usuarios que utilizan el producto?
	3.2 Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	¿Cuál es la incidencia de riesgo para las personas que utilizan el sistema?
	3.3 Daño económico	¿Cuál es la incidencia de daño económico?
	3.4 Daño de software	¿Cuál es la incidencia de la corrupción del software?
4. Satisfacción	4.1 Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con el software?
	4.2 Cuestionario de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con características específicas del software?
	4.3 Uso a discreción	¿Qué proporción de usuarios potenciales eligen usar el sistema?

2.7. La Calidad en Uso en la Evaluación de Proyectos diversos

Después de analizar los estándares que hablan sobre la Calidad en Uso de los productos de software, se pueden tomar como referencia, para darle utilidad en el uso y tratamiento de cualquier proyecto-producto y servicio, partiendo de la premisa de que "Si se puede usar la Calidad en Uso, para la evaluación de un producto de software, se puede usar para evaluar cualquier otro producto-prototipo-proyecto-servicio" (Vargas, et al., 2012a).

La Calidad en uso o del uso es el punto de vista del usuario de la calidad de un sistema (proyecto o producto) medida en términos del resultado del uso de éste, antes que las propiedades del producto mismo; es el efecto combinado de las características de calidad del producto para el usuario final; donde se asegura la prueba o revisión de todas las opciones que el usuario trabaja, y los procesos que realiza. En el Capítulo 3 se verá la manera de vincular la Calidad en Uso del software, que se adapta para evaluar productos-prototipos-proyectos de diversos tipos, y que se puede lograr calificarla en eventos de innovación.

Capítulo 3 Marco Metodológico

"Nada en este mundo debe ser temido… sólo entendido. Nunca veo lo que se ha hecho; sólo veo lo que queda por hacer"
Marie Sklodowska-Curie

3. Marco Metodológico

3.1. Introducción a la Metodología de Evaluación de Proyectos

La realización de este trabajo se basa en la metodología proporcionada por el PMI (Project Management Institute) para la gestión de proyectos, con apoyo en la Guía ó estándar del PMBOK (Proyect Management Body of Knowledge: Fundamentos para la Dirección de Proyectos), en un nivel básico. (PMI, 2008, 2012).

Se toma, también, como referencia para el formato de la formalización de las medidas, indicadores y métricas, las normas internacionales, tales como la ISO/IEC (9126, 14598, 25000, entre otras), IEEE (610, 1061, y otras); y para el soporte del proceso de evaluación técnica del sistema integral, las normas internacionales ISO 21500:2012 e IEEE 1490:2011, porque proveen orientaciones generales sobre la disciplina de la administración de proyectos. En cuanto a la innovación, una orientación en las normas y estándares proporcionados por la OECD: Manual de Oslo, RICyT, NIS, Proyecto Bluesky; por el IMNC: NMC-GT-002-IMNC-2008, entre otros. (OCDE, 2005), (IMNC, 2008).

Para la investigación preliminar, antes del desarrollo del proyecto, pero necesaria para definir todo el contexto del problema a resolver, se utilizarán una combinación de métodos: el Método deductivo, porque se basa en una premisa general (los indicadores-factores generales a evaluar de los proyectos que compiten en eventos de innovación) para obtener conclusiones particulares (para nivel académico, para cada área y para cada subtipo de prototipos dentro de la competencia); el Método inductivo, porque de los casos particulares (los prototipos evaluados) se generan conclusiones de carácter general (modelo general y procesos de evaluación); el Método Hipotético-deductivo, de las observaciones de los casos particulares, con proceso de inducción, se genera una(s) hipótesis que se validan.

Es una investigación-acción aplicada, porque resuelve un problema práctico, de una manera general, con orientación en la toma de decisiones. En cuanto a la naturaleza de los datos, se utiliza ambos enfoques: la Metodología cuantitativa, por su objetividad por la medición sistemática de cada indicador-factor de los diversos prototipos a evaluar, y por el análisis estadístico que se requiere al final de cada evento de innovación; la Metodología Cualitativa, por el análisis subjetivo y por la interpretación de los datos al determinar los indicadores-factores para evaluar los prototipos; por lo que es una investigación orientada a decisiones para la solución del problema, y a conclusiones, por el modelo resultante y las mediciones realizadas.

Las técnicas de recolección de datos que se utilizarán en este trabajo son cualitativas, ya que proporcionan una mayor profundidad en las respuestas y una mayor comprensión del problema abordado, son de ejecución rápida, permiten más flexibilidad en la aplicación y favorecen el vínculo más directo con los sujetos de estudio. Entre las técnicas cualitativas más utilizadas que se pueden utilizar en esta investigación se encuentran: Método o Técnica Delphi (Corral, Y., 2009), Técnica Grupo Nominal (Olaz C., 2010), Técnica Grupos de Discusión. (Huertas B, 2010) y Método o Técnica de Agregados Individuales (*Ibídem*):

Método o Técnica Delphi: desarrollada en 1948, se utiliza para conocer la opinión de un grupo de personas con relación a un problema, sin que los integrantes se reúnan físicamente. su objetivo es lograr un consenso confiable entre las opiniones de un grupo de expertos. En un primer momento, cada experto responde de una manera individual y anónima a un cuestionario, después se canalizan las respuestas del conjunto de expertos, se remite a cada uno la respuesta media obtenida y se les solicita que reconsideren su juicio anterior. Se pueden realizar varias rondas. La media de las respuestas obtenidas en la última vuelta es el valor que se requiere; en este método los expertos comparten sus opiniones, sin que existan discusiones ni confrontaciones directas entre ellos. Es una técnica de investigación exploratoria, que proporciona la base para futuras investigaciones.

Técnica Grupo Nominal: descrita en 1968, toma en cuenta las opiniones individuales de entre ocho o diez expertos, que se registran sin intercambiar opiniones, donde definen la probabilidad de error de las preguntas o tareas a realizar. Cada experto expone a los demás las puntuaciones y las principales quedan registradas; al terminar la ronda se establecen las coincidencias del grupo, se realiza un debate de cada uno de los apartados, donde cada experto, por escrito, argumenta las probabilidades de error para cada tarea/ pregunta considerada, que deben de ser combinadas para llegar a las decisiones, las cuales pueden o no convenir que sean tomadas por una sola persona, sino que los problemas, causas o soluciones se identifiquen a través de consenso en grupos o equipos de trabajo. En esta técnica se permite algún debate entre los expertos. La estimación final puede ser la media aritmética del conjunto de las estimaciones dadas.

Técnica Grupos de Discusión: difundida en 1956, está formado por un grupo reducido de personas, que se reúnen para intercambiar ideas sobre temas de interés para los participantes, como la estimación de la pertinencia y otros aspectos relacionados con la elaboración de los ítems, que sea satisfactoria para todos los expertos, a fin de resolver problemas o tratar temas específicos, en sesiones cuidadosamente planeadas y se rigen por las normas propias del proceso, se fomenta la libre expresión y se evitan las discusiones y las votaciones.

Método o Técnica de Agregados Individuales: se seleccionan al menos tres expertos, a cada experto se lo pide una estimación directa de los ítems del instrumento, sin que se reúnan entre sí, en un lugar determinado, para evaluar de manera independiente, la relevancia y congruencia de los reactivos, con el contenido teórico, la claridad en la redacción y el sesgo o tendenciosidad en la formulación de los ítems. Cada experto debe recibir información suficiente sobre las pruebas y objetivos, el contenido, las especificaciones y las variables del estudio. Cada experto debe recibir un instrumento de validación con lo siguiente: congruencia ítem-dominio, claridad, tendencias y observaciones. Los elementos que contienen aproximadamente el 100% de coincidencia favorable entre los expertos quedan incluidos en el instrumento. Los ítems que tengan una coincidencia parcial deben ser revisados, reformulados o sustituidos, y ser nuevamente validados.

De acuerdo con las características de esta investigación, se determinó que los métodos o técnicas más convenientes para aplicar son el Método Delphi y el de Agregados Individuales, por sus principales características y por adaptarse al protocolo de esta investigación. La validez de la misma se estima de manera subjetiva empleando, el denominado Juicio de Expertos; mediante este juicio de expertos se pretende tener estimaciones razonablemente buenas, las mejores conjeturas, aunque estas estimaciones pueden y deben ser confirmadas o modificadas a lo largo del tiempo, según se vaya recopilando la información durante el funcionamiento del sistema.

Por lo que, como técnicas de recolección de datos, combinando las técnicas mencionadas, se recomienda utilizar: la observación, las encuestas y las entrevistas. De acuerdo a estas técnicas mencionadas, se deben aplicar encuestas en diversas escuelas de cada nivel académico (primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura y posgrado), a los maestros que han sido asesores de proyectos, para que simulen un papel como jurado, para conocer qué puntos son los necesarios en cada nivel, para evaluar sus proyectos. Se tienen que realizar entrevistas a los maestros que han desempeñado el papel de jurados en eventos previos en diferentes concursos; los cuales van a compartir su experiencia y manifestar lo que se necesita para evaluar con objetividad los proyectos que compiten en los eventos de innovación.

De esta manera se obtienen, mediante la observación directa durante las participaciones en los diversos eventos de innovación, las diferentes variables-indicadores, con sus tipos y subtipos, que intervienen en la mayoría de las evaluaciones realizadas a los prototipos, en cada concurso. Como expertos serían las autoridades que organizan los eventos de innovación (funcionarios del COTACYT, que utilizaron el sistema, como prueba piloto, y algunos funcionarios de la Dirección General de la Educación Superior Tecnológica DGEST, ahora TECNM, y del ex Coordinador de Creatividad del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero).

3.2. Población y muestra

De acuerdo con la teoría del muestreo, se tiene que analizar una parte de toda la poblaciónque se va a estudiar, para poder resolver los problemas relacionados con ella, esta parte es llamada muestra, la cual permite inferir ciertas características de la población de estudio con cierto grado de certeza (Hernández Sampieri R., 1991, 2010). Para determinar el contexto del problema y la definición de los datos, se procede a determinarla muestra de la población, con la que se va a trabajar, en la delimitación de esta investigación. Se comienza con los procesos de la Gestión de Proyectos, en la Etapa o Proceso de Inicio, en el Área de conocimiento o Materia de Gestión de los interesados, con el subproceso de Identificar las partes interesadas, vinculados con los estándares de Gestión de Proyectos (PMBOK:2008, ISO 21500:2012, IEEE1490:2011) más usados a nivel mundial.

En primera instancia, el grupo principal de interesados que participan en esta investigación, como parte de la población a analizar, está formado por: los maestros quehan sido jurados dentro de los concursos de creatividad e innovación, los maestros asesores de proyectos, con los que compiten sus alumnos en los concursos mencionados, los alumnos que muestran los prototipos; todo lo anterior clasificados en los diferentes niveles académicos que participan en la competencia: educación básica (primaria), educación media (secundaria), educación media superior (preparatoria o bachillerato ensus diferentes modalidades) y educación superior (licenciatura y postgrado).

Existen otros grupos de interesados, como es el Sector Gubernamental que organizael evento, el comité de evaluación, los cuales harán el papel de expertos, para validar la información que se genere de la muestra a determinada; los patrocinadores, posibles compradores o usuarios de los productos derivados de los proyectos, etc., los cuales no serán considerados en un principio, dentro de las muestras que se requieren para el tratamiento de los datos.

De acuerdo con las estadísticas e indicadores educativos del Anuario de la Estadística Educativa del Gobierno del Estado de Tamaulipas, durante los años 2014[1] - 2015[1], se cuenta con la siguiente información: por nivel educativo, el número total de escuelas registradas, tanto públicas como privadas, de los cuales, ya que este número interesa para determinar la muestra representativa, en cada nivel académico (Tablas 3-1,3-2, 3-3, 3-4).

Con respecto al Anuario de la Estadística Educativa mencionado, se obtuvo la información, por nivel académico, de la región de Altamira[1], Ciudad Madero[1] y Tampico[1], del número de escuelas registradas, el cual se muestra en la Tabla 3-5.

De este Anuario 2014-2015 se resume que en la Región de Altamira-Cd. Madero- Tampico, Tamaulipas, actualmente, existen alrededor de 370 escuelas primarias (de las cuales poco más del 70% son públicas), cerca de 140 escuelas secundarias (aproximadamente el 50% son públicas), alrededor de 100 escuelas de educación mediasuperior (preparatorias, bachilleratos técnicos, tecnológicos, industrial y de servicios, CONALEP, etc. donde menos del 40% son públicas), cerca de 60 instituciones de educación superior y de postgrado (donde menos del 25% son públicas) (Anexos A, B).

Tabla 3-1. Estadística estatal por nivel académico: educación primaria.

Nivel	Alumnos	Docentes	Escuelas	Grupos
Público	358,149	12,978	2,180	13,802
Privado	31,307	1,614	299	1,887
Total	389,456	14,592	2,479	15,689

Anuario de la Estadística Educativa del Estado de Tamaulipas Inicio de Cursos 2014-2015. siie.tamaulipas.gob.mx/.../docs/Anuario_Inicio_2014-2015.pdf

Tabla 3-2. Estadística estatal por nivel académico: educación secundaria.

Modalidad	Alumnos	Docentes	Escuelas	Grupos
General	96,411	6,536,	278	2,769
Pública	86,229	5,352	166	2,296
Privada	10,182	1,184	112	473
Telesecundaria	16,906	1,082	316	1,202
Pública	16,906	1,082	316	1,202
Técnica	69,029	4,200	179	1,923
Pública	64,557	3,671	129	1,709
Privada	4,472	529	50	214
Subtotales				
Pública	167,692	10,105	611	5,207
Privada	14,654	1,713	162	687
Total	182,346	11,818	773	5,894

(*Ibídem)*

El número puede variar, ya que algunas han cerrado (definitiva o temporalmente) endiferentes periodos, y otras han abierto sus puertas. De todo este universo, menos de un10% de las instituciones educativas de los niveles escolares básicos y medios son los quehan participado alguna vez, en concursos y eventos de innovación, y un 20% de las instituciones de educación superior y postgrado participan cada año (según informaciónproporcionada por el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología COTACYT), siendomayor la participación de escuelas públicas, ya que a algunas de ellas les corresponde ser la sede en los eventos locales y regionales anuales, por lo que tienen que mostrar trabajo realizado ante las autoridades de la SEP Tamaulipas, para conseguir algunos apoyos económicos futuros, para equipamiento.

Tabla 3-3. Estadística estatal por nivel académico: educación media superior.

Nivel	Bachillerato						Profesional Medio		Total
	General		Técnico		Total				
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	
Alumnos	26,793	29,197	72,116	1,193	98,909	30,390	71	1,848	131,218
Docentes	1,359	2,622	3,393	104	4,752	2,726	61	90	7,629
Escuelas	117	209	98	11	215	220	1	18	454
Grupos	715	1,126	1,876	66	2,591	1,292	1	81	3,965

Fuente: Cuestionario Estadístico 911. Inicio de Cursos 2014 – 2015. Anuario de la Estadística Educativa del Estado de Tamaulipas. Inicio de Cursos 2014-2015Siie.tamaulipas.gob.mx/…/docs/Anuario_Inicio_2014-2015.pdf

Tabla 3-4. Estadística estatal por nivel académico: educación superior.

Nivel	Alumnos	Docentes	Escuelas	Instituciones
Público	75,166	5,179	64	34
Privado	37,206	5,097	136	72
Total	112,372	10,276	200	106

(*Ibídem)*

Tabla 3-5. Estadística estatal por nivel académico: Educación superior, Modalidad Escolarizada.

Nivel	Alumnos
Técnico Superior	7,777
Licenciatura	95,752
Especialidad	731
Maestría	5,005
Doctorado	1,253
Total	110,518

(*Ibídem)*

Tabla 3-6. Estadística estatal por nivel académico: Educación superior, Modalidad No Escolarizada.

Nivel	Alumnos
Técnico Superior	0
Licenciatura	1,099
Especialidad	31
Maestría	673
Doctorado	51
Total	*1,854*

(*Ibídem)*

Tabla 3-7. Estadística regional de escuelas por nivel académico

Población	Nivel Académico			
	Primaria	**Secundaria**	**Media Superior**	**Superior**
Altamira				
Escuelas Total	127	48	23	7
Públicas	114	39	12	4
Privadas	13	9	11	3
Cd. Madero				
Escuelas Total	86	37	21	15
Públicas	51	16	7	2
Privadas	35	21	14	13
Tampico				
Escuelas Total	155	53	53	40
Públicas	98	24	11	9
Privadas	57	29	42	31
Total	*368*	138	97	62

(*Ibídem)*

En cuanto a las escuelas particulares, a la mayoría no les interesa participar, porquese elevan los presupuestos y los maestros no reciben estímulos por participación, solo participan cuando algunos maestros entusiastas colaboran con sus alumnos, aportando tiempo extra de su horario para la realización de los prototipos, asesorías, y con la confianza y cooperación económica de los padres de familia en los costos de los prototipos, maquetas, etc., porque tienen que acompañar a sus hijos en las demostraciónde los trabajos, fuera del aula.

De acuerdo con las técnicas de recolección de datos mencionadas, enfatizando a la Técnica Delphi, en lo que corresponde al conocimiento de los concursos de creatividad en esta zona geográfica, se recurre al juicio de expertos, que son los que han coordinadodurante varios años estos concursos dentro de la zona, en vinculación con la SEP Tamaulipas y el COTACYT.

Por lo que se realiza un muestreo mixto, para seleccionar una muestra representativa,primero de las instituciones que participan continuamente en los eventos de innovación,y de éstas, identificar a las personas que han participado en estos concursos, como asesores y jurados, de manera reiterativa, porque con una sola participación no se puedetener un criterio definido acerca de los elementos básicos que se deben uniformizar paraevaluar proyectos. En lo que corresponde a los estudiantes participantes, solo se puede contactar a los de reciente participación, en un evento próximo realizado, porque los estudiantes egresan en un periodo corto de tiempo.

En estos grupos de participantes se aplica la Técnica de Grupo Nominal, ya que de las opiniones individuales, se pueden combinar para tomar decisiones, formar consensose identificar problemas, sus causas y ver las posibles soluciones; también se aplica la Técnica de Grupos de Discusión, cuando se logran reunir grupos pequeños, del mismo nivel de actuación y académico, que intercambian opiniones para tratar puntos específicos y lograr consensos, durante las reuniones, sobre los puntos más importantes de evaluación para los proyectos de innovación en competencia. Como caso de estudio, se ha elegido el evento de Certamen Estatal de Creatividad eInnovación Tecnológica, promovido por el Gobierno del Estado de Tamaulipas y la Secretaría de Educación, a través del Consejo Tamaulipeco de Ciencia y TecnologíaCOTACYT.

Este muestro mixto es no probabilístico, donde se selecciona una muestra de manera directa, por lo que no es riguroso ni científico. Es estratificado, porque se divide a la población (los participantes en eventos de innovación) en diferentes grupos (niveles académicos) y por cuotas (o racimos), porque se divide a los participantes en eventos de innovación en diferentes categorías (tipos de proyectos, y roles de participación: jurados, maestros asesores y alumnos proyectistas).

Debido a las condiciones manifestadas en este caso de estudio, de los diversos grupos involucrados, que conforman la población objeto de estudio, no se pueden aplicar las ecuaciones o fórmulas características para determinar el tamaño de la muestra, cuando se conoce el tamaño de la población, que está formada por grupos pequeños; por ejemplo la ecuación mostrada en la Figura 3.6, para calcular el tamaño de la muestra de estos actores para entrevistarlos y aplicarles los cuestionarios diseñados exprofeso, porque el tamaño de la muestra varía para cada nivel académico, para cada categoría y para los diferentes roles de participación, ya que es algo difícil ubicar a éstos últimos.

$$n = \frac{n}{1+\frac{e^3\ (N-1)}{Z^2 pq}} \qquad (1)$$

Donde:

n= tamaño de la muestra que deseamos conocer
N= tamaño conocido de la población
e= margen de error (error típico de la media)
z= nivel de confianza (2 sigmas)
p= proporción de respuestas en una categoría *q*= proporción de respuestas en otra categoría *pq*= varianza de la población

De acuerdo con la fórmula anterior se puede comentar lo siguiente:

El nivel de confianza (grado o nivel de seguridad) = α, no sería el mismo para cada muestra ($\alpha < 0.05$). La varianza (diversidad de opiniones) estimada en la población, en esta variable podría haber más consenso, para cada nivel académico de los entrevistados. El margen de error podría variar mucho, para cada nivel académico, tipos y categorías del proyecto.

Por lo que convendría más, en este caso de estudio, por ser el tamaño de la muestra muy pequeña, formada por grupos (estratos) más pequeños y diferentes entre sí, usar el Método no probabilístico por expertos (Juicios), donde la muestra es elegida por las opiniones de expertos, como un grupo especializado o colegiado (grupos de discusión), donde de acuerdo a sus criterios, se buscan las unidades más representativas, el juicio, en el que se seleccionan muestras de acuerdo con los criterios de los investigadores.

Por lo que se determinó seleccionar una muestra como sigue: instituciones escolares de nivel básico y medio (cinco primarias, cinco secundarias y cuatro preparatorias, por el criterio de mayor cantidad de participaciones en los concursos); del nivel superior y posgrado (tres, por el mismo criterio de participaciones continuas en estos concursos). Dentro de cada institución educativa elegida, se determinó seleccionar de tres a cinco personas, de acuerdo a sus roles de participación, para entrevistarlos y que respondieran el cuestionario preparado para cada nivel académico. De esta manera se pueden unificar criterios, de acuerdo con los resultados obtenidos, para identificar a las entidades más significativas y de ahí obtener las variables-indicadores más representativas, para la conformación del modelo general de evaluación, y de los submodelos derivados, para cada nivel académico.

En cuanto a la selección de los objetos de estudio: los proyectos de innovación, se determina lo siguiente: la población total a estudiar, son los proyectos que se registran para competir en alguno de los diversos certámenes de innovación y creatividad que se realiza en el sector educativo, en todos los niveles académicos, por lo que se tiene que analizar la totalidad de la población, en sus diferentes niveles en el que participan los prototipos. No se van a seleccionar muestras de la población total, porque todos los prototipos a competir son de diferentes aplicaciones y tipos, por lo que ninguna muestra es representativa de algún estrato o conglomerado de la población (totalidad de proyectos participantes dentro del evento en cuestión).

Sólo la división de la población total de proyectos concursantes que está bien delimitada es la que corresponde a los diversos niveles académicos que participan (primaria, secundaria, media superior, superior y postgrado), más la categoría abierta; pero, aun así, la diferencia entre los tipos de proyectos (divididos en áreas), subdivide la clasificación anterior.

3.3. Instrumentos de investigación

Se aplicó, en primera instancia, la técnica de investigación más común, que es la observación, de manera directa, ya que se efectúa la percepción visual, para registrar los procesos más comunes que se llevan a cabo en la evaluación de los proyectos dentro de diversos concursos de innovación, en las modalidades participante y no participante, por el desempeño de diferentes roles. También se aplican las modalidades cuantitativa y cualitativa, porque se debe de mantener alerta para analizar y captar todos los sucesos y comportamientos en instantes específicos, tomando notas y registros, de manera sistemática, ordenada y confiable.

La propuesta del Sistema Integral para la evaluación de los proyectos que compiten en los eventos de innovación parte de un estudio de campo sobre los diversos actores que participan en estos eventos: alumnos concursantes, maestros asesores de los proyectos, maestros designados como jurados, comités organizadores y de evaluación, ya que sus puntos de vista respectivos darán una gran orientación a esta investigación.

Por lo que se parte, también, con entrevistas dirigidos a algunos de estos actores; a partir de estas entrevistas se diseñan como instrumentos, unos cuestionarios para captar los elementos estructurales de la propuesta, primero del modelo a generar, y después de la metodología específica que conformará este sistema a crear. Con esta información proporcionada se procedió a analizar todos los elementos básicos de cada uno de los puntos primarios para la evaluación de los proyectos, de ahí que se procedió a su clasificación, para la obtención del modelo y la metodología de la evaluación, para ayudar a los jurados a realizar su trabajo de una manera más eficaz (Apéndices A, B: cuestionarios para maestros y jurados).

Para obtener la información de los proyectos a concursar, se requiere de varias técnicas. La primera sería la documental, la cual consiste en recopilar la información resumida de los prototipos, elaborados por los proyectistas. Este resumen se envía, a los comités de recepción de los organizadores del Evento de Innovación, vía email, gestor institucional, o un programa de captura del evento en cuestión, y es cuando se le asigna una clave o identificador de participación al proyecto. La segunda técnica es la de campo, la cual permite la observación directa del prototipo concursante y los conocimientos de los proyectistas. Esta se puede lograr con base a entrevistas (con cuestionario o pláticas no estructuradas), videos, grabaciones de voz, etc. Esto se puede realizar de forma preliminar al evento, o durante el mismo. (Anexo A : formatos de captura).

3.4. Aplicación de los Estándares de Gestión de proyectos a algunas fases de los procesos de Inicio y Planeación de esta propuesta

En relación a los estándares de la Gestión de proyectos mencionados (PMBOK:2008, ISO 21500:2012, IEEE 1490:2011), en lo que corresponde a esta etapa del proyecto del sistema integral propuesto, en los procesos que corresponden a las áreas y materias de conocimiento de la Gestión de Integración, Gestión del alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de las Comunicaciones y de la Gestión de los Interesados, donde se identifican a estos mencionados dentro de los procesos de Inicio (I) y Planificación (P), de este proyecto en desarrollo propuesto, donde las acciones realizadas, se ubican como sigue, de acuerdo a la Tabla 3.8 :

Gestión de Integración:

a) No existe un acta constitutiva del proyecto, solo existe la aceptación del proyecto, como tema de Tesis doctoral, por el comité de doctorado de la UNINI.

b) El desarrollo del plan del proyecto, inicia con la identificación de los usuarios potenciales (interesados) y la gestión con los interesados.

Gestión del Alcance:

a) Se planea la gestión del alcance de este proyecto.
b) Se define el alcance inicial, que cubra esta etapa de avance de este proyecto
c) Se recopilan los requerimientos para esta etapa del proyecto

Gestión del Tiempo:

a) Definir las actividades (observación, análisis, muestreo, entrevistas)
b) Secuenciar las actividades

Gestión de las Comunicaciones:

a) Identificar a los interesados del proyecto (maestros, asesores, jurados,participantes)
b) Planificar las comunicaciones

Gestión de los Interesados:

a) Identificar a los interesados de este proyecto
b) Desarrollar el Plan de Gestión de interesados

Se especifica hacer el análisis de los datos, para la recabación de los requisitos, después de la observación de diversos procesos en los eventos de innovación, serecopilan los requerimientos para estructurar los instrumentos (cuestionarios) necesariospara las encuestas.

Tabla 3-8. Subconjunto de Áreas de Conocimiento y Procesos de Gestión que inician su aplicación dentrodel proyecto propuesto (PMI, 2008).

Áreas de Conocimiento	Procesos de Gestión de Proyectos Del PMBOK
Gestión de la Integración	Desarrollar el plan para la dirección (P)
Gestión del Alcance	Recopilar los requisitos (P)
Gestión del Tiempo	Definir las actividades (P) Secuenciar las actividades (P)
Gestión de las Comunicaciones	Identificar a los interesados (I) Planificar las comunicaciones (P)
Gestión de los interesados	Identificar a los interesados (I) Desarrollar el Plan de Gestión de interesados (P)

3.5. La Evaluación de la Calidad en Uso en los Proyectos y prototipos

Al observar a los participantes diversos de los eventos de innovación, dentro y fuera de los concursos, recopilar las diferentes documentaciones que se generan dentro de los concursos, y realizar algunas entrevistas, se empieza a organizar algunos instrumentos para utilizarlos en los cuestionarios a los actores principales de este estudio: alumnos participantes, maestros asesores, jurados, etc.

Para ello, se debe de tomar en cuenta que es lo que se pretende averiguar: obtener los máximos indicadores genéricos de la calidad de un proyecto, en uso, para poder crearun sistema que los integre, en una plataforma de software. Por lo que se requiere investigar todo lo referente a la calidad en uso, para poder utilizar este concepto, que seaplica en los productos de software, pero que se puede adaptar a otro tipo de productos-prototipos.

De acuerdo a lo mencionado en el capítulo anterior, y después de analizar los estándares que hablan sobre la Calidad en Uso de los productos de software, se pueden tomar como referencia, para darle utilidad en el uso y tratamiento de cualquier proyecto-producto y servicio, partiendo de la premisa de que “Si se puede usar la Calidad en Uso,para la evaluación de un producto de software, se puede usar para evaluar cualquier otroproducto-prototipo-proyecto-servicio” (Vargas, et al., 2012)

Y si se considera que la Calidad en uso o del uso es el punto de vista del usuario de la calidad de un sistema (proyecto o producto) medida en términos del resultado del uso de éste, antes que las propiedades del producto mismo; entonces esta calidad en uso sería el efecto combinado de las características de calidad del producto para el usuario final; donde se asegura la prueba o revisión de todas las opciones que el usuario trabaja, y los procesos que realiza. La relación de la calidad en uso con otras características de calidad depende del tipo de usuario. Para que un producto tenga calidad en uso debe contar con las siguientes subcaracterísticas: Eficacia, Productividad, Seguridad y Satisfacción. Para que un producto tenga calidad en uso, debe contener los siguientes atributos de calidad:

a) Efectos psicológicos favoritos captados por el usuario. Son producidos al evaluar el uso esperado del producto mediante un conjunto de cuestionamientos. En esta subcaracterística se toma como referencia un inventario de medidas de usabilidad del software (SUMI siglas en inglés), el cual se adapta para proporcionar un método de medida de calidad en uso del producto desde el punto de vista del usuario.

Estos efectos pueden vincularse con la característica del estándar ISO/IEC 9126 Parte 4: Calidad en Uso, las subcaracterísticas, y los atributos especificados, para generar atributos y métricas propias para evaluar la Calidad del uso de los prototipos que serán evaluados, como se muestra en la Tabla 3.9. (ISO/IEC 9126-4, 2004), (ISO/IEC 25000, 2005).

Como ya se mencionó, se puede basar en la premisa de que, si se pueden medir los productos de software, se puede medir cualquier otro producto o proyecto; también se pueden considerar los mismos principios, métodos, modelos y metodologías para la medición de la calidad del software, adaptados a la medición de diferentes proyectos- productos-servicios de diferentes tipos y de los diferentes niveles académicos. Con base en los Atributos y las Métricas (preguntas centrales) de la tabla 3.9, se pueden estructurar los cuestionarios, para los usuarios potenciales de este sistema, de una manera más objetiva. Con estos cuestionarios se obtienen las entidades de información que después derivarán en las variables del sistema y en los indicadores estandarizados ((*Ibídem, 2004),* ((*Ibídem*, 2005).

Tabla 3-9. Atributos y métricas de la Característica Calidad en Uso para aplicarse en la evaluación de los proyectos.

Subcaracterística	Atributos	Métricas Pregunta Central
Efectividad: Atributos relacionados con la eficacia del producto cuando el usuario final realiza los procesos.	Efectividad de las funciones del prototipo	¿Qué proporción de los objetivos de las funciones del prototipo se realiza correctamente?
	Frecuencia de errores	¿Cuál es la frecuencia de errores en el funcionamiento del prototipo?
Productividad: Atributos relacionados con el rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final en el prototipo	Tiempo en completar una tarea o función	¿Cuánto tiempo toma el completar una tarea o función dentro del prototipo?
	Proporción productiva	¿En qué proporción de tiempo desempeña acciones productivas el usuario con el prototipo?
Seguridad: Atributos para medir los niveles de riesgo con el uso del prototipo	Seguridad de las personas afectadas por el uso del producto	¿Cuál es la incidencia de riesgo para las personas que utilizan el prototipo?
Satisfacción: Atributos relacionados con la satisfacción del uso del prototipo Efectos psicológicos favoritos del usuario.	Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con el producto y sus características específicas?
	Uso a Discreción	¿Qué proporción de usuarios potenciales eligen usar el prototipo?

3.6. Diseño de la estructura del proceso de evaluación

En los estándares de la Gestión de proyectos mencionados (PMBOK: 2012, ISO 21500:2012, IEEE 1490:2011), en los procesos que corresponden a las áreas y materias de conocimiento de la Gestión de Integración, Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo y de la Gestión de los Interesados, donde se especifica hacer el análisis de los datos, para la recabación de los requisitos, se definen los primeros procesos de Planificación de este proyecto, que empieza a tomar forma con el diseño del proceso de evaluación (Tabla 3-8).

El diseño de la estructura del proceso de evaluación a proponer, que se deriva de esta investigación, está basado en la observación de los diferentes eventos de innovación asistidos, las encuestas y entrevistas realizadas para la solución del problema planteado, y de acuerdo a las entidades de información obtenidas convertidas en las variables propuestas, donde culminan con el diseño de una metodología propia, que cuenta con un modelo general (dividido en varios submodelos que corresponden a cada nivel educativo), con sus métodos, técnicas, procesos y herramientas de evaluación, dentro de un marco de calidad, por apegarse a estándares internacionales.

La actividad de control de la calidad de los proyectos (y de los productos) está muy relacionada con las actividades de verificación y comprobación efectuadas en cada etapa de su ciclo de vida. Se pueden dar varias definiciones acerca del control de la calidad en los proyectos-productos. Una de ellas podría ser la aplicación, por profesionales, de ciertos procedimientos, técnicas e instrumentos, para evaluar y garantizar que un producto cumple o supera los estándares predefinidos durante su ciclo de desarrollo; sin embargo, esta definición es muy general y plantea que se pueden establecer otros estándares de calidad. (Vargas, et al, 2012b).

En las secciones siguientes se desglosa los procesos realizados para dar soporte al diseño de la estructura del proceso de evaluación.

3.6.1. Análisis de Datos

Para obtener resultados preliminares del análisis de los datos arrojados por las encuestas, se aplican las técnicas cualitativas de preparación, reducción, transformación de los datos, obtención de los resultados y conclusiones, verificación de las conclusiones.

La primera etapa, preparación y reducción, por medio de la inducción, se inició con la selección de los aspectos u objetivos a registrar (las características o factores principales de un proyecto, para evaluarlo en eventos académicos), descartando los que no se ajustan a los objetivos del estudio (segmentación en unidades temáticas, clasificación y síntesis).

La segunda etapa, disposición y transformación, organiza y ordena los datos, auxiliándose de diagramas y matrices, para facilitar la visualización de las interconexiones. Se emplea un lenguaje apropiado para expresar los datos crudos (los aportados por los entrevistados), mediante métodos iterativos y de emparejamiento.

La tercera etapa, obtención de los resultados y conclusiones, son las explicaciones e interpretaciones que resumen lo investigado, y que responden a los objetivos iniciales, mediante un análisis transversal.

La última etapa de este análisis cualitativo es la verificación de las conclusiones, que sería la comprobación de los resultados obtenidos (verificación de los procedimientos previos realizados), y de las interpretaciones finales.

3.6.1.1. Entidades de Información

Al aplicarse las encuestas y cuestionarios a los actores principales de los eventos de innovación (los interesados: proyectistas concursantes, maestros asesores, jurados, organizadores y comités de evaluación), se realiza un análisis de los datos que arroja cada uno de estos elementos, para su clasificación y ordenamiento utilizando el método inductivo (que analiza la individualidad para llegar a lo general), se obtuvieron varias entidades representativas, como elementos a evaluar en los proyectos participantes dentro del concurso; de los cuales, los que tuvieron menor frecuencia (pocas menciones entre los entrevistados: 1-2) son eliminados, quedando los más representativos, como siguen (Tabla 3-10):

Tabla 3-10 Frecuencia de entidades de información

	Entidades	Frecuencia
1.	Nivel académico	20
2.	Tipos de proyectos	20
3.	Definición del problema	20
4.	Factibilidad	20
5.	Objetivos	20
6.	Innovación	20
7.	Alcance	15
8.	Dominio del tema	15
9.	Viabilidad	10
10.	Presentación en diapositivas	10
11.	Invención	10
12.	Justificación	10
13.	Creatividad	10
14.	Prototipo terminado	10
15.	Presentación del Prototipo	10
16.	Maquetas	10
17.	Limitaciones	10
18.	Protocolo del proyecto	10
19.	Documentación del proyecto	8
20.	Videos	7
21.	Manuales	7
22.	Presentación en congresos	5
23.	Nivel de Complejidad	5
24.	Registro INDAUTOR	5
25.	Hipótesis	5
26.	Restricciones	5
27.	Modelos matemáticos	5
28.	Modelos gráficos	5
29.	Estudio de costo-beneficio	3
30.	Registro de patentes	3
31.	Participación en exposiciones	3
32.	Sustentatibilidad	3
33.	Participación en concursos	3

De acuerdo a estos datos obtenidos y/o calculados, se les dará el tratamiento adecuado, para lo que se utilizan dos grandes familias de técnicas de análisis de datos:

Técnicas cualitativas (preparación y reducción de datos) y Técnicas cuantitativas (análisis descriptivos y ligados a la verificación de las hipótesis).

Con el tratamiento de los datos arrojados en las encuestas, se determinan las entidades de información básicas (nueva formas y formatos donde se puede almacenar la información, con la incorporación de nuevas tecnologías de la información), las cuales más adelante, se transformarán en variables representativas, y con ellas, el modelo y la metodología específica para generar este sistema integral de evaluación de proyectos.

Los instrumentos generados para la recolección y análisis de datos (cuestionarios, indicadores resultantes, etc.) se tienen que validar, determinar su confiabilidad y utilidad práctica para el logro de los objetivos planteados, mediante diversas estrategias, tales como pruebas piloto, juicio de expertos, instrumento de confiabilidad validado por una universidad.

Se parte del hecho que la validez designa la coherencia con que un conjunto de puntajes de una prueba miden aquello que deben medir, proporcionando información apropiada a la decisión que se toma; que la confiabilidad tiene que ver con la exactitud y precisión del procedimiento de medición; y que la utilidad práctica está relacionada con los factores que se obtienen, para la conveniencia de la investigación e interpretación para determinar si la prueba es práctica para usarse ampliamente (Hernández S, 2003).

Por lo que se realizaron pruebas de validez de contenido de los cuestionarios, dondese trató de determinar si los ítems o reactivos son representativos del universo de contenido de las características o rasgos que se desea medir. Los instrumentos (cuestionarios) fueron validados por un grupo de cinco expertos, que certificaron que las preguntas-reactivos son claras y tienen coherencia con el trabajo realizado, utilizando lastécnicas mencionadas (método Delphi y de Agregados Individuales).

La Validez de Criterio externo, determina hasta donde se pueda anticipar el desempeño futuro de una persona (jurado para evaluar los proyectos); se detecta en las respuestas al elegir los factores de evaluación que agrupan a otras entidades de información, con lo cual demuestra mucha experiencia en la evaluación de prototipos, dentro de los eventos de innovación.

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se aplicó una prueba piloto (garantizando las mismas condiciones de realización que el trabajo de campo real) a diversos usuarios, aunque no se requiere estimarla con coeficientes de estabilidad ni otros, ya que lo que hace la diferencia, es la experiencia que tengan sobre la participación constante en los eventos de innovación, tanto como maestros asesores de proyectos, como de jurados evaluadores.

Por lo que se determina que estos instrumentos que se utilizaron para recabar datos, por su naturaleza y aplicación, no requieren el cálculo con los coeficientes de laconfiabilidad; su validez se comprueba a través del Juicio de expertos, para establecer silos reactivos que los configuran o integran se encuentran bien redactados y miden lo quese pretende medir. En los Apéndices A-D se muestran los cuestionarios y otros instrumentos, validando su confiabilidad mediante un formato utilizado exprofeso (con adaptaciones y cambios) propuesto por una universidad venezolana (como ejemplo ver la Tabla 3-11). (Corral, 2009).

Tabla 3-11. Confiabilidad en la validación de los instrumentos.

Juicio deexperto: Ing. J. Alfredo Bernal Segura Jefe del depto de patentes y transferencia tecnológica COTACYT, Tamaulipas	**Criterios a Evaluar**										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
ITEM: Instrumentosde recogida de la información	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1. Cuestionariopara jurados	□		□			□	□		□		
2. Cuestionario para maestrosy alumnos	□		□			□	□		□		
3. Indicadores con mayorfrecuencia	□		□			□	□		□		
4. Evaluación de indicadores para estimar sus pesos	□		□			□	□		□	□	
5. Cuestionario de evaluación del prototipo PROYEVA	□		□			□	□		□	□	
Aspectos Generales									Si	No	*********
Los instrumentos contienen instrucciones claras y precisas para responder las encuestas y entrevistas									□		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación									□		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial									□		
El número de ítems es suficiente para recoger la información									□		En caso de ser negativa la respuesta, sugerirlos ítems a añadir
Validez											
Aplicable	□		No aplicable								
Aplicable atendiendo a las Observaciones									□		
Validada por Ing. José Alfredo Bernal Segura			Organización						Fecha: 30/03/2014		
Tel: 01(834)3189601 y 02			COTACYT						e- mail: jose. bernal@tamaulipas.gob.mx		

Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo de Venezuela (2007)

Con respecto a los estándares más reconocidos que tratan sobre el tema de la innovación (Publicaciones de la OECD: Manual de Oslo y otros, NMC-GT-002-IMNC-2008 y otros), la información resultante de los análisis previos mencionados, se presentacomo se menciona a continuación, tratando de emular algunos indicadores y conceptos de estas normas mencionadas, agrupando las datos recabados seleccionados (los de mayor incidencia) en elementos representativos de cada evaluación, de acuerdo a las recomendaciones de expertos consultados.

Las Entidades de información resultantes del análisis realizado, son las siguientes:

- Nivel Académico.
- Tipos de Proyecto.
- Planteamiento del Problema por resolver.
- Originalidad.
- Impacto.
- Factibilidad
- Tratamiento formal
- Propiedad Intelectual
- Difusión del Proyecto
- Documentación
- Presentación física

Estas entidades de información se estudian para obtener sus características derivadasy sus atributos más representativos, se crean las relaciones y asociaciones correspondientes, para ir construyendo los indicadores estandarizados, para formar partede la metodología propuesta del Sistema integral para la evaluación de proyectos en eventos de innovación, solo que en estas primeras secciones serán llamados identificadores (Apéndice D).

3.6.2. Indicadores de Evaluación

De acuerdo con los datos recabados por los participantes en los diversos eventos de innovación, tanto como organizadores, competidores, asesores de los participantes, jurados, comités de evaluación, o por los usuarios potenciales de los diferentes proyectos-productos de creatividad, innovación e invención, que derivaron en la detección de las entidades de información, las cuales se transforman, mediante ciertas relaciones y asociaciones pertinentes, en las variables cualitativas y en los indicadores, que, en esta primera etapa, serán llamados identificadores, con sus respectivas características y atributos.

No existe una definición oficial por parte de algún organismo nacional o internacional, sólo algunas referencias que describen a los indicadores[4], como: medidas verificables de cambio o de resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a las metas establecidas, paraalcanzar objetivos[5].

Estos identificadores se les representa de una manera uniforme, para después relacionarlos con los estándares (de acuerdo con las normas más reconocidos, que trata sobre el tema de la innovación: publicaciones de la OECD: Manual de Oslo y otros, NMC-GT-002-IMNC-2008, entre otros), y obtener de ahí las variables correspondientes,ya que de las cuales partirá el diseño del modelo propuesto, que es el componente fundamental de la metodología que conforma el Proceso de Evaluación del Sistema Integral para Evaluar los Proyectos que participan en los Eventos de Innovación, tema propuesto para este proyecto y, de ser posible, convertirlos en indicadores estandarizados.

Estos identificadores se muestran a continuación (tablas de la 3-12 a la 3-22):

[4]Angélica Rocío Mondragón Pérez. Asesora de la Oficina de la Presidencia del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Teléfono 01 (55) 52 78 10 09, exts. 1009 y 1235. Correo electrónico: arperez@pres.inegi.gob.mx

[5]Organización de las Naciones Unidas (ONU). Integrated and coordinated implementation and follow-up of major. United Nations conferences and summits. Nueva York, Estados Unidos de América, 10 y 11 de mayode 1999, p. 18. Consultado en internet en la página www.un.org/documents/ecosoc/ docs/1999/e1999-11. 29de abril de 2002, última fecha de consulta 3 de julio de 2017.

Tabla 3-12. Identificador Nivel académico

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Nivel académico	Primaria (básica) Secundaria (media) Bachillerato (media superior) Licenciatura (superior) Postgrado (maestría y doctorado) Artesanal

Tabla 3-13 Identificador Tipo de proyecto

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Tipo de proyecto	Científico-tecnológico Salud y medio ambiente Social-economía-educación Artesanal-cultural Otros: seguridad, energía, agua (depende de la convocatoria)

Tabla 3-14. Identificador Problema a resolver

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Problema a resolver	Definición (delimitación) Hipótesis Objetivos Alcances Limitaciones

Tabla 3-15. Identificador Originalidad.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Originalidad	Invención Innovación Creatividad

Tabla 3-16. Identificador Factibilidad.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Factibilidad	Técnica-Operativa Financiera Medioambiental

Tabla 3-17. Identificador Impacto.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Impacto	Justificación técnica-sustentable Justificación socioeconómica Justificación medioambiental

Tabla 3-18. Identificador Tratamiento formal.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Tratamiento formal	Nivel (bajo, medio, alto) Modelo matemático Modelo gráfico Grado de complejidad

Tabla 3-19. Identificador Documentación presentada.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Documentación presentada	Producto terminado Informe completo Manuales Producto final (prototipo) Maquetas

Tabla 3-20. Identificador Propiedad Intelectual.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Propiedad Intelectual	Patente Registro INDAUTOR Modelo de utilidad Diseño industrial Registro de marca Registro de trazado de circuito impreso

Tabla 3-21. Identificador Difusión del proyecto.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Difusión del proyecto	Nivel de cobertura Exposición Congresos (foros, simposios)

Tabla 3-22. Identificador Presentación del proyecto.

Identificador	Subcaracterísticas de Identificación
Difusión del proyecto	Dominio del tema Diapositivas Multimedios (audio, video) Animaciones

3.6.3. Definición de las Variables

De acuerdo con las entidades de información y los identificadores obtenidos a partir del análisis cualitativo (basados en los estándares mencionados de la innovación), con los métodos inductivos y analítico de datos (con procedimientos que van de lo individual a lo general) y que consisten en la extracción de los elementos de un universo, para su estudio individual, y conocer sus relaciones y asociaciones entre ellos, se obtienen los elementos principales que representan las propiedades y atributos principales, sobre los cuales se identifican las cualidades, dimensiones y otros aspectos de los elementos que pueden asumir valores diversos, cuya cualidad principal es denotar la presencia o ausencia de lo que representa.

En este caso algunas de las variables que se extraen de la definición del problema, se obtienen del análisis cualitativo de los datos. Y otras variables que se desprenden de las hipótesis, se extraen del análisis cuantitativo de los datos, y dan soporte en la evaluación de los proyectos-productos y prototipos a dictaminar, dentro de las competencias académicas.

Las variables identificadas y que serán tratadas en la presente investigación, representan las características más distintivas, para su evaluación, de cada proyecto, de acuerdo a los resultados arrojados por las diferentes encuestas aplicadas y entrevistas realizadas a los diversos usuarios involucrados en los eventos de innovación, y se representan como sigue:

Variable Independiente: vi = identificador de cada proyecto;

Variable dependiente: vd = son las demás variables que van a conformar las diversas calificaciones parciales de cada rubro o factor del proyecto sujeto a evaluación,

Ambas variables (vi, vd), procesadas en su conjunto, proporcionan la calificación final del proyecto en cuestión y se describen a continuación:

Identificador de los proyectos en concurso: (vi); son los prototipos que compiten en los Eventos de Innovación, y que se identifican mediante una clave interna.

Tipos de Proyectos: (vi); clasificación de los prototipos, por áreas (vd: educativas, científicas, tecnológicas, sociales, biológicas, artesanal, etc.)

Niveles Académicos: (vi); distribución de los prototipos, de acuerdo con los niveles académicos (vd: primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, posgrado), dentro del cual compiten.

Criterios de evaluación: (vi); requerimientos de las políticas, dadas por los organizadores de los eventos de innovación, y rangos que se aplican para evaluar a los proyectos (vd: excelente, satisfactorio, regular, deficiente, no acredita).

Factores de evaluación: (vi); diversos elementos que se combinan, dentro de un modelo, formando parte de la metodología y los procesos de evaluación de los proyectos (vd: las puntuaciones asignadas para cada rubro de la evaluación, dentro de cada tipo, categoría y nivel académico en el que participa el proyecto).

Indicadores Estandarizados: (vi); pesos y rangos para cada elemento dentro del modelo (vd: porcentajes que les asigna el comité organizador a los tipos de proyectos más importantes, dentro de una categoría, de acuerdo a un programa especial)

Métricas: (vi); fórmulas matemáticas y cálculos que se tienen que realizar para la evaluación final de cada proyecto (vd: cada métrica dentro de cada factor a evaluar).

Procesos de Evaluación:(vi); orden de las actividades y funciones para la evaluación (vd:módulos, rubros o factores, que forman las calificaciones parciales, para cada prototipo).

Calificaciones de los Proyectos: (vd); resultados individuales, parciales y totales, para cada proyecto (vi), después de la aplicación de todo el modelo propuesto.

Estas variables (vi, vd) se resumen en la tabla 3.-23, donde se muestran las diversasrelaciones entre los diferentes tipos de variables.

El sistema hará los análisis correspondientes, para determinar cuáles son los proyectos con las calificaciones totales más altas, para cada tipo, para cada nivel académico, procesando las calificaciones parciales, con base en los criterios, procesos, factores, indicadores y métricas, y con esas calificaciones, determinar a los prototipos- proyectos ganadores del evento de innovación, por cada una de sus categorías, tipos y nivel académico.

Tabla 3-23 Relación entre las variables Vi, Vd

Variable Vi Independiente	Nombre de Vi	Variable Vd Dependiente	Nombre de Vd
Id_Proy	Identificador de los proyectos		dentro de los concursos
		Edu Ctf- Tec	Educativos Científicos-tecnológicos
Tp_Proy	Tipos de proyectos	Soc Biol Art	Sociales Biológicas artesanales
		Pri	Primaria Secundaria Bachillerato Licenciatura Posgrado
		Sec	
Niv_Acad	Nivel Académico	Bach	
		Lic	
		Pos	
		Exc	Excelente
		Sat	Satisfactorio
Cri_Eva	Criterios de Evaluación	Reg	Regular
		Def	Deficiente
		N_ac	No acredita
		Niv_Acad	Nivel Académico
		Tp_Proy	Tipo Proyecto
		Prob	Problema a resolver
		Orig	Originalidad
Ind_Est	Identificadores estandarizados	Fact Imp Tra_for	Factibilidad Impacto Tratamiento formal
		Doc_p	Documentación presentada
		Prop_int	Propiedad Intelectual
		Dif_pro	Difusión del proyecto
		Pres_pro	Presentación del proyecto
Met(n)	Métricas- fórmulas para los cálculos de las evaluaciones		Métricas (1……N)
Proc(n)	Procesos de evaluación		Procesos (1….N)
Calif (n)	Calificaciones parciales y totales		Calificaciones (1…..N)

Se detectan muchas coincidencias en los diversos tipos y categorías de los proyectosque son los más representativos en estos concursos, así como su clasificación por niveles académicos, la determinación del protocolo inicial, sus factibilidades, su innovación, sus grados de complejidad, su documentación, sus registros y patentes otorgados, entre otrosigual de importantes.

Como ya se mencionó, de acuerdo a la sugerencia de los expertos, se deben de unir en grupos compatibles, de los cuales se obtuvieron los 11 indicadores más representativos, como elementos a evaluar en los proyectos participantes dentro del concurso.

Para el tratamiento de esta información, se determinó aplicar el método de la escala de Likert (la cual mide actitudes de las personas o sus predisposiciones en algunos contextos sociales, se identifica porque la puntuación que se adjudica a cada unidad de análisis se obtiene por medio de una sumatoria de todas las respuestas proporcionadas para esa unidad, por tal razón se le conoce como escala sumada o método de evaluaciones sumarias). (Briones, 1999).

En consecuencia, se les solicitó a jurados expertos, a los organizadores de ciertos eventos de innovación, responder el nivel de acuerdo de la siguiente declaración y pregunta.

En un concurso de innovación de proyectos ¿Cuáles serían los pesos que se pueden dar a los factores resultantes más destacados (listados del 1 al 10), tomando en cuenta la importancia de cada uno, al evaluar la calidad en uso del prototipo de un proyecto, dentro del nivel superior? Darle pesos del 1 al 5, donde 1 representa nulo (0 <= no importa<=20%), 2 representa muy poco (20% < muy poco <=40%), 3 representa regular (40%<regular <= 60%), 4 representa satisfactorio (60%<satisfactorio <= 80%), 5 es excelente (80% <excelente <=100%), ver Figura 3-1

De acuerdo con los resultados obtenidos de la escala de Likert, , al aplicarse en esta investigación, se identifica que las entidades con mayor peso en la evaluación son: Nivel Académico, Tipo de Proyecto, Planteamiento del Problema, Originalidad y Presentación del Proyecto, lograron el consenso de los participantes, como los factores más importantes de la evaluación (nivel 5 de la escala, 100%, excelente); después seguirían los factores de Factibilidad, Impacto y Documentación Final (nivel 4, 80%, satisfactorio); continuaron los factores Difusión del Producto y Tratamiento Formal (nivel 3, 60%, regular), y como los factores menos importantes Propiedad Intelectual (nivel 2, 40%, muy poco) . (Apéndice E).

Figura 3-1 Escala de Likert para asignar pesos a factores

	1	2	3	4	5
1. NIVEL ACADÉMICO:					20
2. Tipo de Proyectos que participan en el concurso					20
3. Planteamiento del problema que resuelve					20
4. Originalidad que presentan					20
5. Factibilidad en la solución				5	15
6. Impacto en el entorno				5	15
7. Tratamiento formal que presentan			5	5	10
8. Propiedad Intelectual registrada		5	5	5	5
9. Difusión del producto			5	5	10
10. Documentación final del Prototipo				5	15
11. Presentación del proyecto.					20

Tal como se ve en la tabla 3.-24 que muestra la validez de confiabilidad en los indicadores seleccionados por los expertos del COTACYT, (Anexo F).

Los organizadores de eventos de innovación (COTACYT) mencionan que, dependiendo del tipo de convocatoria, y de los planes anuales del gobierno, se da prioridad y más puntaje a los tipos de proyectos que ellos definan durante ese año y en esa convocatoria en particular; también pueden variar los pesos de cada uno de los factores, dependiendo las decisiones de las autoridades que patrocinan al concurso.

Tabla 3-24 Validez de confiabilidad en los indicadores seleccionados

Juicio de experto: Ing. J. Alfredo Bernal Segura Jefe del depto de patentes y transferencia tecnológica COTACYT, Tamaulipas	Criterios a Evaluar										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
ITEM: Indicacores	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1. Nivel académico	□		□			□	□		□		Este rubro no tendrá valor dentro de la evaluación de proyectos ya que su función es clasificar a los proyectos dentro de un nivel Académico específico.
2. Tipo de proyecto	□		□			□	□		□		
3. Planteamiento del problema	□		□			□	□		□		
4. Originalidad	□		□			□	□		□		
5. Impacto	□		□			□	□		□		
6. Factibilidad	□		□			□	□		□		
7. Tratamiento formal	□		□			□	□		□		
8. Propiedad intelectual	□		□			□	□		□		
9. Difusión del proyecto	□		□			□	□		□		
10. Documentación	□		□			□	□		□		
11. Presentación física	□		□			□	□		□		
Aspectos Generales									Si	No	*********
Los instrumentos contienen instrucciones claras y precisas para responder las encuestas y entrevistas									□		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación									□		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial									□		
El número de ítems es suficiente para recoger la información									□		En caso de ser negativa la respuesta, sugerir los ítems a añadir
Validez											
Aplicable	□		No aplicable								
Aplicable atendiendo a las Observaciones									□		
Validada por Ing. José Alfredo Bernal Segura			Organización						Fecha:		
Tel: 01(834)3189601 y 02			COTACYT						e- mail: jose. bernal@tamaulipas. gob.mx		

Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo de Venezuela (2007)

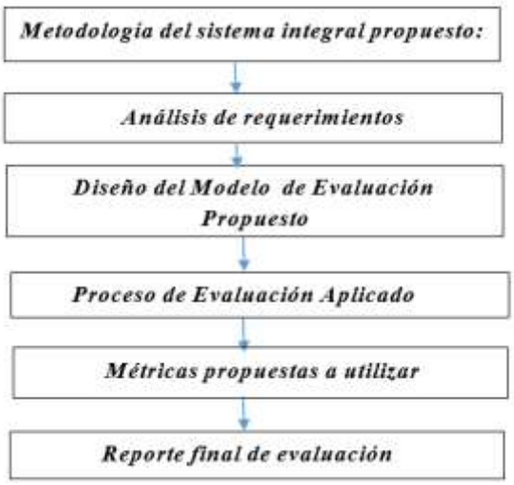
También se propuso que el nivel académico es un medio para dividir los proyectos que participan en la competencia, por encima de los demás factores, por lo cual, sale dela tabla de evaluación, por lo que quedan solo diez factores a evaluar. De otra manera, los diez factores tienen los mismos pesos, para el cálculo de la calidad en uso de los proyectos en concursos de creatividad, innovación e invención, en general, para cualquier otro concurso que se realice, con políticas diferentes.

Como resultado preliminar del análisis cualitativo de datos, se concluye (previa verificación de los procedimientos realizados) que se pueden obtener elementos básicos, llamados Entidades de Información, las cuales se podrían definir como unidades elementales, de clara identificación, que se pueden relacionar con otros elementos, y se pueden asociar con otras entidades; todo lo anterior para dar una información, conocimiento, dentro y fuera de los modelos de sistemas.

3.6.4. Diseño de la metodología global propuesta para el sistema integral

Los procesos que se realizarán para el diseño y desarrollo de la metodología específica, para el sistema integral propuesto con sus diversas etapas que la conforman se muestranen la siguiente Figura 3-2.

Figura 3-2. Metodología específica propuesta para el sistema integral.



En esta metodología se puede apreciar que los datos recabados de los proyectos concursantes en años anteriores, obtenidos por los comités de evaluación del órgano central del COTACYT, servirán como requerimientos para su análisis; y posteriormente, de acuerdo con los resultados de este análisis, de las encuestas realizadas a los diversos actores de los eventos académicos y demás técnicas de recolección de datos, se llega a una etapa de diseño, donde se obtendrá el Modelo de Evaluación propuesto.

Este Modelo de Evaluación utiliza procesos de evaluación, los cuales son acciones realizadas por sus usuarios principales (jurados), sistematizadas, que facilitan y agilizanlas acciones de estos jurados, al momento de calificar los prototipos concursantes, en cada una de las combinaciones de los elementos básicos y sus complementos, representados por las métricas propuestas a utilizar; con esto se obtendrá calificaciones parciales, y una calificación final, para cada uno de los proyectos, dentro de cada nivel académico, el cual puede ser presentado como un Reporte Técnico final de la evaluación.

La propuesta del Sistema Integral Evaluador de Proyectos considera contar con un módulo de captura de la información de los proyectos (programa computacional de captura donde se darán de alta los proyectos, con todas sus especificaciones técnicas), con base en los requisitos de la convocatoria vigente del evento en cuestión, donde sololos proyectos que cumplan con todos los requisitos tienen la posibilidad de participar enél. El sistema contendrá un informe más detallado del proyecto para que los jurados lo vayan identificando y ya empiecen a darle algunas calificaciones en algunos rubros a evaluar, antes de la evaluación física y exposición de los proyectos.

El sistema propuesto, contendrá varias aplicaciones computacionales, las cuales se combinan para realizar los cálculos con las variables del modelo diseñado, que guiarána los jurados, para ir calificando cada sección del proyecto (recogiendo los datos faltantes de los informes), y los otros rubros para completar la evaluación. Se pretende que puedarecibir tratamientos estadísticos descriptivos, como de tendencia central: la media, mediana, moda, para los proyectos concursantes de cada nivel académico, en las diversascategorías y tipos donde participan.

El sistema mostrará, gráficamente, estos resultados, mediante un programa informático que se incluye en el sistema. Como consecuencia lógica, se obtendrá el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos definidos en esta investigación, así como la verificación de cada una de las hipótesis formuladas.

Capítulo 4 Modelo genérico de evaluación de proyectos

"La ciencia se compone de errores, que, a su vez, son los pasos hacia la verdad"
Julio Verne

4. Modelo genérico de evaluación de proyectos

La actividad de control de la calidad de los proyectos (y de sus productos) está muy relacionada con las actividades de verificación y comprobación efectuadas en cada etapa de su ciclo de vida. Se pueden dar varias definiciones acerca del control de la calidad. Una de ellas podría ser la aplicación por profesionales de ciertos procedimientos, técnicas e instrumentos, para evaluar y garantizar que un producto cumple o supera los estándares predefinidos durante su ciclo de desarrollo. Sin embargo, esta definición es muy general y plantea que se pueden establecer estándares de calidad.

Es importante que los factores o características a medir de los proyectos-prototipos que participan en eventos de innovación, puedan ser hechas de una manera fácil y económica, y que el resultado de esta medición pueda ser interpretado siempre de la misma manera. De acuerdo con la teoría y a los conceptos sobre la Calidad de la Ingeniería de Software, la forma en que las características de calidad han sido definidas no permite que éstas sean medidas directamente, por lo que se requiere establecer métricas que correlacionan estas características en estos productos (ISO/IEC 9126, 1997), (ISO/IEC 9126-4, 2004), (ISO/IEC 25000 SQUARE, 2005). Cada atributo interno y externo cuantificable interactúa con su ambiente y se correlaciona con una característica que puede ser establecida dentro de una métrica.

4.1. La Gestión de Proyectos en el desarrollo de la Metodología del Sistema Propuesto

De acuerdo con los estándares que rigen el mundo en la Gestión de Proyectos (PMBOK:2008, ISO 21500:2012, IEEE 1490:2011), durante la etapa de diseño de la metodología y del modelo de este proyecto de investigación, para el diseño del sistema propuesto, para evaluar prototipos en eventos de innovación, se utilizan nueve de las diez áreas o materias de conocimiento: Gestión de Integración, Gestión de Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costos, Gestión de Calidad, Gestión de Riesgos, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones y Gestión de los interesados, en los procesos de Planeación (P) y Ejecución (E), durante la etapa intermedia del proyecto, y subetapa del proceso de Iniciación (I). A continuación, se muestran los subprocesos que se llevan a cabo en cada una de las áreas mencionadas:

Gestión de Integración:

a) El desarrollo del plan de dirección del proyecto, y su ejecución

Gestión del Alcance:

b) Se define el alcance general de este proyecto.
c) Se recopilan los requerimientos para esta etapa del proyecto.
d) Se crea la estructura de desglose de trabajo y la definición de las actividades.

Gestión del Tiempo:

e) Secuenciar las actividades y estimar la duración de éstas.

Gestión de Costos

f) Estimar los costos y desarrollar el presupuesto.

Gestión de Recursos Humanos

g) Establecer y estimar los recursos humanos del proyecto

Gestión de las Comunicaciones:

h) Identificar a los interesados del proyecto (maestros, asesores, jurados,participantes)
i) Planificar y distribuir las comunicaciones

Gestión de los Interesados:

j) Identificar a los interesados de este proyecto
k) Desarrollar el Plan de Gestión de interesados y gestionar las partes interesadas.

Gestión de la Calidad

l) Planificar la Calidad.
m) Realizar el aseguramiento de la calidad

Gestión de Riesgos:

n) Identificar los riesgos y evaluarlos.

Tabla 4-1 Subconjunto de Áreas de Conocimiento y Procesos de Gestión que se aplican durante las etapas intermedias del proyecto propuesto (PMI, 2008 - 2012)

Áreas de Conocimiento	Procesos de Gestión de Proyectos (PMBOK)
Gestión de la Integración	Desarrollar el plan para la dirección (P) Dirigir y gestionar la ejecución (E)
Gestión del Alcance	Recopilar los requisitos (P) Definir el alcance (P) Crear la EDT (P)
Gestión del Tiempo	Definir las actividades (P) Secuencias las actividades (P) Estimar los recursos de las actividades (P) Desarrollar el cronograma (P)
Gestión de Costos	Estimar los costos (P) Determinar el presupuesto (P)
Gestión de Calidad	Planificar la calidad (P) Definir los estándares a utilizar (P) Realizar el aseguramiento de la calidad (E)
Gestión de Recursos Humanos	Desarrollar el plan de Recursos Humanos (P) Definir la organización del proyecto (P) Estimar los recursos (P)
Gestión de las Comunicaciones	Identificar a los interesados (I) Planificar las comunicaciones (P) Distribuir la información (E) Gestionar las expectativas de los interesados (E)
Gestión de los riesgos	Planificar la gestión de los riesgos (P) Identificar los riesgos (P) Evaluar los riesgos (P)
Gestión de los interesados	Identificar a los interesados (I) Desarrollar el Plan de Gestión de interesados (P) Gestionar la participación de los interesados (E)

De los datos arrojados de estas entrevistas, se logra conformar el modelo general deevaluación de la Calidad en Uso de los proyectos en Eventos de Innovación. Se muestrael concentrado de los procesos de Planeación (P) y Ejecución (E) de la Gestión de Proyectos cubiertos en esta etapa del proyecto de Investigación.

4.1.1 Estructura de Desglose del Trabajo EDT del proyecto propuesto

Como resultado del análisis de la Gestión de este proyecto, de las áreas y materias de conocimiento, de los procesos de Inicio, Planificación y Ejecución, se obtiene la Estructura de Desglose del Trabajo a realizar EDT, misma que se muestra en la Tabla 4-2

Tabla 4-2. EDT basado en el Subconjunto de Áreas de Conocimiento y Procesos de Gestión que se aplican durante las etapas intermedias del proyecto propuesto (a).

No. actividad o paquete de trabajo	Descripción de la actividad	Entregables/ productos	Fecha de inicio	Fecha de término	Descripción del avance y porcentaje	Responsable
1.1	Gestión de la Integración	Formatos de Inicio y Cierre del proyecto	01/04/2016	30/06/2017	Firma de Inicio y Cierre	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.1.1	Desarrollar el plan del proyecto y dirigirlo	Plan del Proyecto	01/05/2016	30/07/2016	15%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.1.2	Dirigir y gestionar la ejecución	Datos del rendimiento de los trabajos	01/08/2016	30/09/2016	15%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.2	Gestión del Alcance	Línea base del Alcance	01/10/2016	30/05/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.2.1	Definir el Alcance del proyecto	Formatos de Inicio y Cierre del proyecto	01/04/2016	30/06/2017	Firma de Inicio y Cierre	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.2.2	Recolectar los requerimientos	Plan del Proyecto	01/05/2016	30/07/2016	15%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.2.3	Crear la EDT Estructura de Desglose del Trabajo	Diccionario de la EDT	01/10/2016	30/10/2016	25%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.3	Gestión del Tiempo	Línea Base del Calendario del proyecto	01/10/2016	30/01/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.3.1	Definir y Secuenciar las actividades	Requerimient os de los recursos de las actividades	01/10/2016	30/10/2016	25%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.3.2	Estimar la duración y los recursos de las actividades	Rendimiento de las medidas del trabajo	01/10/2016	30/11/2016	25%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.3.3	Desarrollar el cronograma	Calendario del Proyecto	01/10/2016	30/01/2017	25%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.4	Gestión de Costos	Linea base del Costo	01/10/2016	30/01/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.4.1	Estimar los costos	Estimaciones de Costos de las actividades	01/10/2016	30/01/2017	30%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.4.2	Desarrollar el presupuesto	Presupuesto aprobado	01/10/2016	30/01/2017	30%	Laura Silvia Vargas Pérez

Tabla 4-3 EDT basado en el Subconjunto de Áreas de Conocimiento y Procesos de Gestión que se aplican durante las etapas intermedias del proyecto propuesto (b)

No. actividad o paquete de trabajo	Descripción de la actividad	Entregables/ productos	Fecha de inicio	Fecha de término	Descripción del avance y porcentaje	Responsable
1.5	Gestión de Calidad	Plan de la Gestión de la Calidad	01/11/2016	28/02/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.5.1	Planificar la calidad	Listados de verificación	01/11/2016	28/02/2017	40%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.5.2	Definir los estándares a usar	Estándares seleccionados a usar	01/11/2016	28/02/2017	40%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.5.3	Realizar el aseguramiento de la Calidad	Mediciones del desempeño	01/11/2016	28/02/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.6	Gestión de Recursos Humanos	Plan de Recursos Humanos	01/11/2016	28/02/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.6.1	Estimar los recursos	Calendario de Recursos	01/11/2016	28/02/2017	Avance del 40% del proyecto	Laura Silvia Vargas Pérez
1.7	Gestión de Comunicacione s	Plan de Gestión de las comunicacion es	01/09/2016	28/02/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Eduardo Uc Ríos
1.7.1	Identificar a los interesados	Lista de interesados	01/09/2016	30/01/2017	30%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.7.2	Planificar la comunicación	Espectativas de los usuarios	01/11/2016	28/02/2017	40%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.7.3	Distribuir la información	Control del flujo de la información	01/11/2016	28/02/2017	60%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.7.4	Gestionar las expectativas de los interesados	Control de las expectativas de los interesados	01/11/2016	28/02/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.8	Gestión de las Riesgos	Plan de la Gestión de Riesgos	01/02/2017	30/04/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Uc Ríos
1.8.1	Planificar la gestión de los riesgos	Seguimiento y control de riesgos	01/12/2016	30/04/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.8.1	Identificar los riesgos	Listado de los riesgos	01/12/2016	30/04/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.8.2	Evaluar los riesgos	Tratamiento para los riesgos	01/12/2016	30/04/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.9	Gestión de los interesados	Plan de la Gestión de los interesados	01/09/2016	30/03/2017	Aval del acuerdo	Dr. Carlos Uc Ríos
1.9.1	Identificar a los interesados	Lista de los interesados	01/09/2016	30/01/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez
1.9.3	Gestionar las partes interesadas	Control de las partes de los interesados	01/09/2016	30/01/2017	50%	Laura Silvia Vargas Pérez

4.2. Metodología para la generación del Modelo General de Evaluación de Proyectos

Dentro de la metodología se deben considerar puntos importantes de los cuales partir, como son los requerimientos lógicos del sistema, proyecto o producto a desarrollar, de los cuales se desprenden los atributos que se describirán y se presenta un breve análisis de estos para identificar los que serán necesarios.

Para el desarrollo de la metodología se cuenta con las siguientes fases:

1. Análisis de requerimientos;
2. Proceso de evaluación aplicado;
3. Tipos de Métricas a utilizar.

Ahora se analizan cada una de ellas en detalle.

4.2.1. Análisis de requerimientos

De acuerdo con los datos recabados por los usuarios potenciales de los diferentes proyectos-productos, los que han participado tanto como organizadores de los eventos, jurados y como competidores en concursos de proyectos de creatividad, innovación e invención, los cuales han proporcionado parte de los requerimientos, que al ser analizados, depurados y sintetizados (Capítulo 3), proporcionan los siguientescomponentes y parámetros del sistema a implementar.

Se especifican los datos obtenidos de la observación de diversos procesos en los eventos de innovación, los cuales proporcionan el recabar los requerimientos; ellos recopilan los requisitos y se definen los indicadores e identificadores estandarizados, a partir de las entrevistas realizadas y de los instrumentos (cuestionarios), que fueron validados.

Los requerimientos lógicos pueden resumirse en los siguientes puntos (Vargas, et al., 2012a, 2012b, 2015):

1. Tipo de Proyecto. Los proyectos son clasificados y evaluados en cuatro categorías básicas, según corresponda, dentro de los diferentes grados académicos, esta es: científico-tecnológico; salud y medio ambiente; socioeconómico, educativo; y comocategoría abierta, la cultural-artesanal.

2. Planteamiento del problema. En este punto el protocolo de inicio del proyecto- producto debe ser evaluado: Definición del problema, Objetivos, Alcances y Limitaciones, dentro de cinco niveles de calidad: excelente, satisfactorio, regular, deficiente e inaceptable.

3. Originalidad. En esta parte se determina el grado de originalidad que tiene el proyecto-producto. La propuesta puede ser una invención, una innovación u otra.

4. Impacto. Se refiere a la importancia-impacto del proyecto-producto, los cuales deben ser analizados en los aspectos siguientes: Social, Tecnológico, Sustentable, para determinar el nivel de la influencia en estos ámbitos, dentro de los rangos de calidadmencionados: de excelente a inaceptable, según sea el caso.

5. Factibilidad. Aquí se pueden visualizar los puntos a evaluar, tales como la viabilidadfinanciera, viabilidad técnica y/o medioambiente, si el proyecto-producto concursante las justifica, de la misma manera con cinco grados de calidad, en los rangos que van desde excelente hasta inaceptable.

6. Tratamiento formal. Aquí se debe evaluar el grado de complejidad del modelo matemático presentado dentro del proyecto-producto: Alto, Medio o Bajo. El nivel alque se presenta este modelo matemático puede ser nivel técnico, licenciatura, nivel maestría, nivel doctorado, etc. Así como también se debe definir en qué grado el autordel proyecto-producto presenta algún modelo matemático y/o gráfico, en una clasificación de acuerdo con si se presenta como: completo, completo-insuficiente oen el peor de los casos, que no cuente con ellos.

7. Registros o derechos. Se hace hincapié en si el proyecto-producto concursante cuentao no con alguna propiedad intelectual: Patente, Indautor, Modelo de utilidad, Diseñoindustrial, Registro de marca, Registro de trazado de circuito impreso.

8. Difusión del Proyecto. Se evalúa el nivel de cobertura del proyecto-producto en algunas presentaciones previas, como Local, Regional, Nacional, Internacional, así como si se ha participado en alguna exposición, concurso, congreso.

9. Documentación. Aquí se revisa la documentación que presenta el proyecto-producto durante el concurso, a fin de saber si cuenta con algún manual, producto final (prototipo), informe completo, producto terminado o alguna maqueta para su exposición.

10. Presentación física del proyecto-producto. Se califica la manera en cómo se presenta la exposición, si se tiene un excelente dominio del tema, satisfactorio, etc., si se cuenta o no con diapositivas, alguna animación o en su defecto alguna presentación multimedia con audio o video.

Concretando los puntos anteriores, se obtiene los siguientes rubros:

1.- Tipo de Proyecto:	Científico – tecnológico,
	Salud y medio ambiente
	Socioeconómico Administrativo, Educativo
	Artesanal, cultural
2.- Planteamiento del problema:	Identificación: Delimitación e hipótesis,
	Objetivos
	Alcance
	Limitaciones
3.- Originalidad:	Invención
	Innovación
4.- Factibilidad:	Financiera
	Técnica- operativa
	Sustentable
5.- Impacto:	Justificación socioeconómica,
	Justificación tecnológica.
	Sustentable
6.- Tratamiento formal:	Nivel
	Modelo matemático
	Gráfico
	Grado de complejidad
7.- Registros o derechos de autor:	Indautor
	Modelo de utilidad
	Diseño industrial
	Registro de trazado de circuitos integrados
	Registro de marca
8.- Difusión del Proyecto:	Nivel de cobertura
	Exposición
	Concurso
	Congresos (foros, simposio)
9.- Documentación presentada:	Producto terminado
	Informe completo
	Manuales
	Producto final (prototipo)
	Maqueta.
10.- Presentación del proyecto:	Dominio del tema
	Presentación en diapositivas
	Presentación multimedia en audio y video
	Animación

4.2.2. Proceso de Evaluación Aplicado

Al implementar un sistema para evaluar la calidad en uso de proyectos-productos, primero se establece la evaluación de los requerimientos de calidad, para después especificar, diseñar e implementar el sistema para la evaluación. El proceso de evaluación comprende las siguientes actividades:

- Establecimiento de los requerimientos de evaluación.

- Especificación de la evaluación basada en los requerimientos de evaluación y en la descripción proporcionada del proyecto-producto.
- Implementación del diseño del sistema, el cual ejecutará el plan de evaluación que consiste en la inspección, medición y prueba de los productos y sus componentes de acuerdo con el plan.

Para que la calidad en uso de un proyecto-producto, pueda ser evaluada, los resultados de la evaluación de los diferentes factores (características) que la conforman necesitan ser resumidas. El evaluador (jurado calificador de los proyectos en competencia) debe preparar un procedimiento para realizar su labor, el cual consiste en separar los criterios para las diferentes características o factores de calidad (para la obtención de resultados parciales), cada una de las cuales puede estar en términos de subfactores (subcaracterísticas) individuales, atributos y medidas-métricas, o inclinarse a la combinación de ellas; al final, acumular esos resultados parciales, procesarlos, para obtener el resultado final total de cada proyecto, y los totales de todos los proyectos. El procedimiento incluye entre otros aspectos, los siguientes:

Especificación de la evaluación. En esta parte se especifica el alcance de la medición, esto es, los factores y subfactores (las características y subcaracterísticas) establecidas en el modelo de calidad propuesto, y que determinan el punto de partida para la selección de los atributos y métricas propuestos para la evaluación.

Métricas para la evaluación. Son cálculos matemáticos que están agrupadas según el subfactor (subcaracterística) y el atributo que le corresponde; servirán para llevar a cabo la evaluación.

Tipos de medición. Se usan para comparar la calidad en uso de los diversos productos-proyectos a evaluar. Son representados por dos tipos de variables discretas de evaluación:

- Variable discreta binaria de evaluación elemental. La evaluación se calcula de dos maneras posibles: E(x) = {(0,0), (1,100)}, donde los valores críticos 0 y 1 denotan la ausencia (0%) o la presencia (100%) del elemento a evaluar.

- Variable discreta de evaluación multinivel. La evaluación se calcula de acuerdo a un rango de niveles posibles (Tabla 4-4): E(x)= {(0,0), (0.4, 40), (0.6, 60), (0.8, 80), (1, 100)}, donde 0.4 representa la presencia de un rango de 30 al 49% del elemento a evaluar, 0.6 un rango del 50 al 69%, 0.8 un rango del 70 al 89%, 1.0 representa el resultado de la evaluación de un 90 al 100%.

Rango de niveles para las métricas. La escala numérica para calificar cada una de las métricas es la siguiente:

Tabla 4-4 Rangos de niveles de métricas.

Valor	% Cumplimiento	Significado/ Interpretación	Rango
1.0	90-100	Excelente / Siempre	A
0.8	70-89	Satisfactorio / Casi siempre	B
0.6	50-69	Aceptable / Regularmente	C
0.4	30-49	Deficiente / En ocasiones	D
0.0	0-29	Inaceptable / Nunca o raras veces	E

Plasmar los resultados de la evaluación de la calidad en uso de los proyectos- productos, tanto resultados parciales de cada proyecto, como totales (de todos los proyectos), no es tarea fácil, por lo que se deben elegir formatos simples y comprensibles para conseguir una valoración rápida y confiable de la calidad en uso de las diferentes representaciones de los proyectos-productos. Debido a esto se han elegido formatos tales como listas de comprobación (checklist), tablas simples de relación y matrices de control.

Listas de comprobación (checklist). Son cuestionarios donde se plantean preguntas (o aseveraciones) que deben ser contestadas (o confirmadas) plasmando uno de los valores dados en la escala acordada (Tabla 4-4). Estos cuestionamientos en principio son realizados de manera tal que generan ideas (valoraciones de los proyectos, por parte de los jurados). Se pueden utilizar para el control de todo el trabajo a realizar, y para cada una de las etapas de evaluación en que se encuentre el proyecto a evaluar, para generar los resultados parciales de cada proyecto dentro del concurso.

Matriz de control. Es una herramienta complementaria de todos los aspectos relacionados con el control de un proceso, que sirve para planificar y resumir el contenido y el desarrollo de un sistema de control. La matriz de control es clave para el diseño del sistema de control de la evaluación, la implantación y el mantenimiento de los resultados obtenidos. En esta propuesta, normalmente incluye la variable de control (lo que se mide), la forma de medición, el lugar y el momento de la medición, el estándar, quién hace el análisis, quién actúa y cómo lo hace. Permite llevar el control de los jurados evaluadores de los proyectos, de cada nivel académico, y de ahí, al resultado final de cada proyecto, de cada nivel académico, tipos y subtipos de cada proyecto, aunado a sus correspondientes datos: proyectistas, asesores, nivel dentro de la competencia.

Tabla simple de relación. Entre dos tablas básicas o tablas simples cualesquiera se deben buscar, e identificar una o varias relaciones que ocurren entre ellas. Una relación simple es la unión o combinación de dos tablas básicas mediante una y solo una acción, hecho o conducta especifica entre ambas tablas. También es útil en esta propuesta para calcular resultados parciales y final de cada proyecto, y los resultados totales de todos los proyectos en competencia, así como áreas de participación, nivel académico, etc.

Tipos de métricas a utilizar

Las métricas básicas propuestas dan la medida o pueden ser aplicadas para representar los factores o características de calidad en uso del tipo de proyecto-producto propuesto a evaluar. Todas las descripciones de las métricas están enfocadas hacia:

- La observación del comportamiento del proyecto-producto en cuanto a la diferencia entre los resultados de ejecución actuales y la especificación de los requerimientos (una vista de prueba y la validación de la calidad).

- Las ocurrencias inesperadas del comportamiento o utilización de los recursos durante la operación del prototipo-producto, de la cual se puede (o no) esperar plantear necesidades implícitas.

La evaluación del proyecto-prototipo se lleva a cabo de tal forma que se plantea una serie de cuestionamientos: al seleccionar una respuesta, ésta implícitamente determinará las métricas de calidad en uso, las cuales son calificadas siguiendo la escala de la Tabla 4-4, ya sea mediante una ponderación (con una simple ecuación) o aplicada directamente.

Este procedimiento será ajustado para cada uno de los prototipos-productos para la evaluación, con respecto a cada uno de los elementos que conforman el modelo propuesto (combinación de factores, subfactores y atributos-métricas). La evaluación de cada conjunto se acumulará para que al final de la evaluación de cada uno de los proyectos-productos se calcule un promedio (porcentaje % de cumplimiento) de la calidad en uso de los prototipos en cada uno de los puntos mencionados. Al terminar de evaluar todos los componentes de cada factor, se suman para obtener una media de ellos y así estimar la calificación final de cada factor (promedio de promedios). La calificación final de la calidad en uso del proyecto-producto evaluado será el resultado de volver a promediar los resultados obtenidos de todas las características o factores en cuestión.

El formato de evaluación a aplicar utiliza tres tipos de métricas:

1. Las instrucciones directas al usuario para que realice una tarea específica, tomando nota de ciertos indicadores. En este caso la evaluación se obtiene mediante el cálculo de una ecuación matemática. Del resultado de la ecuación, se alcanza la calificación para cada atributo, según el criterio correspondiente a aplicar; posteriormente el resultado se ubicará dentro del rango propuesto (Tabla 4-4).

2. Los que son cuestionamientos directos al usuario, en los cuales sólo se determina la existencia (presencia) del factor /o la característica a analizar (atributos esenciales). Aquíse evalúa con la contestación de afirmativo (1) o negativo (0); al final se determina el puntaje del elemento en cuestión.

3. Las métricas, que dependen del valor de ciertos indicadores, medidos por la apreciación del usuario (jurado evaluador), de acuerdo al desempeño de alguna tarea específica, las cuales calcularán algunos parámetros por medio de relaciones simples conbase en los valores de estos indicadores, lo que arrojará una marca o resultado dentro delintervalo de valores.

4.2.3.1. Reporte final de evaluación

Cuando se obtienen los valores respectivos de la evaluación del proyecto-prototipo elegido, así como el porcentaje de cumplimiento de la calidad en uso, se genera el reportefinal de la evaluación, donde se dan los resultados definitivos y el porcentaje decumplimiento. Se proporciona un esquema donde se muestran cuáles son los puntos donde el proyecto- producto resalta en calidad como aquellos en los que no la alcanza. También se dictamina qué nivel de calidad en uso se logra de acuerdo a los puntos tratados y, si se requiere, se recomiendan algunas modificaciones para que sea aceptadoo reconocido el proyecto-producto como de calidad, o si se debe ser desechado definitivamente, por no tener suficiente calidad en uso.

4.3. Modelo General de Evaluación de Proyectos

Como resultado del análisis de datos realizado, de los identificadores de evaluación obtenidos de los datos recabados, de la definición de las variables que se obtuvieron en el capítulo anterior, y de la metodología global propuesta para la evaluación de proyectosen eventos de innovación, se obtiene el Modelo completo propuesto para la Evaluación Técnica de la Calidad en Uso de los Proyectos-Productos-Servicios, en Eventos de Innovación, el cual se le ha dado por denominación, el nombre de PROYEVA, el cual se resume como se describe a continuación (Vargas, et al., 2008, 2011, 2012, 2013, 2015)
:

1. Se implementa el modelo general compuesto por 10 factores o características, 17 subfactores o subcaracterísticas y 44 atributos-métricas, en forma de árbol de decisión; estos árboles son muy útiles para visualizar las diversas opciones que se tienen y como llegar a ellas,

2. Para el primer factor F1, se propone la categoría del proyecto, donde se define a qué tipo, de cuatro posibles, corresponde la ubicación del área en la que se identifica el proyecto. Los proyectos participantes en concursos de creatividad, innovación e invención se pueden clasificar en: I - Científica - tecnológica. II. - Salud y medio ambiente. III - Socioeconómico, educativo y administrativo. IV - Artesanal y cultural. Sólo si la convocatoria de algún nuevo evento de innovación establece nuevos tipos de clasificación de proyectos, es donde se puede ampliar esta clasificación de tipos de proyectos.

3. A cada categoría o tipo de proyecto se le asigna un puntaje de acuerdo al porcentaje de cumplimiento de su calidad en uso, nivel técnico o grado de dificultad designadopor el modelo PROYEVA propuesto. Este porcentaje está representado por uno de los cuatro tipos posibles de clasificación descritos; la diferencia entre cada tipo es que les hacen falta algunos o varios elementos componentes del modelo en dependencia del tipo de proyecto y del nivel académico del que se trate.

4. Para el siguiente Factor F2, se enfocan los identificadores del protocolo básico de unproyecto: identificación del problema, hipótesis, objetivos, alcances y limitaciones, donde cada uno de estos puntos se subdividen en atributos correspondientes a cualidades propias de cada identificador.

5. Para el Factor F3 se define el grado de originalidad que tiene el proyecto, dependiendosi es una invención, innovación, o solo tiene algo de creatividad u otra intención.

6. El Factor F4 se refiere a la posibilidad de éxito de concretar (ejecutar) el proyecto, con el estudio de la factibilidad técnica, socioeconómica (entre otras), y la sustentabilidad.

7. El Factor F5 trata sobre el impacto del proyecto, en la solución al problema que resuelve, como la justificación (tanto técnica, como social – financiera y sustentabilidad) para llevar a cabo el proyecto.

8. El Factor F6 se orienta al grado de formalidad con el que se da la solución al problemaplanteado, si la solución está dada a nivel medio, medio superior, superior, con modelos matemáticos, gráficos, complejos o sencillos.

9. El Factor F7 se dirige a la protección que debe de tener el proyecto, conveniente parapoder resolver la problemática a la que está enfocado para evitar perder sus derechos,como pueden ser: Patente, INDAUTOR, modelo de utilidad, diseño industrial, trazado de circuitos integrados, registro de marca.

10. El Factor F8 se encamina a definir el nivel de lo que abarca el proyecto: cobertura local, nacional, internacional, si ha participado en eventos anteriores: exposiciones, concursos, foros, etc.

11. El Factor F9 se encausa a determinar el nivel de completitud en que se presenta el proyecto: si es un producto terminado, si los informes están completos, si cuenta conproducto final, si tiene manuales o maquetas.

12. El Factor F10 se centra en la forma en que se muestra el proyecto al jurado y al público, si los presentadores (proyectistas): dominan el tema, realizaron excelentes diapositivas, buenos videos y animaciones.

13. En la siguiente sección se presenta el árbol completo de decisiones con el que se desarrolla el proyecto completo y se llega a la solución que se propuso.

4.3.1. Modelo propuesto para evaluación de proyectos en eventos de innovación

El modelo PROYEVA muestra la obtención de cada una de las medidas y el cálculo de cada una de las métricas; primero para el modelo completo, que es el que se aplica al nivel académico conjunto de licenciatura y posgrado, para los proyectos científico- tecnológicos, que representa la categoría más alta, ya que cumplen con todos losrequisitos de calidad en uso establecido por el modelo.

Para las siguientes categorías, al modelo PROYEVA completo, aún dentro de este mismo nivel académico, se le elimina(n) una(s) medida(s) para evaluar los otros tipos deproyectos (porque no cumplen con todos los parámetros de calidad, como la categoría anterior). La segunda categoría es la de los proyectos ecológicos (salud y medio ambiente); la tercera categoría se encuentran los proyectos educativos, socioeconómicos- administrativos; y la tercera categoría de tipos de proyectos, sería la artesanal-cultural, aunque para esta categoría, prácticamente, no participan los proyectos de licenciatura y postgrado.

Se sigue el mismo sistema para los siguientes niveles académicos: medio superior (bachillerato), medio (secundaria) y básico (primaria), donde cada nivel académico es representado por submodelos y cada submodelo sigue el mismo patrón.

En la Tabla 4-5 se muestra el Modelo PROYEVA completo, diseñado para aplicarseen el nivel académico Superior y Postgrado, representado por cuatro niveles de calidad, compactado en sus 44 combinaciones Característica-Factor/ Subcaracterística- Subfactor/Atributo/ Métrica, que se utiliza para el nivel académico más alto que, en conjunto, es el nivel de licenciatura y posgrado.

Tabla 4-5. Modelo propuesto de Nivel Superior y Postgrado

Característica	Subcaracterística	Atributo	Métrica
1.1.1.1 F1	Proyecto 1	Científico-tecnológico	Métrica 1
1.2.1.1 F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	Métrica 2
1.3.1.1 F1	Proyecto 3	Social-Económico-educativo	Métrica 3
1.4.1.1 F1	Proyecto 4	Artesanal-cultural	Métrica 4
2.1.1.1 F2	Identificación	Definición del problema	Métrica 5
2.1.2.1 F2	Identificación	Hipótesis	Métrica 6
2.2.1.1 F2	Objetivos	General	Métrica 7
2.2.2.1 F2	Objetivos	Específicos	Métrica 8
2.3.1.1 F2	Alcances	Técnicos	Métrica 9
2.3.2.1 F2	Alcances	Socioeconómicos	Métrica 10
2.4.1.1 F2	Limitaciones	Técnicos	Métrica 11
2.4.2.1 F2	Limitaciones	Socioeconómicos	Métrica 12
3.1.1.1 F3	Originalidad	Invención	Métrica 13
3.1.2.1 F3	Originalidad	Innovación	Métrica 14
3.1.3.1 F3	Originalidad	Otra: creatividad	Métrica 15
4.1.1.1 F4	Factibilidad	Técnica- Operativa	Métrica 16
4.1.2.1 F4	Factibilidad	Socioeconómica	Métrica 17
4.1.3.1 F4	Factibilidad	Sustentable	Métrica 18
5.1.1.1 F5	Justificación	Técnica- Operativa	Métrica 19
5.1.2.1 F5	Justificación	Socioeconómica	Métrica 20
5.1.3.1 F5	Justificación	Sustentable	Métrica 21
6.1.1.1 F6	Formalidad	Nivel	Métrica 22
6.1.2.1 F6	Formalidad	Grado de complejidad	Métrica 23
6.1.3.1 F6	Formalidad	Modelo matemático	Métrica 24
6.1.4.1 F6	Formalidad	Modelo gráfico	Métrica 25
7.1.1.1 F7	Registros	Patente	Métrica 26
7.1.2.1 F7	Registros	INDAUTOR	Métrica 27
7.1.3.1 F7	Registros	Modelo de utilidad	Métrica 28
7.1.4.1 F7	Registros	Diseño industrial	Métrica 29
7.1.5.1 F7	Registros	Trazado de circuitos integrados	Métrica 30
7.1.6.1 F7	Registros	Marca	Métrica 31
8.1.1.1 F8	Nivel	Cobertura	Métrica 32
8.1.2.1 F8	Nivel	Exposición	Métrica 33
8.1.3.1 F8	Nivel	Concurso	Métrica 34
8.1.4.1 F8	Nivel	Foro	Métrica 35
9.1.1.1 F9	Producto	Terminado	Métrica 36
9.1.1.1 F9	Informe	Completo	Métrica 37
9.2.1.1 F9	Informe	Producto final	Métrica 38
9.2.1.1 F9	Informe	Manuales	Métrica 39
9.2.1.1 F9	Informe	Maquetas	Métrica 40
10.1.1.1 F10	Presentación	Dominio del tema	Métrica 41
10.1.2.1 F10	Presentación	Diapositivas	Métrica 42
10.1.3.1 F10	Presentación	Video	Métrica 43
10.1.4.1 F10	Presentación	Animación	Métrica 44

Para los siguientes niveles académicos, después del más alto, el nivel de licenciatura y posgrado, donde se utiliza el modelo completo con las 44 combinaciones, se va eliminando medidas y métricas para evaluar la Calidad en Uso de los diferentes tipos de proyectos mencionados, de tal manera que, para el nivel más bajo, básico o primaria, con el tipo de proyecto más limitado, son solo 21 combinaciones.

4.3.2. Submodelos aplicados a cada nivel académico

Después de que se han definido cada una de las 44 métricas propuestas para el modelo completo propuesto, se puede iniciar la definición de cada uno de los diferentes submodelos para cada uno de los niveles académicos restantes (primaria, secundaria, medio superior o bachillerato), en cada tipo de proyecto posible, dentro del modelo PROYEVA, para cada nivel: salud y medio ambiente, científico-tecnológico, socioeconómico-educativo y artesanal-cultural.

4.3.2.1. Submódulo para educación básica (primaria)

De acuerdo con el punto anterior, en la Tabla 4-6 se muestra el submodelo PROYEVA propuesto para evaluar los proyectos del nivel académico básico (primaria), con los dos tipos de proyectos más comunes para ese nivel: salud y medio ambiente y artesanal- cultural. De aquí se obtendrían 21 combinaciones de: factor / subfactor / atributo / métrica, para esta clasificación, ya que se eliminan todas métricas que no corresponden a la evaluación, para esta categoría y nivel, de estos proyectos mencionados.

Tabla 4-6. Submodelo y métricas del nivel básico (primaria).

Característica	Subcaracterística	Atributo	Métrica
1.2.1.1 F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	Métrica 2
1.4.1.1 F1	Proyecto 4	Artesanal-cultural	Métrica 4
2.1.1.1 F2	Identificación	Definición del problema	Métrica 5
2.2.1.1 F2	Objetivos	General	Métrica 7
2.3.1.1 F2	Alcances	Técnicos	Métrica 9
2.4.2.1 F2	Limitaciones	Socioeconómicos	Métrica 12
3.1.1.1 F3	Originalidad	Invención	Métrica 13
3.1.2.1 F3	Originalidad	Innovación	Métrica 14
3.1.3.1 F3	Originalidad	Otra: creatividad	Métrica 15
5.1.1.1 F5	Justificación	Técnica- Operativa	Métrica 19
7.1.2.1 F7	Registros	INDAUTOR	Métrica 27
7.1.3.1 F7	Registros	Modelo de utilidad	Métrica 28
7.1.5.1 F7	Registros	Trazado de circuitos integrados	Métrica 30
7.1.6.1 F7	Registros	Marca	Métrica 31
8.1.1.1 F8	Nivel	Cobertura	Métrica 32
8.1.2.1 F8	Nivel	Exposición	Métrica 33
8.1.3.1 F8	Nivel	Concurso	Métrica 34
9.1.1.1 F9	Producto	Terminado	Métrica 36
9.1.1.1 F9	Informe	Completo	Métrica 37
9.2.1.1 F9	Informe	Maquetas	Métrica 40
10.1.1.1 F10	Presentación	Dominio del tema	Métrica 41
10.1.3.1 F10	Presentación	Video	Métrica 43

4.3.2.2. Submódulo para educación media (secundaria)

En el submódulo de educación media que se muestra en la Tabla 4-7, el número de rubros aumenta porque aumenta el grado de escolaridad y el conocimiento de los participantes, en esta etapa comienza a desarrollarse el proyecto científico por los participantes; son 30 combinaciones factor / subfactor / atributo / métrica para este tipo de proyecto-producto, dentro de este nivel académico, en su categoría más alta, la del proyecto científico- tecnológico, propuesto por el modelo PROYEVA.

Tabla 4-7. Submodelo y métricas del nivel medio (secundaria)

Característica	Subcaracterística	Atributo	Métrica
1.1.1.1 F1	Proyecto 1	Científico-tecnológico	Métrica 1
1.2.1.1 F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	Métrica 2
1.3.1.1 F1	Proyecto 3	Social-Económico-educativo	Métrica 3
1.4.1.1 F1	Proyecto 4	Artesanal-cultural	Métrica 4
2.1.1.1 F2	Identificación	Definición del problema	Métrica 5
2.2.1.1 F2	Objetivos	General	Métrica 7
2.2.2.1 F2	Objetivos	Específicos	Métrica 8
2.3.1.1 F2	Alcances	Técnicos	Métrica 9
2.4.2.1 F2	Limitaciones	Socioeconómicos	Métrica 12
3.1.1.1 F3	Originalidad	Invención	Métrica 13
3.1.2.1 F3	Originalidad	Innovación	Métrica 14
3.1.3.1 F3	Originalidad	Otra: creatividad	Métrica 15
4.1.2.1 F4	Factibilidad	Socioeconómica	Métrica 17
5.1.1.1 F5	Justificación	Técnica	Métrica 19
5.1.2.1 F5	Justificación	Socioeconómica	Métrica 20
6.1.1.1 F6	Formalidad	Nivel	Métrica 22
6.1.2.1 F6	Formalidad	Grado de complejidad	Métrica 23
6.1.3.1 F6	Formalidad	Modelo matemático	Métrica 24
7.1.2.1 F7	Registros	Indautor	Métrica 27
7.1.3.1 F7	Registros	Modelo de utilidad	Métrica 28
7.1.6.1 F7	Registros	Marca	Métrica 31
8.1.1.1 F8	Nivel	Cobertura	Métrica 32
8.1.2.1 F8	Nivel	Exposición	Métrica 33
8.1.3.1 F8	Nivel	Concurso	Métrica 34
9.1.1.1 F9	Producto	Terminado	Métrica 36
9.1.1.1 F9	Informe	Completo	Métrica 37
9.2.1.1 F9	Informe	Producto final	Métrica 38
9.2.1.1 F9	Informe	Maquetas	Métrica 40
10.1.1.1 F10	Presentación	Dominio del tema	Métrica 41
10.1.3.1 F10	Presentación	Video	Métrica 43

4.3.2.3. Submódulo para educación media superior (preparatoria)

Se continúa con la presentación de las medidas-métricas para el nivel medio superior o preparatoria, donde ya se puede observar cierta similitud con el nivel medio anterior (secundaria), ya que no difieren en mucho porque ya cuentan con los cuatro tipos de proyectos que se evalúan dentro del modelo PROYEVA completo. En este nivel son 36 el número de combinaciones factor / subfactor / atributo / métrica para este nivel académico completo (Tabla 4-8).

4.3.3.4. Submódulo para educación superior y posgrado

El último de los casos se refiere al nivel académico más alto de entre los que se puede participar en los concursos de creatividad, innovación e invención. Por ser el nivel al que se le da más importancia (por ser el más completo, y complejo), con el fin de reducir al máximo la subjetividad posible, se plantean las 44 combinaciones de medidas o métricas: factor / subfactor / atributo / métrica.

Este nivel es el de mayor complejidad, por lo que se espera que el modelo PROYEVA ayude a los jurados en su difícil tarea de determinar los mejores proyectos en este nivel académico en especial. Esta categoría es la que genera mayor cantidad de proyectos para concursos, a nivel profesional, así como en posgrado por las tesis generadas (ver Tabla 4-5).

Tabla 4-8 Submodelo y métricas del nivel medio-superior (preparatoria).

1.1.1.1 F1	Proyecto 1	Científico-tecnológico	Métrica 1
1.2.1.1 F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	Métrica 2
1.3.1.1 F1	Proyecto 3	Social-Económico-educativo	Métrica 3
1.4.1.1 F1	Proyecto 4	Artesanal-cultural	Métrica 4
2.1.1.1 F2	Identificación	Definición del problema	Métrica 5
2.2.1.1 F2	Objetivos	General	Métrica 7
2.2.2.1 F2	Objetivos	Específicos	Métrica 8
2.3.1.1 F2	Alcances	Técnicos	Métrica 9
2.3.2.1 F2	Alcances	Socioeconómicos	Métrica 10
2.4.2.1 F2	Limitaciones	Socioeconómicos	Métrica 12
3.1.1.1 F3	Originalidad	Invención	Métrica 13
3.1.2.1 F3	Originalidad	Innovación	Métrica 14
3.1.3.1 F3	Originalidad	Otra: creatividad	Métrica 15
4.1.1.1 F4	Factibilidad	Técnica	Métrica 16
4.1.2.1 F4	Factibilidad	Socioeconómica	Métrica 17
5.1.1.1 F5	Justificación	Técnica- Operativa	Métrica 19
5.1.2.1 F5	Justificación	Socioeconómica	Métrica 20
5.1.2.1 F5	Justificación	Socioeconómica	Métrica 20
6.1.1.1 F6	Formalidad	Nivel	Métrica 22
6.1.2.1 F6	Formalidad	Grado de complejidad	Métrica 23
6.1.3.1 F6	Formalidad	Modelo matemático	Métrica 24
6.1.4.1 F6	Formalidad	Modelo gráfico	Métrica 25
7.1.1.1 F7	Registros	Patente	Métrica 26
7.1.2.1 F7	Registros	Indautor	Métrica 27
7.1.3.1 F7	Registros	Modelo de utilidad	Métrica 28
7.1.4.1 F7	Registros	Diseño industrial	Métrica 29
7.1.5.1 F7	Registros	Trazado de circuitos integrados	Métrica 30
7.1.6.1 F7	Registros	Marca	Métrica 31
8.1.1.1 F8	Nivel	Cobertura	Métrica 32
8.1.2.1 F8	Nivel	Exposición	Métrica 33
8.1.3.1 F8	Nivel	Concurso	Métrica 34
9.1.1.1 F9	Producto	Terminado	Métrica 36
9.1.1.1 F9	Informe	Completo	Métrica 37
9.2.1.1 F9	Informe	Producto final	Métrica 38
9.2.1.1 F9	Informe	Manuales	Métrica 39
9.2.1.1 F9	Informe	Maquetas	Métrica 40
10.1.1.1 F10	Presentación	Dominio del tema	Métrica 41
10.1.2.1 F10	Presentación	Diapositivas	Métrica 42
10.1.3.1 F10	Presentación	Video	Métrica 43
10.1.4.1 F10	Presentación	Animación	Métrica 44

Capítulo 5 Medidas y métricas para el modelo de evaluación de proyectos

"Un experto es una persona que ha cometido todos los errores que pueden hacerse en un campo muy estrecho"
Niels Bohr

5. Medidas y métricas para el modelo de evaluación de proyectos

La medición es muy común en el mundo de la ingeniería, en cada una de sus especialidades, para evaluar la productividad, los beneficios y justificar el uso de nuevas herramientas. El concepto de métrica tiene relación con la medida del metro, la unidad de longitud del sistema internacional, o con una medida, con una correspondencia, en un mundo real, formal, matemático, la cual incluya valores numéricos o nominal asignado al atributo de un objeto por medio de una correspondencia.

5.1. Introducción a las mediciones, medidas y métricas

Para mejorar los procesos que conforman los proyectos, los productos se miden para intentar aumentar su calidad. Un objeto puede ser caracterizado mediante una medición de sus atributos. (ISO/IEC 15939: 2007). Un atributo es una propiedad mensurable, física o abstracta de una entidad (ISO/IEC 14598: 1998). El atributo se puede medir (cuantificar) por medio de una métrica.

La Medición es una actividad que usa la definición de la métrica para producir el valor de una medida.

La Medida es un número o categoría asignada a un atributo de un objeto o entidad, mediante la medición. La Métrica representa el método de medición definido y la escala de medición. La Escala es un conjunto de valores con propiedades definidas, puede ser numérica o categórica (*Ibídem).* En el caso de este trabajo, la medida o métrica, forma parte de la metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de este sistema de información propuesto, para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos de diversos tipos, en el ámbito de los eventos de innovación.

Esta metodología propuesta está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de evaluación de proyectos en eventos de innovación, y en los diversos estándares mencionados en los apartados anteriores. Las métricas pueden diferir en dependencia del ambiente y las fases del desarrollo del proceso en el cual son usadas. Estas métricas deberán ser correlacionadas con las métricas de perspectiva de usuario, porque desde la vista del usuario, las métricas son cruciales.

El Método de medición y cálculo, es la secuencia lógica de operaciones y potenciales heurísticas, expresadas de forma genéricas, que permite la realización de una descripción de actividades. El tipo de método de medición va a depender de la naturaleza de las operaciones utilizadas para cuantificar el atributo. Pueden distinguirse dos tipos: – Subjetivo: Cuando la cuantificación supone un juicio realizado por un ser humano. – Objetivo: Cuando la cuantificación está basada en métodos numéricos. La base sobre la cual las métricas son seleccionadas dependerá de las prioridades de los proyectos y productos concursantes y de las necesidades del evaluador.

El modelo propuesto, está estandarizado en el formato de las normas ISO/IEC 9126:1997 y la ISO/IEC 25000:2005, las cuales soportan una variedad de requerimientos de evaluación, por ejemplo:

- Un usuario o unidad de negocios podría evaluar la conveniencia de un producto usando métricas de calidad en uso.
- Un personal de mantenimiento podría evaluar un producto o proyecto usando métricas para mantenimiento.
- Un comprador podría evaluar un producto con criterio de valores de medidas externas de funcionalidad, confiabilidad, usabilidad y eficiencia.

5.2. La Gestión de Proyectos en el diseño y desarrollo de las medidas y métricas parael modelo del Sistema Propuesto

De acuerdo con los estándares que rigen el mundo en la Gestión de Proyectos PMBOK:2008, ISO/IEC 21500:2005, IEEE 1490:2011), durante las etapas de diseño y desarrollo de las medidas y métricas para el modelo del sistema propuesto, se utilizan nueve de las diez áreas o materias de conocimiento:

Gestión de Integración, Gestión de Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costos, Gestión de Calidad, Gestión deRiesgos, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones y Gestión de los interesados, en los procesos de Ejecución y Monitoreo del proyecto, durante la etapa intermedia del proyecto. A continuación, se muestran los subprocesos que se llevan a cabo en cada una de las áreas mencionadas:

Gestión de Integración:
a. Dirigir y gestionar la ejecución y el monitoreo del proyecto.

Gestión del Alcance:
b. Verificar el alcance

Gestión del Tiempo:
c. Controlar el Cronograma

Gestión de Costos
d. Controlar los costos Gestión de Recursos Humanos
e. Dirigir el equipo del proyecto

Gestión de las Comunicaciones:
f. Distribuir la información
g. Gestionar las expectativas de los interesados

Gestión de los Interesados:
h. Gestionar la participación de los interesados
i. Controlar la participación de los interesados

Gestión de la Calidad
j. Realizar el aseguramiento de la calidad
k. Realizar el control de Calidad

Gestión de Riesgos:
l. Monitorear los riesgos

Después de la observación de diversos procesos en los eventos de innovación, de analizar los requerimientos, de la definición de los indicadores estandarizados, del modelo general de evaluación de la Calidad en Uso de los proyectos en Eventos de Innovación, se diseñan y desarrollan las medidas y métricas para cada combinación de Factores/ Subfactores/ Atributos/ métricas. Se muestra el concentrado de los procesos deEjecución (E) y de Monitoreo (M) de la Gestión de Proyectos cubiertos en esta etapa del proyecto (Tabla 5-1).

Tabla 5-1 Subconjunto de Áreasde Conocimiento y Procesos de Gestión que se aplican durante las etapasintermedias del proyecto propuesto (PMI, 2012)

Áreas de Conocimiento	Procesos de Gestión de Proyectos del PMBOK
Gestión de la Integración	Dirigir y gestionar la ejecución (E) y el monitoreo (M) del proyecto
Gestión del Alcance	Verificar el alcance del proyecto (M)
Gestión del Tiempo	Controlar el cronograma (M)
Gestión de Costos	Controlar los costos (M)
Gestión de Calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad (E) Realizar el Control de Calidad (M)
Gestión de Recursos Humanos	Dirigir el equipo del proyecto (E)
Gestión de las Comunicaciones	Distribuir la información (E Gestionar las expectativas de los interesados (E)
Gestión de los riesgos	Monitorear los riesgos (M)
Gestión de los interesados	Gestionar la participación de los interesados (E) Controlar la participación de los interesados (M)
Gestión de la Integración	Verificar el alcance del proyecto (M)
Gestión del Alcance	Controlar el cronograma (M)
Gestión del Tiempo	Controlar los costos (M)

5.3. Métricas orientadas a la calidad de los productos y proyectos

Las métricas ayudan, tanto a entender el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. Se examina un conjunto de métricas para evaluarproductos que pueden aplicarse a la valoración cuantitativa de la calidad de los proyectos.En todos los casos, las métricas representan medidas indirectas y realmente nunca se mide la calidad, sino alguna manifestación de ella (Coleman, 1993).

El factor que complica es la relación exacta entre la variable que se mide y la calidaddel producto, la cual se puede medir con la clasificación de métricas de la calidad en uso.Se pueden considerar los mismos principios, métodos, modelos y metodologías para la medición de la calidad del software, adaptados a la medición de diferentes proyectos- productos-servicios de diferentes tipos y diferentes niveles académicos.

Es importante que las medidas de los proyectos (y de sus productos) puedan ser hechas de una manera fácil y económica, y que el resultado de la medición pueda ser interpretado siempre de la misma manera. La forma en que las características de calidadhan sido definidas no permite que sean medidas directamente, por lo que se requiere establecer métricas que correlacionan estas características en proyectos y productos. Cada atributo interno y externo cuantificable interactúa con su ambiente y se correlacionacon una característica que puede ser establecida dentro de una métrica.

Cada componente de los requerimientos del modelo y la metodología empleados sondivididos en subcomponentes y parámetros, los cuales son representados por una métricade acuerdo con la aplicación del modelo de evaluación PROYEVA, al que hace referencia para realizar este proceso. Para calcular las métricas de cada componente y subcomponente mencionado, se aplican pesos estimados, en una estructura de árbol de decisión, donde cada rama, subrama, hasta la última hoja, representa la combinación de los cuatro niveles de calidad representados en el modelo, como sigue: factor/subfactor/atributo/medida-métrica, para determinar la calidad en uso de cada elemento del prototipo a evaluar, dentro del concurso. Esa combinación de los cuatro niveles mencionados se representa en cada una de las fórmulas con sus respectivos parámetros, los cuales se describen en la siguiente sección.

5.4. Métricas propuestas para el Modelo PROYEVA

En esta sección se muestra cómo se obtienen cada una de las medidas y métricas para el modelo PROYEVA completo (desarrollado y explicado en el capítulo 4), de la Tabla 5-2, con cuatro niveles de calidad, compactado en sus 44 combinaciones Característica-Factor/ Subcaracterística-Subfactor/Atributo/ Métrica, que se utiliza parael nivel académico más alto, que es el nivel de licenciatura y posgrado, donde el modelomuestra la obtención de cada una de las medidas y el cálculo de cada una de las métricas,ya que cumple con todos los requisitos de calidad en uso establecido por el modelo.

Tabla 5-2. Modelo propuesto completo

Característica Factor	Subcaracteristica subfactor	Atributo	Métrica
1.1.1.1 F1	Proyecto 1	Científico-tecnológico	Métrica 1
1.2.1.1 F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	Métrica 2
1.3.1.1 F1	Proyecto 3	Social-Económico-educativo	Métrica 3
1.4.1.1 F1	Proyecto 4	Artesanal-cultural	Métrica 4
2.1.1.1 F2	Identificación	Definición del problema	Métrica 5
2.1.2.1 F2	Identificación	Hipótesis	Métrica 6
2.2.1.1 F2	Objetivos	General	Métrica 7
2.2.2.1 F2	Objetivos	Específicos	Métrica 8
2.3.1.1 F2	Alcances	Técnicos	Métrica 9
2.3.2.1 F2	Alcances	Socioeconómicos	Métrica 10
2.4.1.1 F2	Limitaciones	Técnicos	Métrica 11
2.4.2.1 F2	Limitaciones	Socioeconómicos	Métrica 12
3.1.1.1 F3	Originalidad	Invención	Métrica 13
3.1.2.1 F3	Originalidad	Innovación	Métrica 14
3.1.3.1 F3	Originalidad	Otra: creatividad	Métrica 15
4.1.1.1 F4	Factibilidad	Técnica- Operativa	Métrica 16
4.1.2.1 F4	Factibilidad	Socio-económica	Métrica 17
4.1.3.1 F4	Factibilidad	Sustentable	Métrica 18
5.1.1.1 F5	Justificación	Técnica- Operativa	Métrica 19
5.1.2.1 F5	Justificación	Socio-económica	Métrica 20
5.1.3.1 F5	Justificación	Sustentable	Métrica 21
6.1.1.1 F6	Formalidad	Nivel	Métrica 22
6.1.2.1 F6	Formalidad	Grado de complejidad	Métrica 23
6.1.3.1 F6	Formalidad	Modelo matemático	Métrica 24
6.1.4.1 F6	Formalidad	Modelo gráfico	Métrica 25
7.1.1.1 F7	Registros	Patente	Métrica 26
7.1.2.1 F7	Registros	Indautor	Métrica 27
7.1.3.1 F7	Registros	Modelo de utilidad	Métrica 28
7.1.4.1 F7	Registros	Diseño industrial	Métrica 29
7.1.5.1 F7	Registros	Trazado de circuitos integrados	Métrica 30
7.1.6.1 F7	Registros	Marca	Métrica 31
8.1.1.1 F8	Nivel	Cobertura	Métrica 32
8.1.2.1 F8	Nivel	Exposición	Métrica 33
8.1.3.1 F8	Nivel	Concurso	Métrica 34
8.1.4.1 F8	Nivel	Foro	Métrica 35
9.1.1.1 F9	Producto	Terminado	Métrica 36
9.1.1.1 F9	Informe	Completo	Métrica 37
9.2.1.1 F9	Informe	Producto final	Métrica 38
9.2.1.1 F9	Informe	Manuales	Métrica 39
9.2.1.1 F9	Informe	Maquetas	Métrica 40
10.1.1.1 F10	Presentación	Dominio del tema	Métrica 41
10.1.2.1 F10	Presentación	Diapositivas	Métrica 42
10.1.3.1 F10	Presentación	Video	Métrica 43
10.1.4.1 F10	Presentación	Animación	Métrica 44

Se desglosa cada uno de sus elementos que lo conforman, se justifica y se muestra la relación entre cada uno de sus componentes, se desarrolla, también, el modelomatemático que lo representa. Para calcular cada uno de los factores, subfactores, atributos y métricas, se sigue el modelo propuesto, como se propone a continuación (Vargas et al, 2012):

Factor F1: Tipo de proyecto

Variable $\boldsymbol{(x)}$

Fórmula general: x = a $\boldsymbol{a}$ = {0.7, 0.8, 0.9, 1.0}

Donde, (0.7, 0.8, 0.9, 1.0) son los valores que puede tomar la variable A según el tipo de proyecto que se seleccione según el modelo PROYEVA, a saber:

- Científico-tecnológico. Engloba los proyectos de carácter científico como su nombre lo indica, donde habrá rubros a calificar como son las matemáticas elementales y avanzadas, los cálculos físicos o químicos, el desarrollo de sistemaso la circuitería integrada, etc. En este caso se le da el valor más alto a la variable A por ser de un grado de dificultad mayor o más avanzado $(X = A = 1.0)$ Salud y medio ambiente. Aquí se encuentran los proyectos que se refieran a un avance en las ciencias médicas o para la conservación del medio ambiente, de carácter biológico o que den algún tipo de servicio a la humanidad, como las aplicaciones relacionadas con la nutrición o la mejora del rendimiento físico Humano $(A = 0.9)$.

- Socioeconómico, administrativo y educativo. Como su nombre lo indica sonproyectos orientados a la mejora continua de las ciencias administrativas o de los procesos de escritorio, en donde las estrategias y los recursos son cada vez más escasos y caros, es decir, la obtención de los resultados con el mínimo de recursos; también los proyectos que involucran procesos de enseñanza-aprendizaje en cualquier nivel educativo se ubican aquí $(A = 0.8)$.

- Artesanal-cultural. Por último, el tipo de proyecto artesanal-cultural es donde se encuentran los proyectos de carácter social, sin un tratado formal o uso de las ciencias exactas, y que generalmente muestran la creatividad individual o colectivahacia un modelo cultural; se le da un valor menor en la escala de valores debido a su simplicidad en comparación con los demás tipos $(A = 0.7)$

$1.0 \geq X \geq 0.7$ X= A donde

I II III IV

$A = \{1.0,\ 0.9, 0.8, 0.7\}$

Factor F2: Planteamiento del problema

Variable $\boldsymbol{(x)}$

Fórmula general: $$x = \left[\left[\frac{(a1+b1)}{2a1} + \frac{(a2+b2)}{2a2} + \frac{(a3+b3)}{2a3} + \frac{(a4+b4)}{2a4}\right]/4\right]$$

: $(\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}) = \{1.0,\ 0.8,\ 0.6,\ 0.4,\ 0.2\}$ 0.0 <= x <=1.0

2.1	Identificación	
2.1.1	Definición	A1
2.1.2	Hipótesis (supuestos)	B1
2.2	Objetivos	
2.2.1	General	A2
2.2.2	Específicos	B2
2.3	Alcance	
2.3.1	Técnico	A3
2.3.2	Socioeconómico	B3
2.4	Limitaciones	
2.4.1	Técnicas	A4
2.4.2	Socioeconómicas	B4

Donde, (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0) son los valores que pueden tomar las diferentes variables a y b en la ecuación formal a partir de los valores obtenidos para aplicar el modelo PROYEVA – (excelente, satisfactorio, regular, deficiente e inaceptable). De igual manera a continuación se presentan las opciones que se proponen dentro del modelo,que son los valores descritos anteriormente dentro de la categoría Planteamiento del problema:

- (a1,b1) Se refieren a la identificación y los rubros a calificar, que son la definicióndel problema y la hipótesis del proyecto, a los que se le asigna un valor (excelente,satisfactorio, etc.), de acuerdo con como el jurado en turno interpreta la explicacióndada por el participante al referirse a los puntos mencionados.

- (a2,b2) Se refieren a los objetivos y de igual manera que el punto anterior se califican los objetivos generales y específicos del proyecto, como excelente, satisfactorio, etc., de acuerdo con como el jurado en turno interpreta la explicación dada por el participante al referirse a los puntos mencionados.

- (a3,b3) Se refieren a los alcances tanto técnicos como socioeconómicos del proyecto; se le asigna un valor (excelente, satisfactorio, etc.), de acuerdo con como el jurado en turno interpreta la explicación dada por el participante al referirse a lospuntos mencionados.

- (a4,b4) Se refieren a las limitaciones técnicas y socio – económicas del proyecto; de igual manera se le asigna un valor (excelente, satisfactorio, etc.), de acuerdo con como el jurado en turno interpreta la explicación dada por el participante al referirsea los puntos mencionados.

Una vez terminada la evaluación se aplica la fórmula general para obtener el valorde la variable x que se utilizará posteriormente para la ponderación final.

$X_i = (A_i+B_i)/2A_i; \quad i=\{1,2,3,4\} \quad A \neq 0$

$(A, B) = \{0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0\} \quad 1.0 \geq X \geq 0.0$

$$X = \sum_{i=1}^{i=n} X_i/_n$$

Factor F3:

OriginalidadVariable **(*x*)**

Fórmula general: x = ((***a*** v ***b***) v ***c***) Notación lógica v = or exclusivo. x = (***a***, ***b***, ***c***); Donde x = { 1.0, 0.8, 0.4 } son los valores que puede tomar según siel proyecto a evaluar es una invención, una innovación u otro, opciones presentadas dentro del modelo PROYEVA.

3.1 Invención $1.0 \geq X \geq 0.0$
X=A A = {0.0, 1.0}

3.2 Innovación
X=B *B* = {0.0, 0.8}

Otro
X=C C = {0.0, 0.4}

X= {1.0, 0.8, 0.4} X= ((A v B) v C) Notación lógica v = or exclusivo.

Factor F4: Recursos disponibles: FactibilidadVariable **(*x*)**

Fórmula general: x = {(***a*** + ***b*** + ***c***) / 3 ***a***}; (***a***, ***b***, ***c***) = {1,0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2}

Donde (0.2,0.4,0.6,0.8,1.0) son los valores que pueden tomar las variables *a* (factibilidad técnica-operativa) *b* (factibilidad socio-económica), *c* (factibilidad sustentable) en la ecuación formal, a partir de los valores rescatados por la interfaz de PROYEVA (excelente, satisfactorio, regular, deficiente e inaceptable), que es la opciónque el jurado escoge de acuerdo a la interpretación de la explicación dada por el participante.

4.1 Técnica-Operativa
$X = A$

4.2 Socioeconómica
$X = B$

4.3 Sustentable
$X = C$

$A \neq 0$

$(A, B, C) = \{0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0\}$ $X = \{(A + B + C) / 3A\}$

$1.0 \geq X \geq 0.0$

Factor F5: Impacto

Variable (x)

Fórmula general: $x = \{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c})/3a\}$; $(\boldsymbol{a},\boldsymbol{b})=\{1.0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2\}$

$A \neq 0$

Donde (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0) son los valores que pueden tomar las variables ***a*** (justificación tecnológica), ***b*** (justificación socioeconómica), ***c*** (justificación de sustentabilidad), en la ecuación formal, a partir de los valores rescatados por la interfaz gráfica del modelo PROYEVA (excelente, satisfactorio, regular, deficiente e inaceptable), que es la opción que el jurado escoge de acuerdo a la interpretación de la explicación dada por el participante.

5.1 Justificación técnica-operativa
X=A

5.2 Justificación socioeconómica
X=B

5.3 Justificación sustentable
X = C

$A \neq 0$ (A, B, C) = {0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0} X= { (A + B + C) / 3A }

$1.0 \geq X \geq 0.0$

Factor F6: Tratamiento formal

Variable $\boldsymbol{(x)}$

Fórmula general: $x = [\boldsymbol{a}*(\boldsymbol{c} + \boldsymbol{d}) *\boldsymbol{b}];$

$a= \{0.7, 0.8, 0.9, 1.0\}(c,d) = \{0.2, 0.6, 1.0\}$
$b = \{0.4, 0.8, 1.0\}$

Donde (0.7, 0.8, 0.9, 1.0) son los valores que puede tomar la variable *a* que representa la primera opción, que es el nivel académico, que se clasifica en técnico, licenciatura, maestría y doctorado correspondiente al proyecto presentado en la interfaz gráfica del modelo PROYEVA.

Donde las variables $(\boldsymbol{c}, \boldsymbol{d}) = \{0.2, 0.6, 1.0\}$ donde las variables definen el grado de cumplimiento del modelo matemático y el modelo gráfico (no presentó, presentó regular o completo), respectivamente, del modelo PROYEVA.

Por último, ***b*** = {0.4, 0.8, 1.0} mide el grado de complejidad (bajo, medio, alto) del proyecto evaluado dentro del modelo PROYEVA.

6.1.1 Nivel
X=A *A= {0.7, 0.8, 0.9, 1.0}*

Técnico = 0.7; Licenciatura = 0.8; Maestría = 0.9; Doctorado = 1.0

6.1.2 Grado de complejidad	**X=B**	**B={0.4, 0.8, 1.0}**
Modelado matemático Modelado gráfico X=A*(C+D) * B A={0.7, 0.8, 0.9, 1.0}	X=C X=D 1.0≥X≥0.0 B={0.4, 0.8, 1.0}	(C, D) = { 0.2, 0.6, 1.0} (A, B)≠0
(C, D) = { 0.2, 0.6, 1.0}		

Factor F7: Propiedad Intelectual Variable (x)

Fórmula general:

x =(((((a v b) v c) v d) v e) v f) (operación lógica OR)

(a, b, c, d, e, f) = {0.0, 1.0}

Donde (0.0, 1.0) son los valores de las variables que intervienen, las que solo pueden tomar los valores 0 y 1; a si cuenta con patente, b si cuenta con registro de Indautor, c si cuenta con modelo de utilidad, d si cuenta con diseño industrial, e si cuenta con un registro de trazado de circuitos integrados y por último f si cuenta con registro de marca; 1.0≥X≥0.0

7.1 Patente
X=A

7.2 Indautor
X=B

7.2 Modelo de Utilidad
X=C

7.3 Diseño industrial
X=D

7.4 Registro de trazado de circuitos integrados.
X=E

7.5 Registro de marca
X=F (A, B, C, D, E, F)={0.0, 1.0}
X = (A v B v C v D v E v F) operación lógica OR

Factor F8: Difusión del producto Variable (x)

Fórmula general: x= [**a***(**b**+**c**+**d**)] operación lógica OR

x = (**a** * ((**b** v **c**) v **d**)

a ={(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)} (**b**, **c**, **d**) = (0.0, 1.0)

Donde: la variable (x) ,se refiere a las opciones de difusión del proyecto-producto: institucional, local, regional, nacional o internacional, respectivamente, para calificar los niveles de difusión que puede tener el proyecto evaluado, las cuales son: nivel de cobertura, exposición, concursos y congresos que se presentan en la interfaz gráfica del modelo PROYEVA.

X=A*(B+C+D) 1.0≥X≥0.0

Institucional = 0.2; Local = 0.4; Regional = 0.6; Nacional = 0.8; Internacional = 1.0

8.1 Nivel de cobertura
X=A A={(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)}

8.1.1 Exposición
X=B B, C, D = (0.0, 1.0)

8.1.2 Concurso
X=C

8.1.3 Foros (Congresos, Simposio)
X=D A={(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)} B, C, D=(0.0, 1.0) X = A * ((B v C) v D*)*

Factor F9: Documentación final del PrototipoVariable (x)

Fórmula general: x=[**a***(**c**+**d**+**e**)***b**] ; suma lógica, OR

(**a**, **b**) = {0.4, 0.8, 1.0), x = [**a** * ((**c** v **d**) v **e**) * **b**] ; (**c**, **d**, **e**) = (0.0, 1.0)

Donde: las variables ***a*** y ***b*** representan los primeros rubros que son: producto terminado e informe completo, y se califican con los siguientes valores para el grado de cumplimiento (completo, semicompleto, incompleto), tomando los valores {1.0, 0.8, 0.4} respectivamente, en la interfaz gráfica del modelo PROYEVA. Las variables ***c***, ***d***, ***e***, con los valores 0 o 1, lo obtienen si se cuenta o no, con prototipo de producto final terminado, manuales o maquetas, que son las opciones que presenta la interfaz gráfica.

9.1 Producto terminado
X=A

9.2 Informe completo
X=B

9.2.1 Prototipo de producto final
X=C

9.2.2 Manuales
X=D

9.2.3. Maqueta
X=E

1.0≥X≥0.0 (A,B)={0.4, 0.8, 1.0} (C, D, E)={0.0, 1.0) X=A*[C+D+E]*B

Factor F10 Presentación del proyectoVariable (*x*)

Fórmula general: X = [**a** * (**c** v **d**) * **b**] ; suma lógica OR

(*a*, *b*) = {0.4, 0.8, 1.0}; (c, d) = {0.0, 0.1}

Donde (*a*, *b*) representan las opciones deficiente, satisfactorio y excelente, respectivamente, en la opción: interfaz gráfica del modelo PROYEVA, las que el evaluador selecciona de acuerdo a los rubros "dominio del tema" y "presentación en diapositivas" del proyecto evaluado según su apreciación sobre los mismos, mientras que(***c***, ***d***) pueden tomar los valores 0 y 1 según sea el caso, si cuenta o no con una "presentación en video" o "animación", respectivamente, como complemento a los dos rubros antes mencionados.

10.1 Dominio del tema
X=A

10.2 Presentación en diapositivas
X=B

10.3 Presentación en video
X=C

10.4 Animación
X=D

(A, B)= {0.4, 0.8, 1.0} (C,D)={0.0,1.0} ; X = [A * (C + D) * B]

Calificación final obtenida con PROYEVA PLUS

Para obtener el puntaje final para un proyecto evaluado con el modelo PROYEVA,se calcula cada uno de los puntos representados por la variable *(x)* mediante la métrica(ecuación) propuesta para cada punto en cuestión; cada valor se almacenará en un espaciode memoria del sistema, para después aplicar una fórmula que definirá el valor o calificación final obtenida para el proyecto a partir del modelo PROYEVA.

El valor obtenido en cada categoría es promediado con los restantes componentes de esta, acumulando resultados parciales, que representa cada uno de los factores a evaluar, parala mayoría de los eventos de innovación en que se requiera participar. La ecuación final calcula el promedio de los promedios de cada una de las categorías, para obtener la calificación final alcanzada por el proyecto concursante. (Apéndice G).

Calificación final obtenida por proyecto

Variable (x)

Fórmula:

$$X = \sum_{i=1}^{i=n} X_i/_n$$

Donde $\sum_{i=1}^{n} x_i/_n$ está representada por la suma de las variables (x) calculadas en cada combinación de parámetros y n es el número total de factores que se tomaron en cuentapara la evaluación, por ejemplo, tipo de proyecto, planteamiento del problema, etc.

Una alternativa para el cálculo de los pesos de cada factor es mediante la fórmula:

$$X = \sum_{i=1}^{i=10} Wi * Fi$$

La cual representa la siguiente operación, con los factores a evaluar X= W1*F1 + W2*F2 + W3*F3 + W4*F4 + W5*F5 + W6*F6 + W7*F7 +W8*F8 +W9*F9 + W10*F10

Donde cada uno de los pesos Wi es obtenido, mediante la consulta a diversos maestros, jurados y expertos, por la estimación de la escala de Likert. También puedenser propuestos, de acuerdo con los lineamientos de los organizadores, o por las políticasde cada evento de innovación, en sus respectivas convocatorias, que pueden cambiar, año tras año, según les convenga.

5.4.1. Documentación de cada métrica

Después de mostrar el modelo completo, el cual representa a la categoría más completa y compleja de los diversos tipos de proyectos (de tipo científico-tecnológico del nivel académico de posgrado y licenciatura) que participan en los concursos de innovación e invención, se procede a documentar cada una de las 44 métricas que conforman el modelo PROYEVA, las cuales están representadas y formalizadas como se muestra en la Figura 5-1; de manera análoga, se representa cada una de las 43 métricas restantes, tomando como referencia el formato estandarizado de las métricas de la norma ISO/IEC9126:1997, como se indica en la siguiente Figura.

Figura 5-1. Documentación de una de las 42 métricas utilizadas dentro de PROYEVA

Característica: Factor 9 (F9) Documentación presentada.

Subcaracterística: Subfactor 9.2 Informe.

Atributo: 9.2.2 Prototipo final completo.

Objetivo: Determinar el nivel de la completitud del prototipo final requerido por el usuario del producto y/o del proyecto.

Método: Analizar cada parte del prototipo para determinar la completez que debe presentar para que el prototipo final se considere completo.

Fórmula: X=C (medida o métrica)

Medidas: C= Nivel de completitud del prototipo final.

Evaluación: E(x)= {(0, 0), (0.4, 40), (0.6, 60), (0.8, 80), (1, 100)}

Interpretación: Nivel de completez del total de las partes del prototipo final 0<= X <= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.

Fuente de referencia: MECHDAV, ISO/IEC 9126

Fórmula para calcular el puntaje de la característica total del Factor 9 (F9)

(A,B)= {(0.4, 40), (0.8, 80), (1, 100)}, D= {(0.0), (1, 100)}

Fórmula: X= A*[C+D]*B (métrica)

El desglose y descripción de cada una de las 44 combinaciones, con cuatro niveles decalidad se describen como sigue:

Características / Subcaracterísticas / Atributos/ Métricas
Factor / Subfactor / Atributos/ Métricas

Factor F1: Tipo De Proyecto

Tabla 5-3. Las métricas de la Característica-Factor 1 (A).

Subfactor	**1.1 Proyecto 1**
Atributo:	1.1.1 Científico-Tecnológico
Métrica:	1.1.1.1 A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el tipo de proyecto correspondiente, de acuerdo a los determinados por la convocatoria del evento de innovación
Método:	Analizar cada tipo de proyecto para ubicarlos en el tipo más representativo, y de ser necesario, crear subtipos de proyecto.
Fórmula:	X=A.
Medidas:	A=Nivel del peso del tipo de proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.7,70), (0.8,80), (0.9,90), (1,100)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.70<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor:	1.2 Proyecto 2.
Atributo:	1.2.1 Salud y medio ambiente
Métrica:	1.2.1.1 B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el tipo de proyecto correspondiente, de acuerdo a los determinados por la convocatoria del evento de innovación
Método:	Analizar cada tipo de proyecto para ubicarlos en el tipo más representativo, y de ser necesario, crear subtipos de proyecto.
Fórmula:	A=B.
Medidas:	A=Nivel del peso del tipo de proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.7,70), (0.8,80), (0.9,90), (1,100)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.70<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor:	1.3 Proyecto 3.
Atributo:	1.3.1 Social – Económico - Educativo
Métrica:	1.3.1.1 C
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el tipo de proyecto correspondiente, de acuerdo a los determinados por la convocatoria del evento de innovación
Método:	Analizar cada tipo de proyecto para ubicarlos en el tipo más representativo, y de ser necesario, crear subtipos de proyecto.
Fórmula:	A=C.
Medidas:	A=Nivel del peso del tipo de proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.7,70), (0.8,80), (0.9,90), (1,100)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.70<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.

Tabla 5-4. Las métricas de la Característica-Factor 1 (B).

Subfactor:	1.4 Proyecto 4.
Atributo:	1.4.1 Artesanal - cultural
Métrica:	1.4.1.1 D.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el tipo de proyecto correspondiente, de acuerdo a los determinados por la convocatoria del evento de innovación
Método:	Analizar cada tipo de proyecto para ubicarlos en el tipo más representativo, y de ser necesario, crear subtipos de proyecto.
Fórmula:	A=D.
Medidas:	A=Nivel del peso del tipo de proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.7,70), (0.8,80), (0.9,90), (1,100)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.70<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F1	1. X= A

Factor F2: Planteamiento del Problema

Tabla 5-5. Las métricas de la Característica-Factor 2 (A).

Subfactor	2.1 Identificación
Atributo:	2.1.1 Definición del problema
Métrica:	2.1.1.1 A1.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del problema del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, la definición del problema
Fórmula:	X1=A1.
Medidas:	A1=Nivel del peso de la identificación-definición del problema del proyecto que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor:	2.1. Identificación
Atributo:	2.1.2 Hipótesis (o supuestos)
Métrica:	2.1.2.1 B1
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, la Hipótesis o supuestos
Fórmula:	X1=B1.
Medidas:	B1=Nivel del peso de la identificación - hipótesis del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula gral para calcular Subfactor 2.1	$X_i = (A_i + B_i)/2A_i \;;\; A \neq 0 \;;\; X = \sum^{n}{}_{1} {}^{Xi}/_{n}\; i=$
Subfactor	2.2. Objetivos
Atributo:	2.2.1 General
Métrica:	2.1.2.1 A2
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, el objetivo general
Fórmula:	X2=A2.
Medidas:	A2=Nivel del peso del objetivo general del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.

Tabla 5-4. Las métricas de la Característica-Factor 2 (B).

Subfactor	2.2. Objetivos
Atributo:	2.2.1 Específicos
Métrica:	2.2.1.1 B2
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, los objetivos específicos
Fórmula:	X2=B2.
Medidas:	B2=Nivel del peso de los objetivos específicos del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Subfactor 2.2	$X_i = (A_i + B_i)/2A_i \;;\; A \neq 0 \;;\; X = \sum^{n} {}^{Xi}/_{i=1 \qquad n}$
Subfactor	Alcance
Atributo:	2.3.1 Técnico

Métrica:	A3
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, el Alcance Técnico
Fórmula:	X3=A3.
Medidas:	A3=Nivel del peso del Alcance Técnico del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	Alcance
Atributo:	2.3.2 Socioeconómico
Métrica:	B3
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, el Alcance Socioeconómico
Fórmula:	X3=B3.
Medidas:	B3=Nivel del peso del Alcance Socioeconómico del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Subfactor 2.3	$X_i = (A_i + B_i)/2A_i \;;\; A \neq 0 \;;\; X = \sum^{n}{}_{1} {}^{Xi}/_{n}$ i=

Tabla 5-5. Las métricas de la Característica-Factor 2 (C).

Subfactor	Limitaciones
Atributo:	2.4.1 Técnicas
Métrica:	A4
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el planteamiento del proyecto para definir en qué nivel, de los cinco posibles, se puede ubicar, las Limitaciones Técnicas.
Fórmula:	X4=A4.
Medidas:	A4=Nivel del peso de las Limitaciones Técnicas del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	Limitaciones
Atributo:	2.4.2 Socioeconómico
Métrica:	B4
Objetivo:	Determinarlos valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Medidas:	B4=Nivel del peso del Alcance Socioeconómico del proyecto que corresponde
Evaluación:	E(x)= {(0.2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.2=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Subfactor 2.4	$X_i = (A_i + B_i)/2A_i \;;\; A \neq 0 \;;\; X = \sum^{n}{}_{1} {}^{Xi}/_{n}$ i=
Fórmula general para calcular el Factor F2 2.	(a,b) 1.0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2 $1.0 \geq X \geq 0.0$ 2. $X_i = (A_i + B_i)/2A_i$ $A \neq 0$ x = $(a1+b1)_{+}(a2+b2)_{+}(a3+b3)_{+}(a4+b4)_{1/4}$ $2a1$ $2a2$ $2a3$ $2a4$

Factor F3: Tipo de Creación

Tabla 5-6. Las métricas de la Característica-Factor 3 (A).

Subfactor	3.1 Originalidad
Atributo: Atributo	3.1.1 Invención
Métrica:	3.1.1.1 A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el tipo de creación del proyecto para definir en cuál se puede ubicar, la originalidad del proyecto
Fórmula:	X=A.
Medidas:	A=Nivel del peso de la creación original del proyecto que corresponde a este rubro de invención.
Evaluación:	E(x)= {(0.4), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.4<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	3.1 Originalidad
Atributo: Atributo	3.1.2 Innovación
Métrica:	3.1.2.1 B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el tipo de creación del proyecto para definir en cuál se puede ubicar, la originalidad del proyecto
Fórmula:	X=B.
Medidas:	B=Nivel del peso de la creación original del proyecto que corresponde a este rubro, innovación.
Evaluación:	E(x)= {(0.4), (0.8)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.4<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	3.1 Originalidad
Atributo: Atributo	3.1.3 Otro
Métrica:	3.1.3.1 C.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el tipo de creación del proyecto para definir en cuál se puede ubicar, la originalidad del proyecto
Fórmula:	X=C.
Medidas:	C=Nivel del peso de la creación original del proyecto que corresponde a este rubro, otro.
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (0.4)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=0.4; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F3 3.	X= ((Av B) v C) suma lógica 0.0<=X<=1.0 v = or exclusivo

Factor F4: Recursos Disponibles

Tabla 5-7. Las métricas de la Característica-Factor 4 (A).

Subfactor	**4.1 Factibilidad**
Atributo:	4.1.1 Técnica
Métrica:	4.1.1.1 A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar los recursos disponibles del proyecto para definir su Factibilidad, donde se puede ubicar, la Técnica del proyecto
Fórmula:	X=A.
Medidas:	A=Nivel del peso de los Recursos Disponibles del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Factibilidad Técnica
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	4.1 Factibilidad
Atributo: Atributo	4.1.2 Socioeconómica
Métrica:	4.1.2.1 B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar los recursos disponibles del proyecto para definir su Factibilidad, donde se puede ubicar, la Socio económica del proyecto
Fórmula:	X=B.
Medidas:	B= Nivel del peso de los Recursos Disponibles del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Factibilidad Socioeconómica
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	4.1 Factibilidad
Atributo: Atributo	4.1.3 Sustentabilidad
Métrica:	4.1.3.1 C.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar los recursos disponibles del proyecto para definir su Factibilidad, donde se puede ubicar, la Sustentabilidad del proyecto
Fórmula:	X=C.
Medidas:	C= Nivel del peso de los Recursos Disponibles del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Factibilidad Sustentable
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F4.	$A \neq 0$ (A, B, C) = {0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0} X= { (A + B + C) / 3A } $1.0 \geq X \geq 0.0$

Factor F5: Impacto

Tabla 5-8. Las métricas de la Característica-Factor 5 (A).

Subfactor	5.1 Justificación
Atributo:	5.1.1 Técnica
Métrica:	5.1.1.1 A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el impacto del proyecto para definir su Justificación Técnica, donde se puede ubicar, la del proyecto
Fórmula:	X=A.
Medidas:	A=Nivel del peso del Impacto del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Justificación Técnica
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	5.1 Justificación
Atributo: Atributo	5.1.2 Socioeconómica
Métrica:	5.1.2.1 B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el impacto del proyecto para definir su Justificación Socio-económica, donde se puede ubicar, la del proyecto
Fórmula:	X=B.
Medidas:	B= Nivel del peso del Impacto del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Justificación Socioeconómica
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	5.1 Justificación
Atributo: Atributo	5.1.3 Sustentabilidad
Métrica:	5.1.3.1 C
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el impacto del proyecto para definir su Justificación Sustentable, donde se puede ubicar, la del proyecto
Fórmula:	X=C
Medidas:	C= Nivel del peso del Impacto del proyecto, de los cinco posibles, donde se puede ubicar, el que corresponde a este rubro de Justificación Sustentable
Evaluación:	E(x)= {(0,2), (0.4), (0.6), (0.8), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F5.	$A \neq 0$ (A, B, C) = {0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0} X= { (A + B + C) / 3A } $1.0 \geq X \geq 0.0$

Factor F6: Tratamiento Metodológico Formal

Tabla 5-9 Las métricas de la Característica-Factor 6 (A)

Factor	F6 Tratamiento Metodológico	
Subfactor	6.1 Formalidad	
Atributo: Atributo	6.1.1 Nivel	
Métrica:	6.1.1.1	A
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el tratamiento metodológico formal del proyecto para definir en qué nivel, de los cuatro posibles, se puede ubicar, la formalidad del nivel del proyecto	
Fórmula:	X=A.	
Medidas:	A =Nivel del peso de la formalidad del nivel del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= { (0.7), (0.8), (0.9), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.7=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor:	6.1. Formalidad	
Atributo:	6.1.2. Grado de Complejidad	
Métrica:	6.1.2.1	B
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el tratamiento metodológico formal del proyecto para definir en qué nivel, de los tres posibles, se puede ubicar, el Grado de Complejidad de la formalidad del proyecto	
Fórmula:	X=B.	
Medidas:	B=Nivel del peso del Grado de Complejidad de la Formalidad del proyecto que corresponde	
Evaluación:	E(x)= {(0.4), (0.8), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.4 <=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	6.1. Formalidad	
Atributo:	6.1.3 Modelo Matemático	
Métrica:	6.1.3.1	C
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el tratamiento metodológico formal del proyecto para definir en qué nivel, de los cuatro posibles, se puede ubicar el Modelo Matemático de la formalidad del proyecto.	
Fórmula:	X=C	
Medidas:	C=Nivel del peso del Modelo Matemático de la Formalidad del proyecto que corresponde	
Evaluación:	E(x)= { (0.2), (0.6), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	

Tabla 5-10. Las métricas de la Característica-Factor 6 (B)

Subfactor	**6.1 Formalidad**
Atributo:	6.1.4 Modelo Gráfico
Métrica:	6.1.4.1. D
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el tratamiento metodológico formal del proyecto para definir en qué nivel, de los cuatro posibles, se puede ubicar el Modelo Gráfico del proyecto.
Fórmula:	X= D.
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<=1.0; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F6 6.	6. $X = A * (C + D) * B \quad A = \{0.7,\ 0.8,\ 0.9,\ 1.0\}$ $B = \{0.4,\ 0.8,\ 1.0\}$; (C, D) = { 0.2, 0.6, 1.0} ; $1.0 \geq X \geq 0.0$

Factor F7: Propiedad Intelectual

Tabla 5-11. Las métricas de la Característica-Factor 7 (A).

Factor F7	**F7 Propiedad Intelectual**	
Subfactor	7.1 Registros	
Atributo	7.1.1 Patente	
Métrica:	7.1.1.1	A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Patente, para definir en qué nivel, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=A	
Medidas:	A=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Patente, del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	7.1 Registros	
Atributo	7.1.2 Indautor	
Métrica:	7.1.2.1	B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Indautor, para definir en qué nivel, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=B	
Medidas:	B=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Indautor, del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	7.1 Registros	
Atributo	7.1.3 Modelo de Utilidad	
Métrica:	7.1.3.1	C.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Modelo de Utilidad, para definir en qué nivel, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=C	
Medidas:	C=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Modelo de Utilidad del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	

Tabla 5-12 Las métricas de la Característica-Factor 7 (B)

Subfactor	7.1 Registros
Atributo	7.1.4 Diseño Industrial
Métrica:	7.1.4.1 D.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Diseño Industrial para definir en qué nivel, se puede ubicar.
Fórmula:	X=D
Medidas:	D=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Diseño Industrial del proyecto que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	7.1 Registros
Atributo	7.1.5 Trazado de Circuitos Integrados
Métrica:	7.1.5.1 E.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Trazado de Circuitos Integrados, para definir en qué nivel, se puede ubicar.
Fórmula:	X=E
Medidas:	E=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Modelo de Utilidad del proyecto que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Subfactor	7.1 Registros
Atributo	7.1.6 Marca
Métrica:	7.1.6.1 F.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar el Registro de la Propiedad Intelectual del proyecto, Marca, para definir en qué nivel, se puede ubicar.
Fórmula:	X=F
Medidas:	F=Nivel del peso del Registro de la Propiedad Intelectual, Marca, del proyecto que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.0), (1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <= X <= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F7 7.	7. X = (A + B + C + D + E + F) 0.0 <= X <= 1 v = suma lógica X = (((((A v B)v C) v D) v E) v F)

Factor F8: Difusión del Producto

Tabla 5-13 Las métricas de la Característica-Factor 8 (A)

Subfactor	8.1 Nivel	
Atributo	8.1.1 Cobertura	
Métrica:	8.1.1.1	A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Difusión del Producto del proyecto, para definir en qué nivel, de cobertura, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=A	
Medidas:	A=Nivel del peso del Nivel de Cobertura, de la Difusión del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	8.1 Nivel	
Atributo	8.1.2 Exposición	
Métrica:	8.1.2.1	B.
Objetivo:	Det. los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo con la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Difusión del Producto del proyecto, para definir en qué nivel, de Exposición, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=B	
Medidas:	B= Nivel del peso de Exposición, de la Difusión del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	8.1 Nivel	
Atributo	8.1.3 Concurso	
Métrica:	8.1.3.1	C.
Objetivo:	Det. los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo con la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Difusión del Producto del proyecto, para definir en qué nivel, de Concurso se puede ubicar.	
Fórmula:	X=C	
Medidas:	C= Nivel del peso de Concurso, de la Difusión del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	8.1 Nivel	
Atributo:	8.1.4 Foro (congreso, simposio)	
Métrica:	8.1.4.1	D.
Objetivo:	Det. los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo con la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Difusión del Producto del proyecto, para definir en qué nivel, de Foro se puede ubicar.	
Fórmula:	X=D	
Medidas:	D= Nivel del peso de Foro, de la Difusión del proyecto que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Fórmula general para calcular el Factor F8 8.	$X = A * (B + C + D)$; X = A* ((B v C) v D)v= suma lógica ; A>0 ; 0.0 <= X <= 1	

Factor F9: Documentacion Final del Producto

Tabla 5-14 Las métricas de la Característica-Factor 9 (A)

Factor F9	**F9 Documentación final del producto**		
Subfactor	9.1 Producto		
Atributo:	9.1.1 Terminado		
Métrica:	9.1.1.1		A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.		
Método:	Analizar la Documentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como producto terminado, se puede ubicar.		
Fórmula:	X=A		
Medidas:	A=Nivel del peso de la Documentación final del Prototipo como producto terminado que corresponde.		
Evaluación:	E(x)= {(0.4, 0.8, 1.0)}		
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.		
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.		
Subfactor	9.2 Informe		
Atributo: Atributo	9.2.1 Completo		
Métrica:	9.2.1.1	B.	
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.		
Método:	Analizar la Documentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como producto completo, se puede ubicar.		
Fórmula:	X=B		
Medidas:	B=Nivel del peso de la Documentación final del Prototipo como informe completo que corresponde.		
Evaluación:	E(x)= {(0.4, 0.8, 1.0)}		
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.		
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.		
Subfactor	9.2 Informe		
Atributo:	9.2.2 Prototipo de producto final		
Métrica:	9.2.2.1	C.	
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.		
Método:	Analizar la Documentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como informe del producto terminado, se puede ubicar.		
Fórmula:	X=C		
Medidas:	C=Nivel del peso del Prototipo del producto final como informe completo que corresponde.		
Evaluación:	E(x)= {(0.0, 1.0)}		
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.		
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.		
Subfactor	9.2 Informe		
Atributo	9.2.3 Manuales		
Métrica:	9.2.3.1	D.	
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.		

Tabla 5-15 Las métricas de la Característica-Factor 9 (B)

Método:	**Analizar la Documentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como informe en Manuales terminados, se puede ubicar.**
Fórmula:	X=D
Medidas:	D=Nivel del peso del Informe en Manuales del producto final que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.0, 1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Subfactor	9.2 Informe
Atributo:	9.2.4 Maquetas
Métrica:	9.2.4.1 E.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar la Documentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como Maquetas terminadas, se puede ubicar.
Fórmula:	X=E
Medidas:	E=Nivel del peso del Informe como Maquetas del producto final que corresponde.
Evaluación:	E(x)= {(0.0, 1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0 <=X<= 1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fórmula general para calcular el Factor F9.	$(A, B) = \{0.4,\ 0.8,\ 1.0\}$ $(C,\ D,\ E) = \{0.0,\ 1.0)$ $X = A * [C + D + E] * B$ 0.0 <=X<= 1;

Factor F10: Presentación del Proyecto

Tabla 5-16 Las métricas de la Característica-Factor 10 (A)

Factor F10	**F10 Presentación final del producto**	
Subfactor	10.1 Presentación	
Atributo:	10.1.1 Dominio del tema	
Métrica:	10.1.1.1	A.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Presentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como presentación del producto presentado, dominio del tema, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=A	
Medidas:	A=Nivel del peso de la Presentación final del Prototipo como Dominio del tema, que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.4, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	
Subfactor	10.1 Presentación	
Atributo: Atributo	10.1.2 Diapositivas	
Métrica:	10.1.2.1	B.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubro correspondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de losparámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Presentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como presentación del producto final, dominio del tema, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=B	
Medidas:	B=Nivel del peso de la Presentación final del Prototipo en Diapositivas del tema, que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.4, 0.8, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	

Subfactor	10.1 Presentación	
Atributo: Atributo	10.1.3 Video	
Métrica:	10.1.3.1	C.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.	
Método:	Analizar la Presentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como presentación del producto final, en video del tema, se puede ubicar.	
Fórmula:	X=C	
Medidas:	C=Nivel del peso de la Presentación final del Prototipo en Video del tema, que corresponde.	
Evaluación:	E(x)= {(0.0, 1.0)}	
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.	
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.	

Tabla 5-17 Las métricas de la Característica-Factor 10 (B)

Subfactor	10.1 Presentación
Atributo: Atributo	10.1.4 Animación
Métrica:	10.1.4.1 D.
Objetivo:	Determinar los valores que puede tomar el proyecto, en ese rubrocorrespondiente, de acuerdo a la apreciación de los jurados, dentro de los parámetros definidos por el sistema.
Método:	Analizar la Presentación final del prototipo, para definir en qué nivel, como presentación del producto final, en Animación del tema, se puede ubicar.
Fórmula:	X=D
Evaluación:	E(x)= {(0.0, 1.0)}
Interpretación:	Nivel de completitud de cada proyecto 0.0<=X<=1; lo más cercano a 1 es lo mejor.
Fuente de referencia:	MECHDAV, PROYEVA, ISO/IEC 9126.
Fórmula general para calcular el Factor F10.	(A, B) = {0.4, 0.8, 1.0} ; (C, D) = {0.0,1.0} X = [A * (C + D) * B] ; 0.0 <=X<= 1;

Capítulo 6 Implementación del sistema propuesto

"La ignorancia afirma o niega rotundamente; la ciencia duda."
François Marie Arouet (Voltaire)

6. Implementación Del Sistema Propuesto

En este capítulo se describe el diseño de una herramienta computacional para gestionar y evaluar la calidad en uso de proyectos y sus prototipos derivados de actividades de creatividad e innovación, tomando en consideración las características propias de esta clase de software y de las actividades de innovación y creatividad para generar prototipos. Esta herramienta de software propuesta evalúa los aspectos que involucran lagestión, el seguimiento y la evaluación de los prototipos generados. Se utilizan los diagramas de casos de uso, de objetos, de secuencia e interacción, donde se muestra la funcionalidad del software, la cual ha sido diseñada a partir de las directrices dadas por diversos estándares de la calidad del software y de la gestión de proyectos.

6.1. Introducción al diseño del sistema

La realización de investigaciones diversas, incluyendo las de tipo académico, se distingue por presentar, como resultado, productos tangibles, de su desarrollo. Estos productos son muy variados, como los siguientes: libros y artículos; documentos de informes de investigación, ponencias en eventos, diseño y construcción de máquinas, software, tesis de grado, datos experimentales, sustancias químicas, entre otros.

Dentro de este contexto, si se incluye el desarrollo un software, dentro de un proyecto de investigación, como resultado a manera de un producto-prototipo, puede tener objetivos diversos, los cuales van encaminados a servir de apoyo a la investigación.Como ejemplos de éstos se encuentran:

- Acelerar el análisis de datos.
- Administrar procesos en general.
- Gestionar la consulta de información.
- Optimizar la realización de cálculos
- Administrar el almacenamiento de volúmenes de información.
- Realizar diagnósticos confiables.
- Realizar procesos didácticos y pedagógicos vinculados con la educación en línea.
- Simular el desarrollo de procesos diversos.

Sea cual fuere la finalidad por alcanzar en una investigación, cuando se incluye el desarrollo de un software, es necesario que se cumplan las características de calidad que,realmente, garanticen un buen término de la investigación que se está realizando, para no generar un problema más por resolver. Al desarrollar un software de buena calidad, es factible poder reusarlo en otras investigaciones, que vinculen temas similares. Esta reusabilidad logra definir nuevos requerimientos, con lo que se obtienen nuevas versiones más completas. Se considera deseable que estas características de calidad estén respaldadas por estándares diversos, aunque siempre predominan los pocos recursos económicos, de tiempo y de personal, los cuales no permiten optimizar esta calidad. Aunasí, en esta herramienta computacional, se aplican en su diseño e implementación, diversos estándares, para poder decir que es un software estandarizado.

Al plantear un sistema de gestión y evaluación de la calidad en uso de los proyectos,en un software resultante de estas actividades, basado en normas internacionales, en la medida de lo posible, apoyado en una plataforma computacional, la cual asumiría los aspectos más relevantes para la naturaleza de la evaluación de los proyectos y prototipos en competencia. El software debe ser capaz de gestionar y evaluar la calidad en uso de los aspectos relevantes donde se puede visualizar el desarrollo de los proyectos y de susprototipos, de cualquier tipo, como procesos o como producto terminado, tal y como lo sugieren las normas internacionales diversas mencionadas a lo largo de este trabajo.

En este capítulo se presenta la manera de gestionar y evaluar la calidad en uso de losproyectos, dentro de una plataforma de software; la cual, dentro de un contexto general como un módulo del proyecto integral, es vista y tratada como parte de los procesos de ejecución, de seguimiento y control de proyectos, dejando para etapas posteriores, la gestión del cierre de la evaluación de la calidad en uso de los proyectos que compiten eneventos de innovación.

6.2. La Gestión de Proyectos en la implementación y ejecución del modelo del SistemaPropuesto

De acuerdo con los estándares que rigen el mundo en la Gestión de Proyectos (PMBOK(PMI, 2012), ISO 21500:2012, IEEE 1490:2011), durante las etapas de implementacióny ejecución del modelo del sistema propuesto, se utilizan nueve de las diez áreas o materias de conocimiento, Gestión de: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos Humanos, Comunicaciones y los interesados. En los procesos de Ejecución y Monitoreo del proyecto, y durante la etapa final del proyecto. Conviene aclarar que, dentro de esta etapa de Gestión del proyecto, se tiene que realizar el Diseñoy desarrollo de la herramienta del Software, por lo que se redefine el alcance. A continuación, se muestran los subprocesos que se llevan a cabo en cada una de las áreasmencionadas:

Gestión de Integración:
a) Desarrollar el plan del Software
b) Dirigir el trabajo del software
c) Gestionar la ejecución y el monitoreo del proyecto completo.
d) Realizar el control integrado de cambios del proyecto completo.

Cerrar el proyecto o fase.Gestión del Alcance:
a) Recolectar los requerimientos del software (Ingeniería de Requisitos IR)
b) Crear la estructura de desglose de trabajo del Software (Ciclo de Vida deDesarrollo de Software CVDS)
c) Definir las actividades del software (CVDS)
d) Verificar y controlar el alcance del proyecto completo

Gestión del Tiempo:
a) Secuenciar y estimar la duración de las actividades del software
b) Controlar el Cronograma del proyecto completoGestión de Costos
c) Estimar los costos del software
d) Desarrollar el presupuesto del software
e) Controlar los costos del proyecto completo

Gestión de Recursos Humanos
a) Definir la organización del proyecto de software
b) Dirigir y controlar el equipo del proyecto completo

Gestión de las Comunicaciones:
a) Distribuir la información
b) Gestionar las expectativas de los interesados en el software
c) Informar el desempeño del proyecto completo

Gestión de los Interesados:
a) Gestionar la participación de los interesados en el software
b) Controlar la participación de los interesados en el proyecto completo

Gestión de la Calidad
a) Planificar el uso de estándares en el diseño e implementación del software
b) Realizar el aseguramiento de la calidad del software
c) Realizar el control de Calidad de todo el proyecto

Gestión de Riesgos:
a) Identificar y evaluar los riesgos del software
b) Monitorear y controlar los riesgos del proyecto completo

Después de la observación de diversos procesos en los eventos de innovación, de analizar los requerimientos, de la definición de los indicadores estandarizados, del modelo general de evaluación de la Calidad en Uso de los proyectos en Eventos de Innovación, se implementan las medidas y métricas para cada combinación de Factores/Subfactores/ Atributos/ métricas, es decir, que el modelo se define con cuatro (4) niveles de calidad, dentro de la plataforma computacional mencionada. Se muestra el concentrado de los procesos de Ejecución (E), de Monitoreo (M) y Cierre (C) de la Gestión de Proyectos cubiertos en esta etapa del proyecto (Tabla 6-1), y se introducen los procesos correspondientes al diseño y la construcción del software, como un módulo integrado en este proyecto (que cubre una parte del proceso de Planeación (P) y Ejecución).

Tabla 6-1 Subconjunto de Áreas de Conocimiento y Procesos de Gestión que se aplican durante las etapas intermedias del proyecto propuesto (PMI, 2008), (PMI, 2012)

Áreas de conocimiento	Procesos de gestión de proyectos del PMBOK
Gestión de la Integración	Desarrollar el plan del software (P). Dirigir el trabajo del software (E). Gestionar la ejecución (E), el monitoreo (M) del proyecto completo. Realizar el control integrado de cambios. Cerrar la fase del proyecto (C)
Gestión del Alcance	Recolectar los requerimientos del software IR (P). Crear la estructura del desglose de trabajo del software CVDS (P). Definir las actividades del software CVDS (P, E) Verificar y Controlar el alcance del proyecto (M)
Gestión del Tiempo	Secuenciar y estimar la duración de las actividades del software. (P, E). Controlar el cronograma del proyecto completo (M).
Gestión de Costos	Estimar los costos del software (P, E). Desarrollar el presupuesto del software (P, E). Controlar los costos del proyecto completo (M)
Gestión de Calidad	Planificar el uso de estándares en el diseño e implementación del software (P). Realizar el aseguramiento de la calidad del software (E) Realizar el Control de Calidad de todo el proyecto(M)
Gestión de Rec. Humanos	Definir la organización del proyecto de software (P, E). Dirigir y Controlar el equipo del proyecto (E)
Gestión de las Comunicaciones	Distribuir la información del software (E) Gestionar la información de las expectativas de los interesados de todo el proyecto (E)
Gestión de los riesgos	Identificar y evaluar los riesgos del software (P). Monitorear y Controlar los riesgos (M)
Gestión de los interesados	Distribuir la información del software (E) Gestionar la participación de los interesados (E) Controlar la participación de los interesados (M)

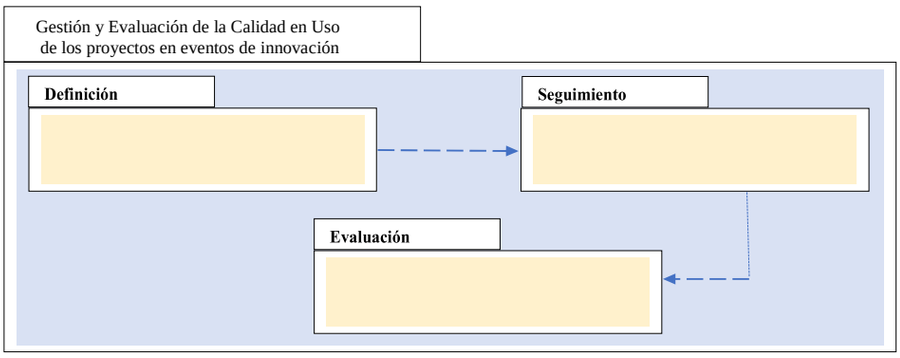
6.3. Diseño e Implementación de la Plataforma de Software para la Evaluación de Proyectos en Eventos de Innovación PROYEVA

En esta sección se presenta el diseño del sistema PROYEVA (construcción de los diagramas conceptuales de diseño diversos, como la estructura general de la herramienta), que constituyen la representación práctica del modelo de evaluación propuesto PROYEVA para evaluar técnicamente la calidad de los proyectos participantes en los concursos de innovación, invención y creatividad mediante un conjunto de métricas externas y de calidad en uso.

Con base en los estándares ISO/IEC 21500:2012, IEEE 1490:2011, PMBOK:2008 de la gestión de proyectos, y dentro del paradigma de diseño orientado a objetos, se establece la estructura principal del modelo de una herramienta computacional que permita la gestión y el desarrollo de un software que refleje el alcance de este proyecto.

La estructura general del diseño está constituida por un conjunto de tres módulos: el primero se enfoca al protocolo de inicio del proyecto y su definición; el segundo refleja las actividades por realizar y su seguimiento, más los recursos asignados; el tercero concluye en la evaluación de la calidad en uso de los proyectos en concurso, y del mismo proyecto realizado (Figura 6-1). El primer módulo, es el que define las actividades principales del proyecto (su protocolo de inicio y su definición), que se verá reflejado en una herramienta de software.

Figura 6-1 Estructura general del sub-proyecto de software

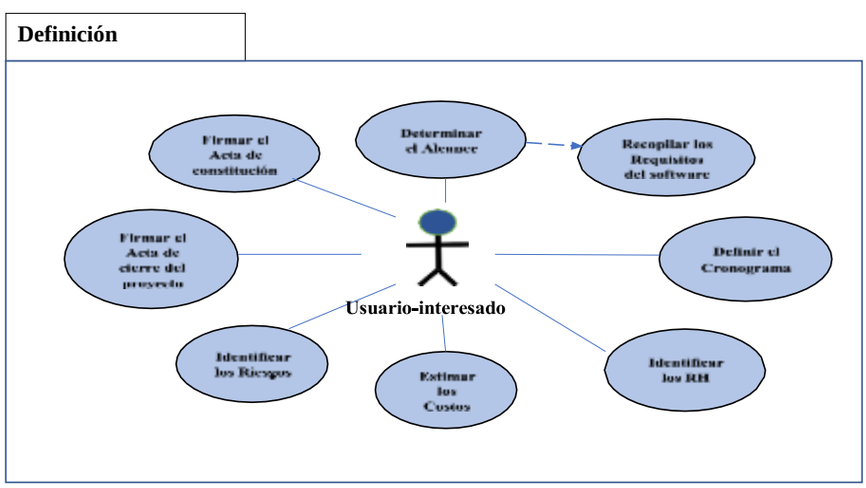


El módulo Definición propone un conjunto de acciones que concentran la mayor cantidad de información sobre el proyecto, donde lo más importante es lo siguiente: el Acta de Constitución del proyecto (inicio del proyecto), la cual está conformada por los puntos más importantes: el protocolo del proyecto (nombre, definición del proyecto, justificación, objetivos, roles de los participantes y sus responsabilidades, y la determinación de los riesgos involucrados); el alcance del proyecto, formada por la descripción de las actividades y funciones, las limitaciones y restricciones, los criterios de selección y aceptación de los entregables y el documento de requisitos del software; Cronograma de actividades, donde se especifican las fechas de inicio y término de cada una de las actividades y subactividades del proyecto de software y sus responsables.

En la Figura 6-2 se muestran los subprocesos mencionados del subproyecto de software, donde también se muestran las siguientes: Estimación de Costos del proyecto, los del personal y otros costos; se incluye información sobre el personal asignado al proyecto, con sus respectivos roles, cargos y responsabilidades, con sus firmas digitales para avalar sus decisiones. Se identifican los riesgos que se puedan presentar durante el proyecto, mediante formularios, para generar planes de contingencia, valorando cuantitativa y cualitativamente el impacto que tendrían si se presentan. Finalmente, mediante un formato prestablecido, se finiquita el proyecto, en donde se incluye: la aceptación de los entregables por los participantes, la fecha de finalización, y cada uno de los resultados de la evaluación que se realizó.

Los módulos de la estructura de la herramienta computacional del proyecto que restan: el de seguimiento y evaluación del proyecto, se desglosarán en la sección de los apéndices, en lo que corresponde (Apéndice H). Este subproyecto de software requiere realizar varios procesos, dentro de la metodología de su desarrollo, definido por un CVDS (Ciclo de Vida de Desarrollo de Software), como uno de sus estándares utilizados en su construcción. Un modelo de ciclo de vida define el estado de las fases a través de las cuales se mueve un proyecto de desarrollo de software, es una vista de las actividades que ocurren durante los procesos de desarrollo de software. (Sommerville, 2011).

Figura 6-2 Módulo de definición



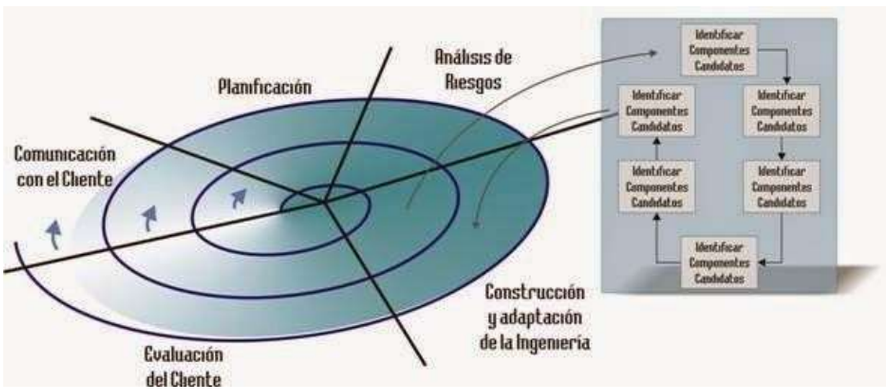
El CVDS intenta determinar el orden de las etapas involucradas y los criterios de transición asociadas entre estas etapas. suministran una guía para los ingenieros de software con el fin de ordenar las diversas actividades técnicas en el proyecto, ya que suministran un marco para la administración del desarrollo y el mantenimiento, en el sentido en que permiten estimar recursos, definir puntos de control intermedios, monitorear el avance, etc.

Para este subproyecto, el desarrollo de la plataforma del software para el Sistema de Evaluación de Proyectos para Eventos de Innovación, el modelo del CVDS utilizado en su diseño e implementación de la aplicación utilizado es el de un Sistema Web (Modelo Espiral, combinado con el modelo de prototipado evolutivo y con el de basado en componentes), ya que la aplicación operará en un ambiente WEB, dentro de un servidor de acceso libre (Figura 6-3), el cual se considera como un solo modelo y está estandarizado para este fin (aplicaciones WEB). En este modelo, el esfuerzo de desarrollo es iterativo, y en cada iteración, se genera un prototipo, que será evaluado por el cliente. (Pressman, 2010).

Durante la primera iteración de la espiral, se analiza la situación y se determina que los mayores riesgos son en el diseño de la interfaz del usuario. Después de un cuidadoso análisis de las formas alternativas de direccionar este sistema (por ejemplo, escribir una especificación de requerimientos, esperar que el cliente lo entienda), se determina que el mejor curso de acción es construir un prototipo.

Se realiza el prototipo que se provee al cliente, el cual apoya con retroalimentación para mejorarlo; después comienza la segunda iteración alrededor de la espiral. En esta evolución se determina que el mayor riesgo, es una aplicación errónea de la Ingeniería de Requisitos IR, la cual prepara los requerimientos del cliente, en requisitos del sistema. Se analiza las rutas alternativas, y se decide que la mejor aproximación es construir un incremento del sistema que satisfaga sólo los requerimientos mejor entendidos. Después del despliegue, el cliente provee de retroalimentación, la cual dirá si éstos son correctos.

Figura 6-3 Modelo Espiral combinado con el Modelo Basado en Componentes (Pressman, 2010)



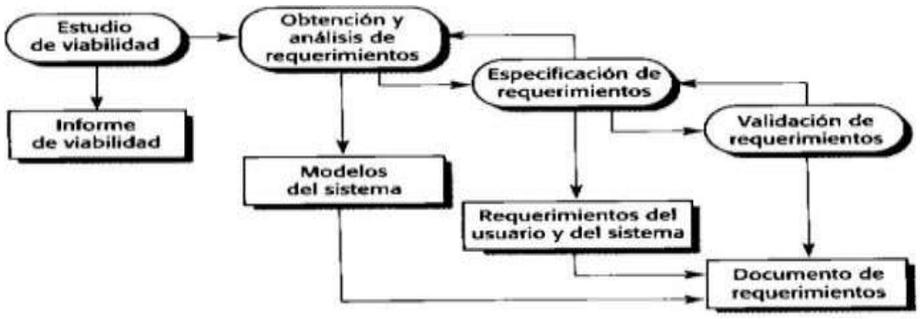
Durante las primeras etapas de este CVDS se tiene que aplicar la Ingeniería de Requisitos IR, la cual es un estándar reconocido (IEEE 830, 1998), y trata de las etapas definidas en la Figura 6-4. La IR es el proceso de comprensión y definición acerca de los servicios que se requieren del sistema, de la identificación de las restricciones del funcionamiento y desarrollo del sistema. La IR es una etapa muy crítica en el proceso del software, ya que los errores en esta etapa originan inevitablemente problemas posteriores en el diseño o implementación del sistema.

Son cuatros las fases principales en el proceso de IR:

- Estudio de viabilidad: se estima sobre las necesidades del usuario, si se pueden satisfacer con las tecnologías actuales de software y hardware.
- Obtención y análisis de requerimientos: es el proceso de obtener los requerimientos del sistema por medio de la observación de los sistemas existentes, discusiones con los usuarios potenciales y proveedores, el análisis de tareas, etc.
- Especificación de requerimientos: es la actividad de traducir la información recopilada durante la actividad de análisis en un documento que define un conjunto de requerimientos, tanto los de usuario como los del sistema.

- Validación de los requerimientos: comprueba la veracidad, consistencia y completitud de los requerimientos; durante este proceso, inevitablemente se descubren errores en el documento de requerimientos, los cuales se deben de modificar para eliminar los problemas.

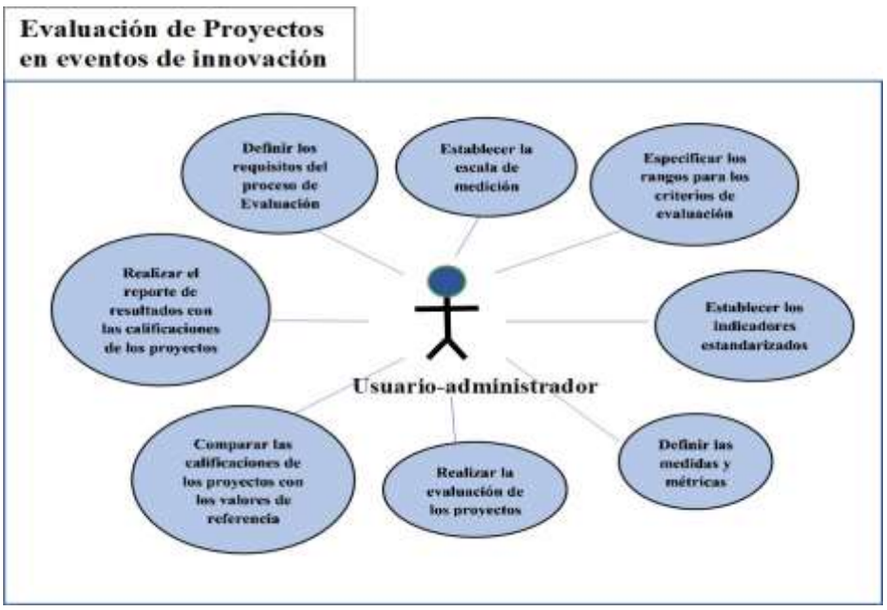
Figura 6-4 Modelo de Ingeniería de Requisitos (Sommerville, 2005)



Una vez que ya se tienen comprendidos y plasmados en un documento, los requisitos del sistema, empieza la etapa específica del diseño del sistema, con los diagramas conceptuales correspondientes, como son los diagramas UML (indispensable para la codificación del sistema, como son: casos de uso, de secuencia e interacción, clases y objetos, etc.), el diagrama Entidad-Relación (indispensable para el diseño de la Base de Datos donde radica toda la información del sistema), entre otros diagramas contextuales, y que a partir de éstos es cuando se inicia el proceso de codificación a un lenguaje de programación de tercera o cuarta generación, con el cual el sistema se implementará para hacerlo ejecutable dentro de una plataforma virtual de evaluación.

La Figura 6-5 muestra las funciones y procesos principales que se diseñan e implementarán para satisfacer todas las necesidades del sistema integral PROYEVA, como son:

Figura 6-5 Diagrama de procesos para la evaluación de proyectos



Definir los requisitos del Proceso de Evaluación, el cual podrá variar de acuerdo a la convocatoria del evento de innovación que corresponda (Anexo C); Establecer la escala de medición, la cual corresponde a los diferentes tipos de proyectos y a los niveles académicos que participan en el evento (descritos en los Capítulos 3 y 4); Especificar los rangos para los criterios de evaluación, los cuales se obtienen de las normas mencionadas, para estandarizar el proceso (mencionados en los Capítulos 2, 3 y 4); Establecer los indicadores estandarizados, se obtuvieron con base a las opiniones de los expertos entrevistados, combinados con los estándares de innovación consultados (mostrados en los Capítulos 2, 3 y 4); Definir la medidas y métricas, las cuales se desarrollaron de acuerdo al análisis de los procesos anteriores, como ecuaciones matemáticas (expuestas en el Capítulo 5).

Los siguientes procesos corresponden a la evaluación directa de los proyectos: Realizar la evaluación de los proyectos, la cual se lleva a cabo de forma individual, por cada jurado evaluador; Comparar las calificaciones de los proyectos con los valores de referencia, se va aplicando a cada módulo del proyecto a evaluar, para obtener calificaciones parciales; Realizar el reporte de resultados con las calificaciones de los proyectos, el sistema emitirá los resultados totales de cada proyecto, para seleccionar a los ganadores de todo el evento.

6.4. Implementación de la aplicación PROYEVA

En esta sección se muestra la implementación de la herramienta, así como su funcionamiento. Desde que se empezaron los trabajos de este proyecto, se han realizadotres prototipos. Donde el último es el que se presenta a continuación:

El prototipo de PROYEVA fue desarrollado en ambiente WEB responsivo, con lenguajes de programación HTML5, CSS3 Javascript y PHP, además de un manejador de base de datos en MySQL que se instaló en un servidor HP Proliant DL380 con un sistema operativo de red Windows Server 2008, la red interna que se utilizó fue WIFI, yla recepción con 20 tabletas de 7" marca Lenovo y con un sistema operativo Android 4.2.

Este sistema fue probado y usado, con mucha aceptación, por los jueces de las diferentes categorías (primaria, secundaria, bachillerato, superior y abierta-artesanal), del16° Certamen Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica 2014 COTACYT (Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología), en las sedes regionales, y en el magnoevento estatal, en el Poliforum de Ciudad Victoria, Tamaulipas, donde los concursantes,también manifestaron su gran interés en este sistema. (Anexo B). En las ilustraciones siguientes se muestran algunas de las pantallas principales que describen el funcionamiento del sistema, usado en el evento mencionado.

También se dictamina qué nivel de calidad se logra de acuerdo con los puntos tratados, y, si se requiere, se recomiendan algunas modificaciones para que sea aceptadoeste proyecto-producto-servicio como proyecto de calidad, o si debe ser modificado y mejorado definitivamente.

Administración del Sistema

En la consola de administración de PROYEVA se encuentran los módulos de Proyectos, Evaluadores y Concursos, donde cada uno tiene sus propias opciones de administración. A continuación, se mostrará cada módulo.

Tipos de usuarios

Existen varios tipos de usuarios en PROYEVA: usuario administrador, usuario evaluador, usuario comité organizador, usuario Director General. El primero tieneprivilegios para administrar los proyectos, los concursos y los usuarios evaluadores. El segundo solo podrá evaluar los proyectos y consultar el historial de los mismos, pero nopodrá hacer modificaciones internamente, dentro de la herramienta PROYEVA. El usuario comité organizador podrá acceder a varias de las funciones, como visualizar lascalificaciones parciales y totales de cada proyecto, pero sin poder hacer modificaciones;ver estadísticas de los diferentes tipos de proyectos y de los niveles académicos donde participan. El usuario Director General puede acceder a lo mismo que el comité organizador, pero él tendrá la posibilidad de dar votos decisivos para los proyectos ganadores, en caso de empate.

Bienvenida

En la Figura 6-6 se muestra la pantalla de Bienvenida del sistema PROYEVA la cual cuenta con un apartado cuadro para el ingreso de los datos de los usuarios del sistema con la leyenda "Para iniciar introduzca su Usuario y Clave correspondiente" parael registro de los usuarios. Una vez registrado el usuario se tiene acceso a la consola de administración del sistema. Para los usuarios evaluadores, el administrador deberá proporcionarles el nombre de Usuario y su Clave para iniciar la evaluación de los proyectos.

También se podrá acceder a los eventos o certámenes históricos, para obtener información de los proyectos que ya compitieron en este tipo de eventos; se podrán observar eventos relacionados, e información complementaria acerca de la participacióndel usuario en cuestión (ver Figura 6-7).

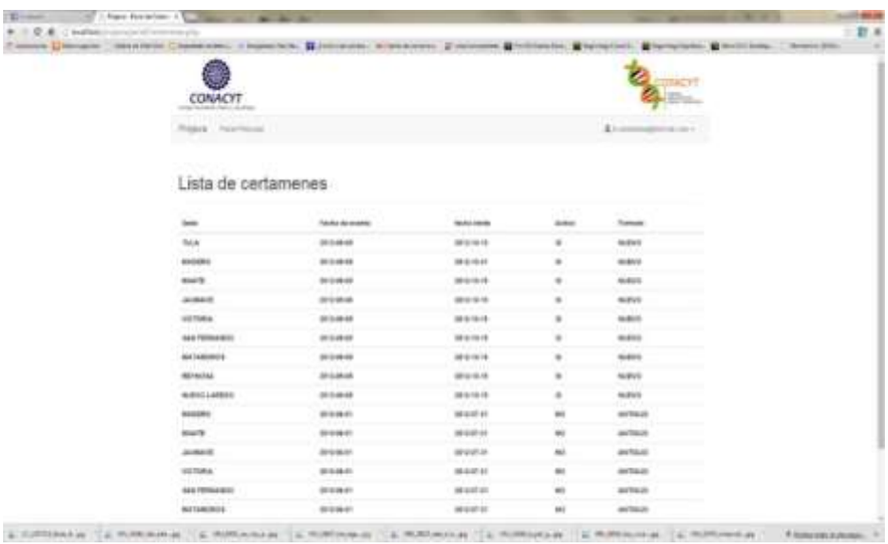
Módulo: Concursos (eventos o certamen de innovación)

En este módulo de concursos, se mostrará un formulario para ingresar los datos delevento, donde se podrá dar de alta un "Nuevo Concurso", aunque también se podrá modificar los datos del concurso actual, pero no se podrá dar de baja algún concurso quese haya llevado a cabo en períodos anteriores. Se muestra una tabla de los concursos quehan sido agregados al sistema, mostrando los datos del evento (sólo el administrador delsistema puede dar de alta concursos, certámenes y eventos en esta plataforma) (Figura 6-7).

Figura 6-6 Pantalla de Bienvenida.

Todo tipo de usuario puede consultar los proyectos evaluados dando clic en el botónPanel de Administración de Usuarios. A cada usuario se le asigna ciertos permisos paraingresar al sistema, para ello el usuario tiene que ingresar su nombre y proporcionar su cuenta de correo electrónico. De acuerdo con los permisos concedidos, son las funcionesa las que podrá acceder dentro del sistema. La Figura 6.7 muestra este Panel y la lista de usuarios registrados que podrán realizar sus funciones dentro del sistema.

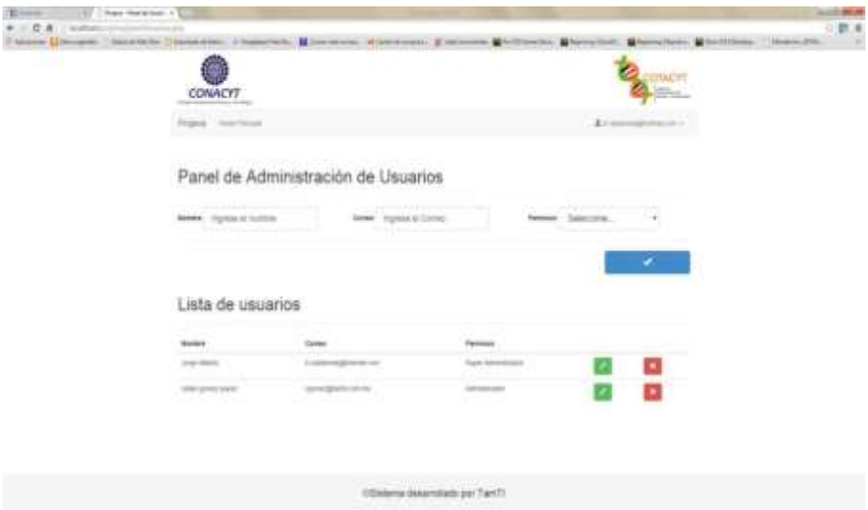
Figura 6-7 Lista de Certámenes y eventos previos



Módulo de Proyectos

Este módulo muestra el listado de proyectos capturados en el sistema PROYEVA, que participan en el evento actual, clasificados por nivel académico, y denotando la forma de participación. Direcciona a cada proyecto a la sección correspondiente para serevaluado, dependiendo el tipo de evento, la sede, el nivel académico y el tipo de proyecto. El administrador del sistema y su equipo de colaboradores (desarrolladores y capturistas) son los encargados de hacer este tipo de funciones, pero solo el administrador es el que designa los roles de su personal, de acuerdo con el perfil de cada persona. (Figura 6-8). Si se desea agregar un proyecto nuevo (solo el administrador del sistema, junto con su equipo de trabajo, puede dar de alta los proyectos a evaluar), al seleccionar el botón Nuevo Proyecto aparece la pantalla Seleccionar concurso, donde se deberá seleccionar el concurso al cual se le va a agregar el nuevo proyecto.

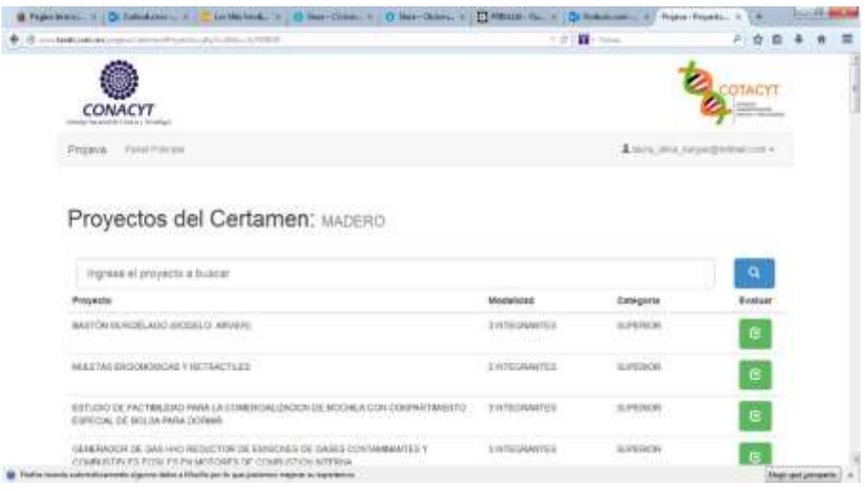
Figura 6-8 Panel de Administración de Usuarios



Eliminar Proyecto

Para eliminar un proyecto en el sistema PROYEVA, al dar clic en el botón EliminarProyecto, aparecerá la pantalla en donde se elige el proyecto que se desea eliminar (soloel administrador del sistema puede dar de baja proyectos). Es importante recordar que, aunque el proyecto haya sido evaluado, se eliminará todo registro que se tenga del mismo,por lo que ya no aparecerá en el módulo histórico del sistema, ya que se elimina de la base de datos. Para eliminar un proyecto se selecciona éste y se da clic en el botón Eliminar Proyecto, momento en que aparecerá el cuadro de diálogo Eliminar. Si se está seguro de eliminar el proyecto seleccionado, se dará clic en Aceptar. Para terminar, se debe dar clic en el botón Salir.

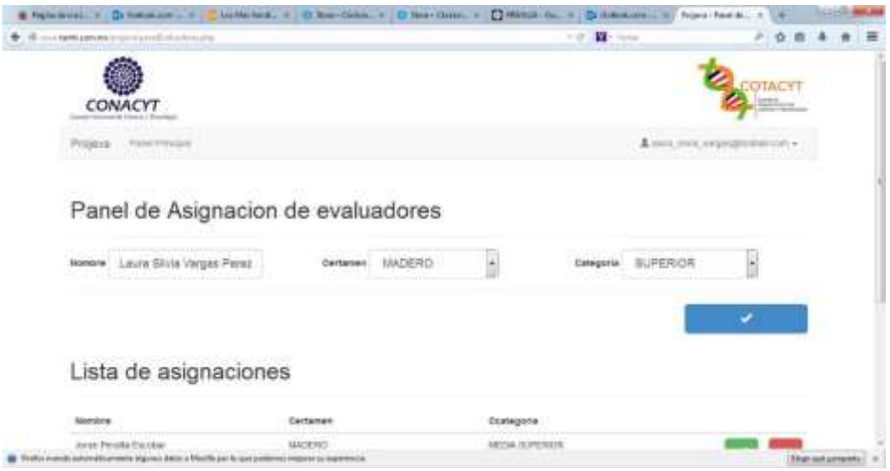
Figura 6-9 Vista Pantalla seleccionar Proyecto.



Módulo: Evaluadores

Este módulo está enfocado en los evaluadores, que ya hayan sido agregados al Sistema PROYEVA para participar como jurados en el evento de innovación que se estáanalizando. Se dan de alta los jurados, se especifica la categoría en la cual van a evaluar,la sede donde se lleva a cabo el evento (si es local, regional, estatal o nacional). Al finalde la vista, se aprecia el listado de los jurados, clasificados por categorías y por la sede del certamen. (Figura 6-10) Esta misma vista sirve para dar de alta a nuevos evaluadores, llenando el formulario correspondiente, o eliminar evaluadores, escogiendoal usuario que será dado de baja como evaluador (solo el administrador y su equipo de trabajo puede dar de alta o baja de jurados).

Figura 6-10 Vista Panel de Asignación de Evaluadores



Módulo de Proceso de Evaluación del sistema

En la vista de Bienevenida, se cuenta con un apartado LOGIN: donde se debe de ingresar los datos de los usuarios y su contraseña, si el usuario es un evaluador, lo lleva a la pantalla de Usuario Evaluador. En esta pantalla se cuenta con la opción “Cambiar de Usuario” que permitirá cambiar de usuario evaluador; la liga “Ver Historial” lleva a la pantalla “Histórico” y el botón “Iniciar Evaluación...”, este botón se habilitará al escoger un concurso. En caso de que el Evaluador ya haya realizado la evaluación de un proyecto, si escoge de nuevo el mismo proyecto, se presentara la leyenda “PROYECTO EVALUADO, SELECCIONA OTRO PROYECTO”.

El Proceso de Evaluación de los proyectos participantes en un concurso determinadose inicia en el módulo de Evaluadores, al seleccionar los nombres de los evaluadores delsistema que ya han sido agregados en el sistema PROYEVA, y en el módulo de eventos-concursos-certamen, al elegir la sede, el estado y nivel del concurso.

A continuación, se muestra un ejemplo de la evaluación de un proyecto, con el sistema PROYEVA, que cuenta con 44 métricas, para la categoría académica más alta (SUPERIOR: Licenciatura y Posgrado).

Una vez que el usuario ha entrado como usuario evaluador, se presenta la parte del sistema diseñada para llevar a cabo la evaluación. Esta parte depende del nivel académico del proyecto en cuestión (primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, postgrado, etc.). Según el nivel, aparecen las pantallas con las medidas o métricas correspondientes. Antes de iniciar la evaluación, se solicita como primer punto, la selección del tipo de proyecto entre cuatro posibilidades: científico tecnológico, salud y medio ambiente, socioeconómico-administrativo-educativo, cultural-artesanal (Figura 6-11). Si el tipo de concurso o evento lo permite, se añadirán otros tipos, deacuerdo al interés por ciertos temas, dentro de la convocatoria, de acuerdo con los lineamientos del Comité organizador.

Después que se selecciona el tipo del proyecto, a continuación, se evalúa el factor “Planteamiento del Problema”, el cual cuenta con cuatro (4) pestañas, en donde se ubican: Identificación, Objetivo, Alcances y Limitaciones; para navegar entre ellas, se podrá dar clic en cada pestaña, en cada sección, se escoge un criterio de evaluación.

A la izquierda se visualizan los 10 factores principales de cada proyecto a evaluar. En la Figura 6-12 se muestra la sección Identificación, se califican dos (2) subsecciones: Hipótesis y delimitación; se selecciona una opción y se da clic en la pestaña “Objetivos”.

Ahora se califica el Factor “Originalidad”; el cual cuenta solo con tres opciones, delas cuales se deberá escoger una sola, y oprimir el botón “siguiente”. La Figura 6- 13 muestra la pantalla, que aparece al evaluar este factor con sus subcaracterísticas (o subfactores): Invención, Innovación y otros.

Después se califica el factor “Factibilidad”. En el primer subfactor se encuentra “Financiera”, de la cual se selecciona una opción. Para continuar de clic en la pestaña “Técnica”, donde se selecciona, también, una sola opción.

Figura 6-11 Pantalla de la evaluación del primer factor: tipo del proyecto

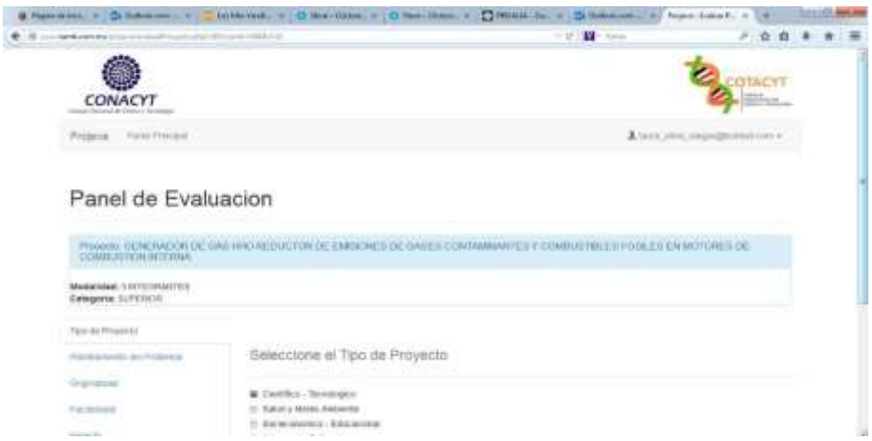


Figura 6-12 Pantalla de evaluación del factor/subfactor: Planteamiento del problema/Identificación.

Figura 6-13 Pantalla para evaluar el factor Originalidad con las subcaracterísticas (subfactores).

La Figura 6-14 muestra la pantalla que aparece al evaluar el factor Factibilidad con la Subcaracterística (subfactor) Financiera.

A continuación, se procede a evaluar el factor Impacto con sus subfactores, primerose evalúa el subfactor "Justificación Socioeconómica" que muestra la Figura 6-15. Se escoge una opción y para continuar, se da clic en la pestaña "Justificación Tecnológica".

Ahora se evalúa el Factor "Tratamiento Formal", donde se muestran los siguientes subfactores: "Nivel", "Modelo Matemático", "Modelo Gráfico", "Grado de Complejidad", los cuales se muestran en la Figura 6-16. Una vez evaluada la opciónprimera, el subfactor Nivel, a continuación, se da clic en las siguientes.

Figura 6-14 Vista para evaluar el factor Factibilidad con las subcaracterísticas (subfactores) Financiera

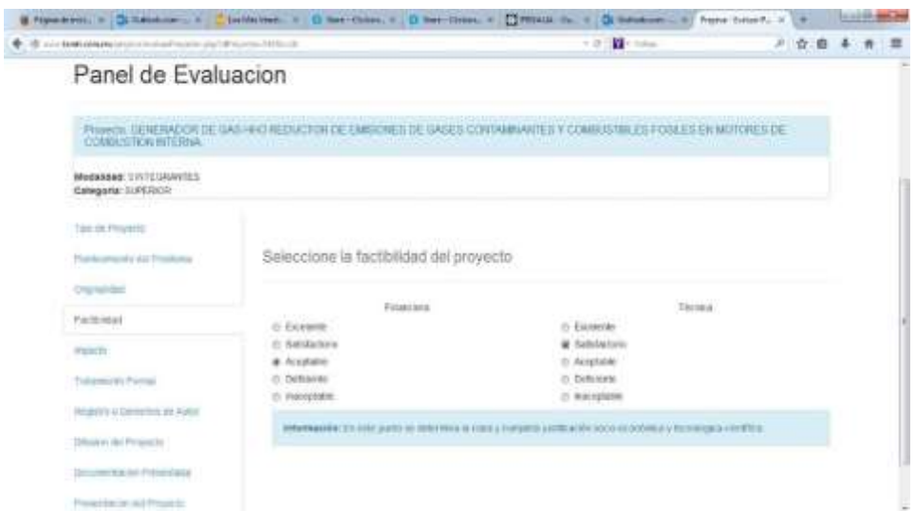


Figura 6-15 Vista de evaluación del Factor Impacto.

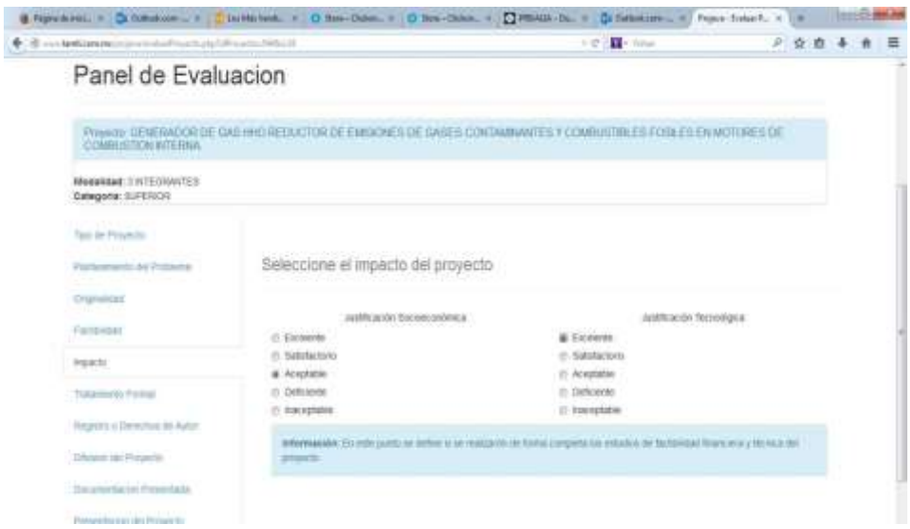
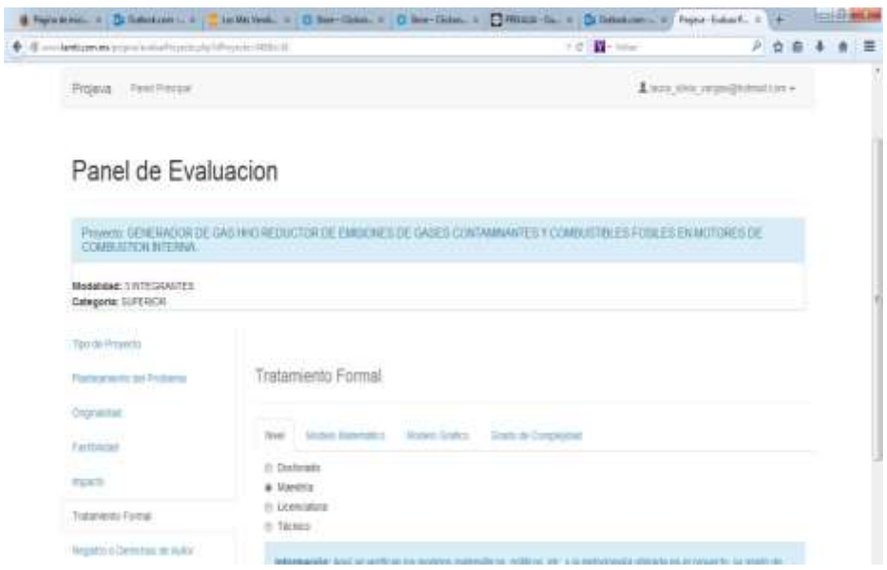


Figura 6-16 Vista de la Evaluación del Factor "Tratamiento Formal"

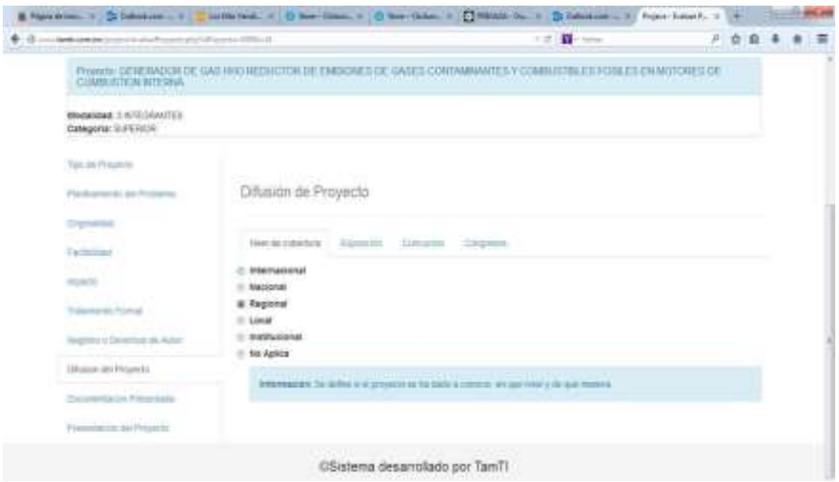


El siguiente factor por evaluar es el Registro o Derechos de autor, el cual cuenta con las opciones como las subcaracterísticas o subfactores que se muestran a continuación, como Registros de Propiedad Intelectual, como son: Patente, Registro de Marca, Indautor, Modelo de Utilidad, Diseño Industrial y Registro de trazado de circuitos integrados (CI), dependiendo de, con cuales de estas opciones cuenta el proyecto que se está evaluando. Ver Figura 6-17.

En seguida se evaluará el Factor "Difusión del Proyecto", en éste se cuenta con varios subfactores, el primero en evaluar será "Nivel de Cobertura". Después el siguiente subfactor, el cual es Exposición, de ahí al de Concursos y al final, el de Congresos. Ver Figura 6-18.

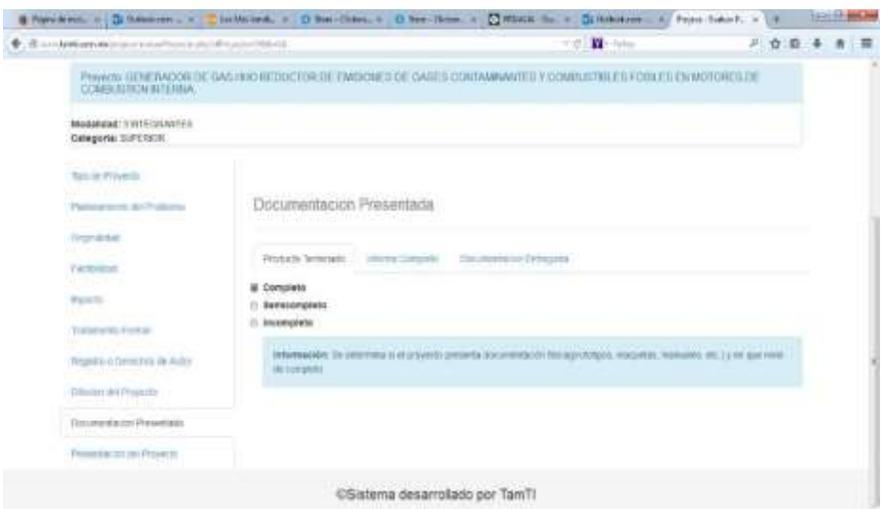
Figura 6-17 Vista para la evaluación del Factor “Registro o Derechos de autor”

Figura 6-18 Vista para evaluar el factor Difusión del Proyecto/Nivel de Cobertura.



El Factor que continúa con la evaluación es el Factor “Documentación Presentada”, donde se cuenta con tres subfactores que serán evaluados uno a uno. El primero en evaluar será el subfactor “Producto Terminado”, después serán los subfactores: Informe completo y Documentación. Ver Figura 6.19.

Figura 6-19 Vista para evaluar el factor Documentación del Proyecto/Producto terminado.

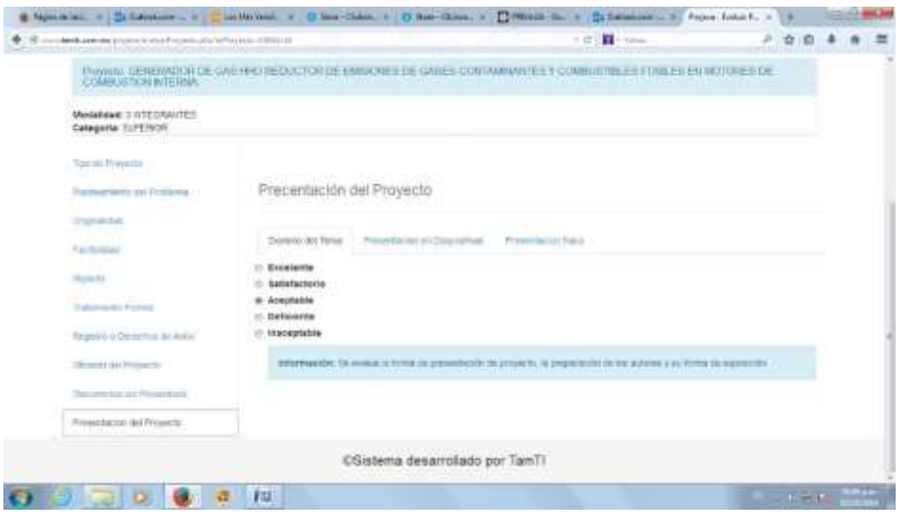


Por último, se evalúa el Factor “Presentación del Proyecto”, el cual cuenta con los siguientes subfactores; el primero que se evaluará es el subfactor “Dominio del Tema”, después el subfactor “Presentación en Diapositivas”, y al final, el subfactor “Presentación física”. Ver Figura 6-20.

Como se observa en las pantallas anteriores, la manera de realizar la evaluación es muy sencilla, ya que solo se deben seleccionar, dentro de los parámetros de calidad propuestos en cada combinación de factor/ subfactor/ atributo y métrica, los que determinen la apreciación del jurado que está evaluando el proyecto-producto, de toda lainformación que describe el proyecto-producto, que es presentada por el o los autores delproyecto. Una vez finalizada la evaluación, la herramienta PROYEVA muestra el reporte final, tal como se muestra en la Figura 6-21.

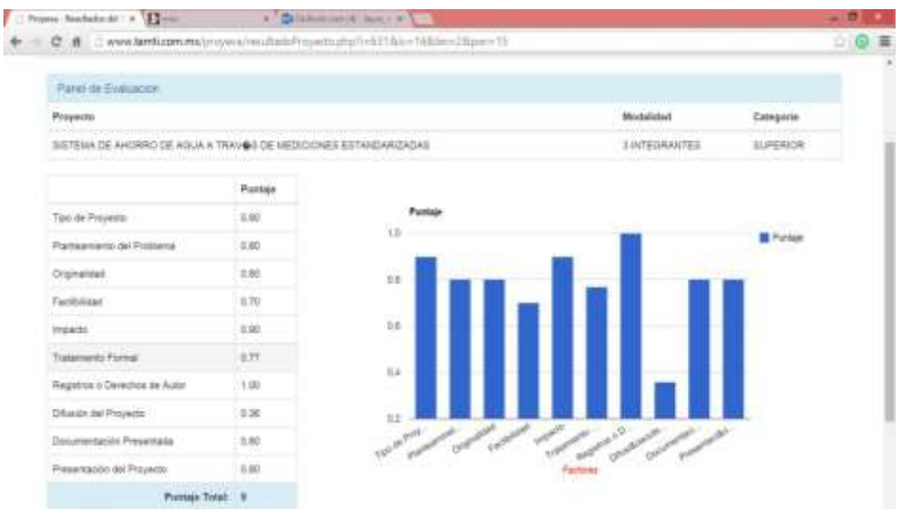
Por ahorrar espacio en este capítulo, solo se visualizaron, un subfactor de cada uno de los 10 Factores que forman parte del modelo, dejando la muestra de los demás subfactores restantes en el manual de usuario que se presentará.

Figura 6-20 Vista para evaluar el Factor/subfactor Presentación del Proyecto/Dominio del Tema



Finalmente, la Figura 6-21 muestra la vista o pantalla en la cual se despliegan las calificaciones individuales por módulos, así como la calificación final obtenida, paraun proyecto evaluado utilizado como prueba, aplicando el modelo PROYEVA, con la ayuda de la herramienta PROYEVA. Mediante este sistema integral se puede mostrar el reporte de un proyecto que fue evaluado por este sistema; también se puede visualizar el concurso, el jurado evaluador,el proyecto evaluado, y los autores de este proyecto, así como la calificación que obtuvoen cada factor de evaluación.

Figura 6-21 Vista de resultados de evaluación de un proyecto.



El proyecto PROYEVA se encuentra terminado en sus primeras fases, que cubre el modelo completo y su metodología para la evaluación técnica de la calidad de los proyectos participantes en concursos de creatividad mediante la aplicación de métricas de calidad en uso. Se han desarrollado los primeros prototipos del software (Figura 6-22), que es la herramienta propuesta para que un jurado evalúe eficientemente la calidad en uso de los proyectos participantes en un determinado concurso de creatividad, con registros de derechos de autor en México SEP INDAUTOR (modelo matemático) ycomo prototipos (de software). Con este panorama general se concluye la descripción de la operación del sistema PROYEVA, mostrando de una manera muy general, lo que el sistema PROYEVA puederealizar, y la manera como facilita la labor de los jurados de concursos de proyectos- productos, ya que permite una mayor transparencia en los resultados obtenidos, para determinar a los proyectos ganadores.

Figura 6-22 Pantalla de reporte final del proyecto evaluado, como prueba PROYEVA Plus.

Se cuenta, también, con la versión en inglés PROJEVA, para las presentaciones en el extranjero, por lo que se está proponiendo mejoras en cuanto a su formato, con registroSEP INDAUTOR (Figuras 6-23, 6-24). Está en trámite una patente del proceso, metodología y modelo matemático, ante el IMPI, donde ya aprobó los primeros exámenes, desde 2014-2015.

Historial de concursos

El sistema integral PROYEVA permite, también, obtener un historial de los diferentes concursos académicos de creatividad, innovación e invención, porque manejadiferentes opciones de búsqueda, que le permiten a los usuarios, tanto a los jurados comoa los participantes, disponer de un sistema completo para dar una evaluación técnica de la calidad de los proyectos-productos participantes en los concursos, emitiendo un dictamen objetivo.

Figura 6-23 Pantalla de Inicio de PROJEVA para la elección del nivel académica de evaluación de proyectos para concursos en el extranjero (versión inglesa).

En la pantalla de Bienvenida, por medio del botón Ver Historial, se puede tener acceso a un archivo histórico, donde se presenta la relación de los concursos realizados, con todos sus proyectos evaluados, donde se pueden hacer búsquedas por medio de los filtros: Buscar por Proyecto o Buscar por Concurso. Los datos correspondientes se muestran en las tablas incorporadas.

En la opción Buscar por Proyecto se desplegarán los nombres de los proyectos ya evaluados, por concurso; al seleccionar el proyecto que se desea consultar, se mostrarán sus evaluaciones. En la opción Buscar por Concurso se despliegan los concursos que tienen proyectos ya evaluados; al seleccionar el concurso deseado se mostrarán los datos del concurso junto con las evaluaciones de los proyectos que participaron en ese concurso.

Figura 6-24 PROJEVA System en la evaluación final de un proyecto, dentro de un evento de evaluación de proyectos para concursos en el extranjero (versión inglesa).

Capítulo 7 Conclusiones, Resultados y Trabajos Futuros

"Los científicos se esfuerzan por hacer posible lo imposible. Los políticos, por hacerimposible lo posible".
Bertrand Russell

7.1. Conclusiones

La propuesta del Sistema Integral Evaluador de Proyectos contiene una metodología desarrollada (con modelo, métodos, técnicas, procesos, herramientas), dentro de un marco de calidad, además contendrá un tutorial, para un uso eficiente del sistema por parte de los jurados, lo que les ayudará a realizar su labor con mayor eficacia. El programa de captura vinculado, apegado a los requisitos de la convocatoria del evento de innovación utilizado como caso de estudio, contribuirá a que solo proyectos completos y de buen nivel puedan participar.

La aplicación mostrará (gráficamente), en cuanto al manejo estadístico de los proyectos concursantes, a qué áreas pertenecen y qué tipo de proyectos son los de mayornúmero de participación; también se manejarán datos históricos, para visualizar como van variando e/o incrementando las participaciones de los proyectos de los diferentes niveles académicos. También el sistema mostrará en qué áreas o rubros de evaluación tienen que mejorar los proyectos, de acuerdo con las calificaciones parciales recibidas, durante su proceso de evaluación, con lo que se infiere que disminuirá el número de inconformidades manifestadas por los proyectistas concursantes, ya que habrá más justicia y transparencia en los resultados.

El modelo se puede adaptar para los nuevos concursos de proyectos-productos- servicios que están surgiendo en las diferentes dependencias gubernamentales y estatales, entre otros concursos. El software propuesto permitirá dar evaluaciones técnicas muy genéricas, con base en la calidad en uso, la creatividad, la aplicación y la funcionalidad del proyecto. La evaluación se avoca a aspectos muy generales, por lo que se podrá emitir un dictamen de cualquier proyecto-producto-servicio, de cualquier especialidad, de cualquier nivel académico y de cualquier etapa de concurso: local, regional, estatal y nacional, con el fin de dar un fallo confiable como jurado de concursos de creatividad, con lo que se espera, en un futuro a corto plazo, una mayor incidencia en la participación de proyectos, de mayor calidad.

Con este sistema propuesto, el jurado podrá evaluar los prototipos participantes dentro de un concurso determinado, utilizando tecnología móvil, tales como celulares ytabletas, donde cada jurado pueda realizar su trabajo de evaluación, usando esta tecnología, lo cual dará una mayor rapidez y eficacia en los resultados. (Vargas, et al., 2011,2012,2015,2016,2017).

Como limitaciones se puede mencionar que no se podrán atender, mediante este sistema, otro tipo de inconformidades ya que, aunque disminuye en gran medida la evaluación subjetiva, con la responsabilidad de los criterios de evaluación, su uso, así como las calificaciones otorgadas a diversos rubros del modelo, sigue bajo la responsabilidad del criterio personal de cada jurado, pero este sistema es una guía para encausar mejor esos criterios. También es una limitación el usar software libre de licencia, ya que la velocidad de respuesta del sistema podrá variar, de acuerdo con los equipos utilizados, al servidor que administra los servicios, y a la eficiencia del manejo de los paquetes estadísticos para reflejar las gráficas, porque se sabe que los que presentan mayor rendimiento son los paquetes de software con licencia.

7.2. Resultados

Este prototipo de software se utilizó en el 16° certamen estatal Creatividad e InnovaciónTecnológica, en el Estado de Tamaulipas, en octubre de 2014 del COTACYT, donde tuvo una gran aceptación por parte de los jurados y Comité Organizador del evento, se utilizaron en tabletas de 7", con el sistema operativo Android; se evaluaron los prototiposde todas categorías y niveles académicas, obteniendo de inmediato los resultados de losproyectos ganadores. (Anexo C, Apéndice C).

El modelo se puede adaptar para los nuevos concursos de proyectos-productos- servicios que están surgiendo en las diferentes dependencias gubernamentales y estatales, entre otros concursos, como son los concursos de proyectos de las jornadas técnicas de la Asociación de Ingenieros Petroleros de México, concursos de Tesis de lasdiversas universidades, concursos de Tesis del INJUVE (Instituto Nacional de la Juventud), Premio TECNOS del Gobierno de Nuevo León, Exposición y Concurso Nacional en Vinculación para la Innovación y Desarrollo de ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior). etc. (Anexo C). (Vargas, et al., 2011,2012,2015,2016,2017).

Se proporcionan formatos complementarios de evaluación manual para estos concursos, para diversos jurados, para diversas aplicaciones (niveles académicos: primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura y postgrado, y en cada uno de estos niveles, introducir una categoría artesanal). Estos formatos de evaluación manual sirvenpara la evaluación tradicional de cada proyecto, en cada una de las etapas; al terminar deevaluar cada proyecto, se puede capturar cada punto en el sistema PROYEVA, para quelos resultados se den automáticamente, de una manera rápida y fácilmente, evitando losconocidos contratiempos y deliberaciones acostumbradas.

Se puede instalar en ambientes multiusuario (producto terminado de software), en un ambiente WEB (arquitectura cliente servidor), y realizar las pruebas pertinentes de cada caso, y funciona perfectamente en cualquier dispositivo móvil (tabletas, celulares),manipulados por los diversos jurados, para la evaluación de los eventos de innovación, de cualquier nivel académico.

7.2.1. Respuestas a las preguntas de investigación

Con respecto a las preguntas formuladas al inicio de este proyecto, en esta sección se pretende dar respuesta a cada una de ellas, de acuerdo con el trabajo realizado durante lainvestigación:

Con respecto al proceso de la obtención de la metodología, el modelo, las técnicas y los procesos de la evaluación propuestos en este trabajo, se tienen lo siguiente:

1. ¿Cuáles son los factores que se deben de evaluar en los proyectos, dentro de losconcursos de innovación, para que el sistema de evaluación propuesto sea mássimple, pero eficaz?

De acuerdo con las entrevistas y cuestionarios realizados a maestros asesores, jurados en eventos anteriores, y consulta a expertos, se obtuvieron 33 elementosbásicos, que ellos consideraron como los más importantes, que no deben de faltar en la evaluación de proyectos-prototipos en concursos de innovación.(obtenidos de los formatos de los Apéndices B, D), tal como aparece en la página 80 del capítulo 3.

2. ¿Cuáles son los indicadores para medir cada factor?

Se obtuvieron a partir de las entidades de información resultantes de los cuestionarios aplicados a maestros y jurados, a los que un grupo de expertos sugirieron agruparlos, por compatibilidad en subgrupos, como factores a evaluar en concursos académicos de los proyectos y sus prototipos, resultando primero 11 factores, y después de un análisis detallado, se obtuvieron 10 factores representativos para evaluar cada proyecto. (Obtenidos de los formatosde los Apéndices D, E), como se presenta en la página 80 y 88 del capítulo.

3. ¿Qué peso debe de tener cada variable-indicador i a evaluar, con la finalidad de estimar las calificaciones que se otorgue a cada factor del prototipo en concurso?

De acuerdo con los expertos consultados del COTACYT, comentan que los pesos, en primera instancia deben de ser básicamente los mismos, para todos los factores, con un cambio anual (especificado en cada convocatoria), para algunos factores específicos, por cuestión política y social, se decida o convengadar puntos extras en su ponderación, para que algunas temáticas del concurso, reflejada en áreas de interés, puedan obtener mayor calificación en algunos de sus rubros.

La otra alternativa fue aplicar la escala de Likert donde, se cuestionaa expertos, que factores son los que se consideran más importantes para la calificación final, para obtener a los proyectos ganadores, en las categorías elegidas por el gobierno del estado. (Apéndice E).

4. ¿Cuáles son las métricas de cada atributo para medir cada factor?

De acuerdo al modelo desarrollado (en cuatro niveles) se obtuvieron 44 combinaciones de factor/subfactor/atributo/medida-métrica, tal y como aparecen en las páginas 158 a la 178 del Capítulo 5, las cuales permitirán obtener las calificaciones, tanto parciales, como totales para cada proyecto-prototipo durante el concurso, con lo que se eliminará, en gran parte, el tiempoinvertido por los jurados, en la deliberación, y también los empates entre proyectos que pueda haber, ya que se obtendrán fracciones de dos decimales encada evaluación.

5. Al construir un modelo estandarizado, con los factores de evaluación definidos, adoptando los criterios y medidas de evaluación del evento de innovación ¿se logra un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por partede los jurados?

De acuerdo con las pruebas de campo realizadas, al utilizar la herramienta de software en el 16° Certamen Estatal de Creatividad e Innovación en el Estado de Tamaulipas, del COTACYT, se observó que los jurados mejoraron sudesempeño en la tarea de evaluación de los proyectos, ya que lo pudieron hacerde forma rápida y fácil, auxiliado por el sistema y la plataforma creada para ello.

6. Al establecer una metodología completa, con los procesos de evaluación bien definidos, con los indicadores estandarizados y las métricas propuestas, ¿se logra un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados? ¿se logra una disminución de las inconformidades, por parte delos participantes proyectistas, en los resultados finales?

Al aplicar la herramienta de software, para la evaluación de los proyectos, durante la competencia dentro del evento de innovación, los usuarios jurados manifestaron que sintieron la confianza de realizar su evaluación de una maneramás correcta y eficaz, por utilizar una metodología completa, con procesos bien definidos e indicadores estandarizados.

7. Si los procesos de evaluación son sistematizados y estandarizados por normas internacionales, desde el diseño del modelo, y hasta la implementación del software, ¿se logra un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados? ¿se logra una disminución de las inconformidades, por parte de los participantes proyectistas, en los resultados finales?

Los jurados realizaron su labor de una manera entusiasta, ya que al ver que el sistema propone indicadores estandarizados (apegados a las normas sobre la innovación más renombradas), estaban convencidos de que los resultados de usar esta plataforma de software serían los correctos, con lo que se disminuiríanlas inconformidades por parte de los concursantes, ya que se les muestran sus resultados obtenidos en cada rubro de la evaluación.

8. Si el desarrollo del sistema, con un software, en un entorno visual amigable, generan las Calificaciones de los Proyectos, de igual manera, dando los Dictámenes automática y rápidamente, ¿se logra un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados? ¿se logra una disminución de las inconformidades, por parte de los participantes proyectistas,en los resultados finales?

Los jurados percibieron que la herramienta les ayudó a dar dictámenes más confiables, ya que el software visual los conducía a evaluar rubrosestandarizados, de una manera intuitiva, y generó las calificaciones parciales y totales de una manera rápida y automática, con lo que hubo pocas manifestaciones de inconformidades de parte de los proyectistas con los resultados obtenidos.

9. Si se realiza un tutorial de ayuda que guie de manera sencilla a sus usuarios principales (jurados) en el uso óptimo del sistema, ¿Se logra un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados? ¿Se logra una disminución de las inconformidades, por parte de los participantesproyectistas, en los resultados finales? ¿Se obtiene una mejor selección de los proyectos de mayor calidad, que concursan en los eventos de innovación?

Los jurados comentaron que los ejercicios previos realizados, y el manual de usuario proporcionado, de la herramienta computacional, les permitió hacer unbuen uso de ésta, ya que les facilitó y aligeró la tarea de realizar la evaluación de la mejor manera; ya que arrojó, en pocos segundos, los resultados de los proyectos ganadores (los que obtuvieron las calificaciones más altas), para hacer la ceremonia de premiación, a tiempo.

7.2.2. Comprobación de las Hipótesis de la Investigación

Las hipótesis que se derivan de esta investigación se comprobaron de la manera siguiente:

H1: Al aplicar encuestas y entrevistas: a los profesores asesores de alumnos proyectistasen concursos de innovación, a los alumnos que han concursado y a los jurados quehan evaluado proyectos, se logran consenso sobre los puntos más importantes a evaluar en los proyectos. Se logró consenso entre los profesores asesores, profesores jurados y alumnos participantes en los diferentes eventos de innovación, ya que de estas entrevistas yencuestas se logró obtener ciertos indicadores y rubros muy importantes para determinar la calidad de los proyectos y que puedan ser evaluados, con base en ellos.

H2: Con los resultados arrojados de las encuestas y entrevistas, a los diversos participantes en los eventos de innovación, se puede desarrollar un modelo y su metodología de evaluación para dar soporte a las evaluaciones de los proyectos concursantes, dentro de los concursos. De acuerdo con los rubros e indicadores obtenidos mediante el consenso de los participantes más importantes en los eventos de innovación (asesores, proyectistas, jurados) se logró obtener una metodología completa, con su modelo de evaluaciónde la calidad en uso para los proyectos competidores en los eventos de innovación,puedan ser calificados sin dificultad, por parte de los jurados.

H3: En los eventos de innovación, se puede utilizar un sistema integral (metodología, modelo, técnicas y herramientas) que puede determinar, de manera transparente: la evaluación para dar los resultados parciales y finales, de los diferentes proyectos, de cada tipo y nivel académico; los prototipos de los proyectos que obtuvieron las calificaciones más altas, por categoría y nivel; los proyectos ganadores, por categoría y nivel; lograr un mejor desempeño, en la tarea de evaluación de los proyectos, por parte de los jurados; lograr una disminución de las inconformidades,por parte de los participantes proyectistas, en los resultados finales; una mejor selección de los proyectos de mayor calidad, que concursan en los eventos de innovación.

Con la obtención de los rubros e indicadores, que se convirtieron en variables, y deéstas a un modelo de evaluación de la calidad en uso de los proyectos, se completó una metodología propia, conformada por métodos, técnicas, procesos y herramientas, para generar un sistema integral con el que se puede determinar, mediante el uso de una plataforma virtual, las evaluaciones parciales y totales de los proyectos participantes en eventos de innovación, seleccionando los mejores proyectos (con las calificaciones másaltas), de cada nivel académico, de cada tipo y subtipos, por categoría y nivel. Al dar lascalificaciones de una manera transparente, para cada proyecto, se logró disminuir las inconformidades por parte de los participantes en el evento, en cada sede, y en el eventoestatal.

7.2.3. Cumplimiento de los objetivos de la Investigación

Los objetivos planteados, tanto el objetivo general, como los objetivos específicos, se cumplieron cabalmente, por lo siguiente:

Objetivo General: "Diseñar e implementar un Sistema Integral (con una metodología: modelo, procesos, métricas, estandarizados, dentro de una herramienta computacional) que permita evaluar técnicamente la calidad en uso de proyectos-prototipos concursantes en eventos de innovación, dentro de un ambiente visual y con tecnología móvil, para darle un soporte a los jurados al efectuar sus evaluaciones y en la emisión de sus dictámenes, determinando de una manera rápida y concreta, los proyectos ganadores, tanto por área como por nivel académico".

Se construyó el sistema integral (plataforma virtual) para la evaluación de la calidad en uso de los proyectos participantes en los eventos de innovación, en un ambiente visual, utilizando tecnología móvil, como herramienta auxiliar de los jurados de estos eventos; este sistema permitirá dar calificaciones parciales y totales de cada proyecto, de una manera transparente, rápida y correcta, para determinar los proyectos ganadores (los que tengan las calificaciones más altas), por nivel académico, área, categoría y tipo de proyecto.

El sistema integral tiene como base una metodología propuesta formada por un modelo estandarizado en cuatro niveles de calidad: Factor/ Subfactor/ Atributos/ Medidas-métricas, con sus propios métodos, sus técnicas y sus herramientas, los cuales guiarán a los jurados de una manera eficaz, intuitivamente, para su uso. Con esta explicación se cumple con cada uno de los objetivos específicos. (Anexo F).

7.2.4. Publicaciones, participaciones en congresos y propiedad intelectual

Este proyecto, durante su iniciación, su proceso de desarrollo y adaptación a los objetivos establecidos ha producido artículos en publicaciones nacionales e internacionales, como los siguientes:

"Metodología Cuantitativa y Análisis Comparativo de la Calidad de Proyectos en Concursos Académicos." Memorias del XVI Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE 2011 "Nuevas Ideas en Informática Educativa. Volumen 7, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ciencias de la Computación Edición Digital 2011. Santiago de Chile. Noviembre 2011. ISBN 978- 956-345-770-5. Volumen 7. Pp 108-114. Recuperado de: http://www.tise.cl/volumen7/TISE2011/Documento14.pdf

"PROYEVA: System to Evaluate the Projects Quality in Contests". Computation World 2012. ISBN: 978-1-61208-021-5. July 22-27,2012. Nice, France. SERVICE COMPUTATION 2012. The Fourth International Conferences on Advanced Service Computing. July 22-27, 2012. Nice, France. ISBN: 978-1-61208-215-8. IARIA: International Academic, Research, Industrial Association. DE. Recuperado de: http://www.iaria.org/conferences2012/SERVICECOMPUTATION12.htm

"Metodología Cuantitativa para Evaluar la Calidad en uso de Proyectos y Productos en concursos de innovación mediante un Plan de Métricas" IEEE Sección Centroamericana y Panamá CONCAPAN XXXIII Guatemala, Guatemala 2013. ISBN: 978-9929-40-391-8 Editorial: Alvarado Corado Juan David, Publicación digital; Medio Cd-Rom. http://docplayer.es/13630929-Boletin-de-libros-guatemaltecos.html

"Metodología Cuantitativa y Tecnología Móvil para Evaluar la Calidad en uso de Proyectos-Productos-Servicios en Eventos de Innovación mediante Métricas. ECORFAN Bolivia. 2015. Revista de Tecnología e Innovación Marzo 2015 Vol.2 No.2 pg. 231-244 ISSN 2410-3993. http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num2/Tecnologia%20e%20Innovacion%20Vol2%20Num2.pdf

"Tecnología móvil para evaluar la calidad en uso de Proyectos-Prototipos en concursos de innovación e invención" Revista Pistas Educativas No. 112 Año XXXVI Noviembre 2015- ISSN 1405-1249. Pg. 1543-1564. TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO. Instituto Tecnológico de Celaya. Certificado de Licitud de Título 6216; Certificado de Licitud de Contenido 4777; Expediente de Reserva 6 98 62. (2015). http://pistaseducativas.itc.mx

"Calidad en Uso: Fundamental en la Evaluación de Proyectos para la Formación de Ingenieros Líderes" XLIV Conferencia Nacional de Ingeniería "La formación de los estudiantes de ingeniería como líderes para la transformación de su entorno". Junio 2017, Aguascalientes, Ags. Revista ANFEI Digital Número 7 (2017). Julio-Diciembre 2017. ISSN: 2395-9878. http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/issue/view/12

"Calidad en Uso: Fundamental en la Evaluación de Proyectos para la Formación ingenieril de líderes de su entorno". Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. The Fifteen LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education Caribbean Conference for Engineering and Technology. "Global Partnership for Development and Engineering Education". Boca Raton, Florida – USA. Julio, 2017. Pg. 217-226. ISBN 13 978-0-9993443-0-9, ISSN: 2414-6390. http://laccei.org/index.php/publications/laccei-proceedings

"Evaluación de Proyectos: una Metodología Cuantitativa para determinar su Calidad en Uso en Concursos de Innovación con Tecnología Móvil." Laura Silvia Vargas Pérez, Carlos E. Uc Ríos, Vanessa A. Vargas Pérez. AMMCI Memorias de Congresos. "Metodología, Investigación y docencia hacia la sociedad de la sabiduría" Vol. 1, número 2, enero-diciembre de 2017 ISSN 2448-8135, págs. 567-581. AMMCI Asociación Mexicana de la Metodología de la Ciencia y de la Investigación A.C. de la Universidad Pedagógica Nacional, realizado en la Ciudad de Campeche, Campeche, del 25-27 Octubre de 2017.

"*Quality in Use and IT Evaluation in Project Leader Training.* DOI: 10.46932/sfjdv2n4-021. Vol. 2 No.4. South Florida Journal of Development, Miami, p. 2627-2647, v.2, n. 4, jul/sep 2021. ISSN: 2675-5459 https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/678

Chapter 03: Calidad en Uso: Fundamental en la evaluación de proyectos para la formación ingenieril de líderes de su entorno. Technologies impacts in exact Sciences. Miami, Florida, USA. March 19-21, 2022. ISBN: 13 978-1-7361138-6-8. Edilson Antonio Catapan. 1. Sciences. 2. Innovation. http://dx.doi.org/10.47172/sfp2020.ed.0000028 https://southfloridapublishing.com/

Como Propiedad Intelectual, se cuenta con los siguientes registros de derechos de autor:

PROJEVA: Diseño e implementación de interfaces del sistema PROJEVA. Registro ante SEP INDAUTOR el 6 de junio de 2012 con número de registro público SEP INDAUTOR 03-2012-060511055000-01.

PROJEVA: Project Evaluation System. Registro ante SEP INDAUTOR el 10 de diciembre de 2013 con número de registro público SEP INDAUTOR 03-2013- 121010561100-01.

Sistema Evaluador de Proyectos, Productos y Servicios en Eventos de Innovación Tecnológica. Formularios de Evaluación de todas las Categorías y Niveles. Registro ante SEP INDAUTOR el 12 de diciembre 2014, con Registro público SEP INDAUTOR 03-2014-121811184600-01.

Sistema Integral para la evaluación de proyectos en eventos de innovación utilizando tecnología móvil. Registro ante SEP INDAUTOR el 11 de Diciembre de 2018, con Registro público SEP INDAUTOR 03-2018-121110153900-01.

Registro de Patente en trámite MX/a/2013/015244, folio MX/2014/23403, "Sistema Integral de Evaluación para Unidades Operativas, Académicas y Educativas" ante las oficinas del IMPI del Gobierno de Nuevo León y a

7.3. Recomendaciones

La plataforma informática de este sistema conviene que sea propiedad del organismo que organiza el evento de innovación, para que se adapte a las condiciones propias del evento, y las medidas y métricas se puedan adecuar a las nuevas condiciones de la convocatoria de sus eventos. El servidor y el manejador de la Base de Datos, también, se recomienda que dependa totalmente de la organización a cargo del evento de innovación, para una respuesta óptima y eficiente del sistema, en cuanto al manejo de los resultados en la evaluación de los proyectos, en las señales WiFi de los dispositivos móviles que se utilizarán por lo jurados, para facilitarles su uso. Se propone un curso de inducción al sistema y a la plataforma antes de llevarse a cabo la competencia, mientras se prepara el tutorial para su uso, el cual se tendría que adecuarse al evento de innovación, en turno.

El programa de captura para el ingreso de los proyectos al concurso respectivo manejará algunas validaciones de los proyectos, pero aun así, tendrá que haber personal, dentro de los comités organizadores de los eventos de innovación, quienes evalúen la pertinencia de la participación de cada proyecto.

7.4. Trabajos futuros

Conforme la tecnología vaya evolucionando, se podrá adaptar estos sistemas a las nuevas tecnologías que vayan surgiendo, como la de la utilización de un brazalete que genera una realidad virtual. Se puede considerar subir el sistema a los servicios de la nube computacional (cloud computing), con las protecciones y seguridad correspondiente, aunque solo con fines de capacitación para los jurados y el comité organizador de los eventos de innovación.

El sistema y modelo PROYEVA se pueden adecuar y adaptar para los diferentes concursos que se presenten, modificando algunas de sus medidas y métricas, de acuerdo con el énfasis de la convocatoria, para resaltar o favorecer la participación de cierto tipo de proyectos, en el concurso.

Los programas estadísticos se tienen que mejorar para que se obtengan todas las opciones de consulta que requieran los organizadores de los eventos, para listar los proyectos, por sus calificaciones, por nivel académico, por tipo de proyecto, por algún rubro o factor en específico, y todo esto por cada sede del evento, para seleccionar a los mejores para competir en el magno evento estatal y/o nacional, según corresponda.

Referencias

AIEPRO, NCB. (2009). Bases para la competencia en Dirección de Proyectos. Versión 3.1. Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos. EditorialUPV Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de: https://www.aeipro.com/es/27-publicaciones/varios-libros/33-ncb-30-bases-para-la-competencia-en-direccion-de-proyectos.html

Andersen B.; Henriksen, B.; AArrseth, W. (2007). Benchmarking of Project Management Office Establisment: Extracting Best Practices. Journal of management in Engineering, Volumen 23 Issue 2, pg. 97-104. https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282007%2923%3A2%2897%29 https://www.semanticscholar.org/paper/Benchmarking-of-Project-Management-Office-Best-Andersen-Henriksen/0406e808f50072c1cafab590c4c4d54b47377836
Aranda G. H., De la Fuente M. M, Becerra R., M. (2010). *Propuesta metodológica paraevaluar la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en pequeñas y medianas empresas (PYMES)*. Revista Mexicana de Agronegocios. Quinta Época. Año XIV. Volumen 26. Enero-Junio del 2010. Pp. 226-238. https://www.redalyc.org/pdf/141/14111976008.pdf

Bellut, Serge. (2004). Estimar el coste de un proyecto. ISBN 9788481433838. Asociación Española de Normalización y Certificación. Ediciones AENOR. España. https://latam.casadellibro.com/libro-estimar-el-coste-de-un-proyecto/ 9788481433838/ 965286

Blasco, J. (2002). Los proyectos de sistemas artificiales: el proyectar y lo proyectado. Primera Edición. Barcelona: Ediciones UPC Universidad Politécnica deCataluña.

Briones, G. (1995). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*, 2ª. Reimpresión. Editorial Trillas. México. https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/155

Brown, A.; Adams, J. (2000). Measuring the effect of Project Management onconstruction outputs: a new approach. International Journal of ProjectManagement, Vol.18, No.5, 327-335. Research output: Contribution to journal › Article. Recuperado de: https://pureapps2.hw.ac.uk/portal/en/publications/measuring-the-effect-of- project-management-on-construction-outputs(f92638f2-2957-4a27-b06d- a3626702d1c1)/export.html https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=705396

Coleman, N. (1993-2000). *SUMI: Software Usability Measurement Inventory. Human Factors Research Group European Directive on Minimum Health and Safety.* Requirementes for Work with Display Screen Equipment (90/270/EEC). University College Cork. Ireland.2000. Recuperado de: http://sumi.ucc.ie/sumipapp.html

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2016). Fondos y Apoyos. Programa de Estímulos a la Innovación. Recuperado de: https://conacyt.mx/conacyt/areas-del-conacyt/uasr/desarrollo-regional/fondos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion/

Consejo Tamaulipeco para la Ciencia y la Tecnología [COTACYT]. (1989). Manual deOrganización. Decreto No. 243, expedido por el H. Congreso del Estado, en el Periódico Oficial No. 45 del 7 de junio de 1989. Recuperado de: http://www.cotacyt.gob.mx/cotacyt/decretos/Manual_Organizacion_COTACYT.pdf

Consejo Tamaulipeco para la Ciencia y la Tecnología [COTACYT]. (2014). *16° Certamen Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica*. Octubre de 2014. Recuperado de: http://redtictc.com.mx/2015/09/16certamen-estatal- creatividad-e-innovacion-tecnologica/ http://www.cotacyt.gob.mx/creatividad/

Consejo Tamaulipeco para la Ciencia y la Tecnología [COTACYT]. (2017). *Certamen Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica.* Recuperado de: http://www.cotacyt.gob.mx/creatividad/ http://www.cotacyt.gob.mx/wp- content/uploads/2017/09/ CONVOCATORIA-19%C2%B0-CECIT-2017.pdf

Consejo Tamaulipeco para la Ciencia y la Tecnología [COTACYT]. (2017). Certamen Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica.. Recuperado de: http://www.cotacyt.gob.mx/creatividad/http:/www.cotacyt.gob.mx/wp-%20content/uploads/2017/09/%20CONVOCATORIA-19%C2%B0-CECIT-2017.pdf

Corral Y. (2009). *Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para larecolección de datos*. Revista Ciencias de la Educación. Segunda Etapa. Año2009 Vol 19. N|°33. Valencia Estado de Carabobo, Venezuela. Enero-Junio. Pp.228-247. Recuperado de: http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf
https://es.scribd.com/doc/48628674/Validez-y-confiabilidad-de-instrumentos
https://studylib.es/doc/1198319/ycorral.pdf

De Cos Castillo, M. (2003). Teoría General del Proyecto. Volumen 1. Dirección de Proyectos. ISBN 8477383324, 9788497568968. Editorial Síntesis. Madrid, España. https://www.sintesis.com/libros/ingenier%C3%ADa-42/teor%C3%ADa%20general%20del%20proyecto.%20vol.%20i%3A%20direcci%C3%B3n%20de%20proyectos-ebook-1414.html

De Llano, M. P. (2007). Modelos de gestión financiera. ISBN 9788448160128. EditorialMc Graw Hill/ Interamericana de España, n.p.256. Recuperado de: http://www.casadellibro.com/libro-modelo-de-gestion-financiera/9788448160128/ 1132458

Delgado M. Esmeraldo, M. E., Oliveira H. (2002). *Análisis comparativo de instrumentos de evaluación de la innovación tecnológica. Industrial*. Vol.XXIII.No.3.2002.Pp.56-63. Recuperado de: https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind
http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/222/206

Domingo A. A. 2005. *Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico.* 2ª EdiciónActualizada y Revisada. 2009. Décima cuarta Reimpresión. Alfaomega Grupo Editor, México, julio 2013. ISBN 970-15-1130-1. Pp 1-40. https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANM.13101

Dzul L.; Gracia V.; González Benítez, M.; García Carrillo, A. (2009). Propuesta metodológica para la medición y seguimiento de los costes de la calidad en el diseño de proyectos. Afinidad: revista de química teórica y aplicada, Vol. 66 num 540 p.1-10 Fecha de publicación: 2009-04. Editorial UPC Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de: https://futur.upc.edu/723569

East, E.W.; Liu, L. Y. (2006). Multiproject Planning and Resource Controls for FacilityManagement. Journal of Construction Engineering and Management, Volumen 132 Issue 12, Diciembre 2006. ASCE Library American Society of Civil Engineers. 1294-1305. Recuperado de: https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282006%29132%3A12%281294%29

Eisner, H. (2000). Ingeniería de sistemas y gestión de proyectos. Ediciones AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. ISBN 9788481432503. España. Recuperado de: https://www.google.com/search?q= http%2Fmx. casadellibro.com%2Flibro-ingenieria-de-sistemas-+y-gestion-de-proyectos%2 F9788481432503%2F724298&oq=http%2Fmx.casadellibro.com%2Flibro-ingenieria-de-sistemas-+y-gestion-de-royectos%2F9788481432503%2F724298
&aqs=chrome.0.69i59j69i58.1902j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo. (2007). *Manual de Normas de Presentación del Informe de Investigación.* Bárbula: Departamento Formación Integral del Hombre. Valencia, Estado de Carabobo, Venezuela. Recuperado de:

Ferrer J. (2010). *Sección 02 de Higiene y Seguridad Industrial. Conceptos básicos de laMetodología de la Investigación*. Plantilla Simple. Imágenes de plantillas de luoman. Con la tecnología Blogger. Sábado 31 de Julio de 2010. Recuperado el 20 de Enero de 2016. http://metodologia02.blogspot.com/

Ferrer, J. (2010). Conceptos básicos de Metodología de la Investigación. I.U.T.A. Sección 02 de Higiene y Seguridad Industrial. Ediciones LUOMAN, Barcelona, España. Recuperado de: https://metodologia02.blogspot.com/2010/07/la-%20metodologia.html

Figueroa M. G. (2005). *La Metodología de elaboración de Proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural.* Serie Bibliotecología y Gestión de Información N° 7. 2005. Dirección de Capacitación de la Universidad Tecnológica Metropolitana- FONDART. Universidad de Chile. ISSN 0718- 1701. Recuperado de: http://eprints.rclis.org/6761/1/serie_7.pdf

Frame Davidson, J. (2005). La dirección de proyectos en las organizaciones Ediciones Granica S.A., Buenos Aires, Argentina. ISBN: 9789506411282. n.p.339. Recuperado de: http://www.marcialpons.es/libros/la-direccion-de-proyectos-en-%20las-organizaciones/9789506411282/

García Carrillo, A.; Gracia Villar, S.; Estay Niculcar C.; Cistero Bahima J.; FernándezRos J.; Alvarez Larena A. (2007). Metodología de enseñanza-aprendizaje en diseño de proyectos de ingeniería. Afinidad: revista de química teórica y aplicada, 2007, Vol.64 Num. 529, p. 456-463. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/292623487_Teaching-learning_methodology_in_engineering_projects_design

Gido, J.; Clements, J.P. (2012). Administración exitosa de proyectos. Quinta Edición Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. ISBN 978-0-538-47897-7, 978-607- 481-788-1. Recuperado de: http://biblioteca.utsem-morelos.edu.mx/files/asp/metodologias/administracion-Exitosa-de-Proyectos-Guido-Clements-ED-THOMSON.pdf

Gómez, B. S. (2012). Metodología de la Investigación. Primera edición 2012. Red TercerMilenio S.C. ISBN 978-607-733-149-0. Tlalnepantla, Edo. de México. Recuperado de: https://www.academia.edu/35808506/Metodologia_de_la_investigacion_Sergio_Gomez_Bastar_1_

Gracia Villar, S.; García Carrillo, A.; Estay Niculcar, C.; Cremades Oliver, L.; Dzul López, L.; González Benítez, M.; Capó O.; Fernández Diez, F. (2009). Elaboración del Marco Lógico a partir de la Metodología de Diseño de Proyectos (MDP). Afinidad: Revista de Química Teórica y Aplicada. 2009, AFINAE vol 66- Num. 541. 193-266. TOMO LXVI Mayo-Junio 2009 In press. ISSN 0001-9704. Recuperado de: https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/277232

Greer, M. (2000). Project Management. El asistente del Director de Proyectos: una guíapaso a paso para la dirección de proyectos. Alcor Consultores 2000. Madrid, España

Hernández S. Roberto, Fernández C. Carlos, Baptista L. María (1991). *Metodología de la Investigación.* 5ª. Edición Actualizada y Revisada. 2010. Mc Graw Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN: 978-607-15-0291-9.

Horine, Gregory, M. (2005). Manual imprescindible de gestión de proyectos. España. Ediciones Anaya Multimedia. ISBN: 9788441519176. N.p. 5162. Recuperado de: https://latam.casadellibro.com/libro-gestion-de-proyectos-manual-imprescindible/9788441519176/1053378
http://www.entreculturas.uma.es/n2pdf/articulo11.pdf
https://ojs.uv.es/index.php/RASE/article/view/8601
https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri
https://www.casadellibro.com/libro-la-tecnica-de-grupo-nominal-como- herramienta-de-investigacion-cualitativa/9788492828579/1768083

Huertas B. Elsa, Vigier M. Francisco J. (2010). *El Grupo de Discusión como técnica deinvestigación en la formación de traductores: Dos casos de su aplicabilidad.* Universidad de Granada. Entreculturas Número 2. ISSN: 1989-5097. Fecha de publicación:27-12-2010. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4018554

IEEE (2011), IEEE 1490 Guide--Adoption of the Project Management Institute (PMI(R)) Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK(R) Guide)--Fourth Edition. https://standards.ieee.org/ieee/1490/5286/

Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE, (1994). IEEE610 SoftwareEngineering Standards Collection, Standard Glossary of Software Engineering Terminology. https://standards.ieee.org/ieee/610.12/855/

Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE, (2011), *IEEE 1490 Guide-- Adoption of the Project Management Institute (PMI(R)) Standard A Guide to theProject Management Body of Knowledge (PMBOK(R) Guide)*--Fourth Edition. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp https://webstore.ansi.org/Standards/IEEE/ieee14902011

Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE. (1998). IEEE1061 Standard for a Software Quality Metrics Methodology, IEEE Std 1061, IEEE Computer Society Press.1992. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación IMNC A.C. (2008). *Proyectos Tecnológicos – Requisitos. NMX-GT-002-IMNC-2008.* Gestión de la Tecnología- http://www.imnc.org.m/ https://www.cibnor.gob.mx/images/stories/covisti/ott_cepat/nmx-gt-002-imnc-2008-gestion-tecnologia-proyectos-tecnologicos-requisitos.pdf

Instituto Politécnico Nacional IPN. (2016). Vinculación / Innovación Tecnológica, TechnoPoli. Recuperado de http://www.ipn.mx/vinculacion/Paginas/innovacion-tecnologica.aspx

Inteligencia Tecnológica en Software S. de R. L. Mi. (2004). *Introducción a los Proyectos de Inversión. Intecplan® v3.014.0.* 2004-2016.https://www.intecplan.com.mx/ Recuperado el 20 de Abril 2018.

International Organization for Standardization ISO. (1998). ISO/IEC 14598. *Information Technology, Software Product Evaluation.* (Part 1,2,3,4,5). 1998. http://www.iso.org/ https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:14598:-5:ed-1:v1:en

International Organization for Standardization ISO (1997). ISO 9000-3 Quality management and quality assurance standards -- Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software. . https://www.iso.org/standard/26364.html

International Organization for Standardization ISO 10006 (2003). ISO 10006:2003 Quality management systems – Guidelines for quality management in projects. ISO 10006:2017. Recuperada en https://www.iso.org/standard/36643.html

International Organization for Standardization ISO 21500 (2012). ISO 21500:2012 *Guidance on Project Management.* Recuperada enhttps://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:en

International Organization for Standardization ISO 21500 (2012). ISO 21500:2012 Guidance on Project Management. Recuperada enhttps://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:en

International Organization for Standardization ISO. (1997: 2003). ISO/IEC 9126, *Software Product Evaluation; Parte 1: Quality, Characteristics and Guidelines for their Use; Part 2: External Metrics. Part 3: Internal Metrics.* . http://www.iso.org/ https://www.iso.org/standard/22891.html

International Organization for Standardization ISO. (2004). ISO/IEC 9126-4, *Software Product Evaluation; Parte 4: Quality in Use Metrics.* http://www.iso.org/ https://www.iso.org/standard/39752.htm

International Organization for Standardization ISO. (2005). ISO/IEC JTC C1/SC7 N2246. *Plan y Configuración de los requerimientos de calidad de software y evaluación.* SQUARE2000. Mayo 2000. REPLACED by ISO/IEC 25000: 2005

International Organization for Standardization ISO. (2007). ISO/IEC 15939. *Systems and software engineering – Measurement process.* 2007. http://www.iso.org/ https://www.iso.org/standard/44344.html

International Organization for Standardization ISO. (2008). ISO 9241-151. Ergonomicsof human-system interaction -- Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces and industry standards for user centered design. International Organization for Standardization https://www.iso.org/standard/37031.html

International Project Managemente Association IPMA ICB. (1992). ICB (IPMA Competence Baseline). 1965-2018. www.ipma.world https://www.ipma.world/

Kerzner, H. (2013). Project Management. A systems approach to planning, schedulingand controlling. 8a. Edición, Editorial Wiley, Nueva Jersey. 11th edition. ISBN:-13 9781118022276, 9781118415856, 9781118418550.
http://www.mim.ac.mw/books/Kerzner's%20Project%20Management%20A%20Systems%20Approach...10thed.pdf

Lock, D.;. (2003). Fundamentos de la gestión de proyectos. Ediciones AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. España. ISBN:9788481433425. N.P. 271. Recuperado de: http://mx.casadellibro.com/libro-fundamentos-de-la-gestion-de-proyectos/9788481433425/906179

Love, P.E.D; Irani, Z. (2003). A project management quality cost information system forthe construction industry. Journal Information and Management, Vol. 40 Issue 7, Pg. 649-661. Recuperado de: http://dl.acm.org/citation.cfm?id=944987
https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.425.9556&rep=rep1&type=pdf

Martínez, G. (2007). Organización y gestión de proyectos, y obras. Editorial Mc Graw Hill. N.p. 552. ISBN: 978-84-481-5641-1. EAN: 9788448156411. Recuperado de:https://latam.casadellibro.com/libro-organizacion-y-gestion-de-proyectos-y-obras/9788448156411/1122336
Ministerio de Educación (2016). *Fondo Nacional de Desarrollo Científico yTecnológico FONDECYT de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT.* Gobierno de Chile. https://www.conicyt.cl/fondecyt/

Mirabal G., M. Martínez M., J.(1996). *Concursos de proyectos de ciencia para estudiantes. Instituto de Física, UASLP, Facultad de Ciencias, UASLP*. Recuperado en Febrero de 2018. https://www.smf.mx/boletin/Oct-%2096/articles/concurso.html

Morales, V. P. (2012). Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Tamaño necesario dela muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades. Madrid, España. Recuperado de: https://antropologiadelarealidadvirtual.wordpress.com/2012/10/08/estadistica-aplicada-a-las-ciencias-sociales-tamano-de-la-muestra/
Nassir S.C., Sapag C.R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. Quinta Edición. McGraw-Hill Interamericanan S.A. ISBN: 10: 956-278-206-9, 13: 978-956-278- 206-7. Recuperado de: https://untdfproyectos.files.wordpress.com/2018/04/sapag-2008-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos.pdf

Nassir Sapag, C. (2011). Proyectos de inversión, formulación y evaluación. Segundaedición. Editorial Prentice Hall – Pearson Educación de Chile, S.A. ISBN: 978-956-343-107-0. N.p. 544. Recuperado de: https://www.academia.edu/11742147/Proyectos_de_Inversion-%20Nassir_Sapag_Chain-_2da_Edicion
Olaz C. Angel. (2013). *La Técnica de Grupo Nominal, como herramienta de Investigación Cualitativa. Universidad de Murcia.* Editorial BOHODON EDICIONES. ISBN 9788492628579.Recuperado de:

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, EUROSTAT.*(2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera edición. EUROPEAN COMMISSION*. TRACSA. ISBN 84- 611-2781-1.Pp 15-90. http://www.oecd.org/science/inno/2367580.pdf http://www.oei.es/historico/salactsi/oslo3.htm http://www.digital.ciecas.ipn.mx/docs_innova/pdfs/U1_13_Manual_de_Oslo.p%20df

Organization for Economic Co-operation and Development OECD, EUROSTAT. (1997). Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data.. Eurostat. EUROPEAN COMMISSION. ISBN 84-611-2781-1. Pp. 15-90. https://www.oecd.org/science/inno/2367580.pdf

PMI (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, copyright page, edition 2 ISBN 1-880410-12-5, and edition 3 2004 ISBN 978-1-930699-45-8, and edition 4 2008 ISBN 1-933890-51-7. Project Management Institute PMI.

PMI (2012). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge,* 6th Ed. Project Management Institute PMI. Published 2017. ISBN: 978-1-935589-67-9. Recuperado de: https://www.amazon.com.mx/Guide-Project-Management-Body-Knowledge/dp/1628251840

PMI (2012). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th Ed. Project Management Institute PMI. Published 2013. ISBN: 978-1-935589-67-9. Recuperado de: https://www.amazon.com.mx/Guide-Project-Management-Body-Knowledge/dp/1628251840

Pressman, R. (2010). Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Séptima Edición. Madrid: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. C.V. México. ISBN:978-0- 07-337597-7, 970-10-5473-3. Pp 521-532. https://www.buscalibre.us/libro-ingenieria-del-software-un-enfoque-practico/9786071503145/p/3253488?gclid=CjwKCAjw1ICZBhAzEiwAFfvFhM8sdOTpF4gOMZECkf57m0VX2OiBVaAGgWkkPRbtpWTd40YmZXR4MRoCOZ8QAvD_BwE

Roden, S; Dale, B.G. (2001). Quality costing in a small engineering company: issues and difficulties. The TQM Magazine, Volumen 13 Issue 6, pg.388-400. Recuperado de: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EUM0000000006176/full/html

Rostro H., P., Herrera C., J., Ramírez B., A., Torres N., J., Nuñez A., R. (2010). *Software Evaluador de Proyectos de Inversión S.E.P.I.*. Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2010) "Innovation and Development for the Americas", June 1-4, 2010, Arequipa, Perú. ISBN 978-0-9822896-3-4 Recuperado de: http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/Papers/Papers_pdf/IT109_Rostro.pdf

Sacre, R. (2004). Gestión eficaz de un equipo de proyecto. Ediciones AENOR Asociación Española de Normas y Certificación. N.p. 62. España. ISBN: 978-84-8143-406-4. Recuperado de: http://www.en.aenor.es/aenor/normas/ediciones/fichae.asp?codigo=1912#.WH2%20ZoVV96Uk

Salvarredy, J.; García Fronti, V; García Fronti, J. (2004). Gerenciamiento de proyectos con Micosoft Excel y Microsoft Project. Editorial Omicron system, Argentina. ISBN: 987-1046-63-4. Recuperado de: http://www.distalnet.com/l/gerenciamiento-de-proyectos-%20utilizando-microsoft-%20excel-y-microsoft-project/204381

Sandín E. Ma. Paz. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones.* Madrid. Editorial Mac Graw Hill Interamericana. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922005000300007

Secretaría de Educación Pública SEP (2013). Programa de Mejoramiento del Profesorado PROMEP. Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.http://www.dgespe.sep.gob.mx/promep;http://promep.sep.gob.mx/solicitudesv3/ Index.php ; http://www.tecnm.mx/images/areas/desarrollo/2015/Convocatoria_ENIT_2015.%20pdf

Secretaría de Educación Pública SEP (2016). Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo Profesional Docente PRODEP para el ejercicio fiscal 2016. Diario Oficial de la Federación Décimoprimera Sección. Difundido en el 31 de Diciembre de 2015. http://dsa.sep.gob.mx/pdfs/Reglas_2016.pdf

Serer Figueroa, M. (2001). Gestión Integrada de Proyectos. Primera Edición. Editorial de la UPC Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. ISBN: 84- 8301-453-X. Recuperado de: www.comuna.cat/Ecoterso/Gestion_integrada_proyectos_2001.pdf https://www.e-buc.com/portades/9788498801477_L33_23.pdf

Sitio Agrícola, El. (2000). *Software para Evaluación de Proyectos de Inversión Productivos. EvalAs. Copyright 2000-2016 - Registro de la Propiedad Intelectual Nº 506866.* 2000-2016. evalas@elsitioagricola.com Recuperado el 20 de Abril 2016. https://www.elsitioagricola.com/articulo.aspx

Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). 2005. http://www.iso.org/ https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000

Solleiro J. L. (1994). *Evaluación de proyectos de investigación y desarrollo ¿alguna solución a este viejo problema?* Revista Espacios. 1994. Recuperado el 20 de julio de 2015 de https://www.revistaespacios.com/a94v15n01/70941501.html

Sommerville I. (2011). Sofware Engineering.Tenth Edition. Pearson Education Limited. Edimburgh Gate. ISBN 10:1-292-09613-6; ISBN 13:978-1-292-09613-1. Pp 130-150. www. pearsonglobaleditions.com https://www.amazon.com/Software-Engineering-10th-Ian-Sommerville/dp/0133943038

Subsecretaría de Educación Media Superior SEMS SEP DGETI (2017). Convocatoria al "XIX Concurso Nacional de Prototipos 2017" Dirección General de Educación Tecnológica Industrial DGETI. Recuperado de: http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php/convocatorias/211-art-protitpos2017

Subsecretaría de Educación Superior SES SEP (2014). *Manual de Operación del Evento Nacional de Innovación Tecnológica.* Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Secretaría de Educación Pública SEP. http://institutos.dgest.gob.mx/eventos/innovacion/administrador; https://www.tecnm.mx/images/areas/c_academica/2014/convocatorias/Manual-%20operaracion-ENIT-2014.pdf

Subsecretaría de Educación Superior SES SEP (2015). Evento Nacional de Innovación Tecnológica 2015. Convocatoria 2015. Tecnológico Nacional de México. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.dgest.gob.mx/convocatorias/evento-nacional-de-innovacion-tecnologica-2015

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. (2017). Vinculación / Vinculación con Alumnos. Recuperado en https://www.unam.mx/vinculacion/alumnos

Vargas P. L. (2015). Sistema Integral de Evaluación de Herramientas de Desarrollo Rápido de Aplicaciones para Sistemas de Información. Registro de Patente en trámite MX/a/2015/000992, folio MX/E//2015/004872.

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M, Peralta E.P. (2011) *"Metodología Cuantitativa y Análisis Comparativo de la Calidad de Proyectos en Concursos Académicos.*" Memorias del XVI Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE 2011"Nuevas Ideas en Informática Educativa. Volumen 7, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ciencias de la Computación Edición Digital 2011. Santiago de Chile. Noviembre 2011. ISBN 978-956-345-770-5. Volumen 7. Pp 108-114. Recuperado de: http://www.tise.cl/volumen7/TISE2011/Documento14.pdf

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M, Soto H. A. M., Vargas P. V.A, Peralta E.P. (2016). *"Tecnología móvil para evaluar la calidad en uso de Proyectos-Prototipos en concursos de innovación e invención"* Pistas Educativas Año XXXVI - ISSN 1405-1249. Certificado de Licitud de Título 6216; Certificado de Licitud de Contenido 4777; Expediente de Reserva 6 98 62. (2015). Pp 1543- 1564. *http://pistaseducativas.itc.mx https://docplayer.es/15670995-Pistas-educativas-no-112-noviembre-2015-mexico-instituto-tecnologico-de-celaya-pistas-educativas-ano-xxxvi-issn-1405-1249.html*

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M. (2008b). *Metodología para la Evaluación Técnica de la Calidad de los Proyectos participantes en Concursos deCreatividad mediante un Plan de Métricas Externas.* Congreso Iberoamericano ANDESCON2008 IEEE. Octubre de 2008. CP 130. Cuzco, Perú. Editorial: IEEE Seccion Peru the Institute of Electrical and Electronics EngineersInc. Categoría: Tecnología (CienciasAplicadas). 10- ISBN: 978-603-45345-0- 6. Año de edición: 2008-10-17. www.andescon.org/ art_ compu.htm

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M. (2012a). *PROYEVA: System to Evaluate the Projects Quality in Contests.* Computation World 2012. ISBN: 978-1-61208-021-5. July 22-27,2012. Nice, France. SERVICE COMPUTATION 2012. The Fourth International Conferences on Advanced Service Computing. July 22-27,2012. Nice, France. ISBN: 978-1-61208-215-8. Recuperado de: http://www.iaria.org/conferences2012/ProgramSERVICECOMPUTATION12.html

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M. (2012b). Libro PROYEVA: Sistemapara evaluar la Calidad de Proyectos en Concursos de Innovación e Invención. Editorial Académica Española EAE. Editado en Alemania ISBN 978-3-8473- 6692-8. Impreso en U.S.A, en U.K. https://www.amazon.de/PROYEVA-%20proyectos-concursos-productos-innovaci%C3%B3n/dp/3847366920

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M., Vargas P.V.A., Peralta E. J. (2015a).*Metodología Cuantitativa y Tecnología Móvil para Evaluar la Calidad en uso deProyectos-Productos-Servicios en Eventos de Innovación mediante Métricas.* Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos. ECORFAN Bolivia 2015Revista de Tecnología e Innovación Marzo 2015 Vol.2 No.2 231-244 ISSN 2410-3993. Pp 231-244. Recuperado de: http://docplayer.es/10137872-Issn- 2410-3993-revista-de-tecnologia-e-innovacion-volumen-2-numero-2-enero- marzo-2015-ecorfan-ecorfan.html https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num2/Tecnologia-e-Innovacion-148-161.pdf

Vargas P. L. S., Gutiérrez T. A. F., Felipe R. E. M., Vargas P.V.A., Peralta E. J. (2017).*Calidad en Uso: Fundamental en la Evaluación de Proyectos para la Formación ingenieril de líderes de su entorno.* Latin American and Caribbean Consortium ofEngineering Institutions. The Fifteen LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education Caribbean Conference for Engineering and Technology. "Global Partnership for Development and Engineering Education". Boca Raton, Florida – USA. Julio, 2017. Pg. 217-226. ISBN 13 978-0-9993443- 0-9, ISSN: 2414-6390. http://laccei.org/index.php/publications/laccei- proceedings. http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.217 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7353001

Vargas P. L. S., Vargas P.V.A., Carlos E. Uc Ríos. (2017). *Evaluación de Proyectos: una Metodología Cuantitativa para determinar su Calidad en Uso en Concursos de Innovación con Tecnología Móvil.* AMMCI Memorias de Congresos. "Metodología, Investigación y docencia hacia la sociedad de la sabiduría" Vol. 1, número 2, enero-diciembre de 2017 ISSN 2448-8135, págs. 567-581. AMMCI Asociación Mexicana de la Metodología de la Ciencia y de la Investigación A.C. de la Universidad Pedagógica Nacional, realizado en la Ciudad de Campeche, Campeche, Octubre de 2017. www.ammci.org.mx/memorias/documentos/RevistaAMMCICongresos2017.pdf

Vargas P. L., (2013). Sistema Integral de Evaluación para Unidades Operativas, Académicas y Educativas. Registro de Pantente en trámite MX/a/2013/015244, folio MX/2014/23403.

Vargas P., L.S, Gutiérrez T.A., Felipe R. E. M. (2008a). *MECRAD: Model and Tool forthe Technical Quality Evaluation of Software Products in Visual Environment.* ICCGI-5.2 4th International Conference on Wireless and Mobile Communications (ICWMC 2008) and 3rd International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology (ICCGI 2008). July 2008. Product Number E3275. BMS Part Number CFP0840B-CDR. ISBN 978-0- 7695-3275-2. Library of Congress Number 2008926137 pp 107-112. IEEE Computer Society. IARIA. Athens, Greece Recuperado de : https://www.computer.org/csdl/proceedings/iccgi/2008/%203275%20/00/%203275a107-%20abs.html

Vargas Pérez Laura Silvia[1], Gutiérrez Tornés Agustín Fco., Felipe Riverón Edgardo M., Soto Hernández Ana María, Vargas Pérez Vanessa Atenea. *Chapter 03: Calidad en Uso: Fundamental en la evaluación de proyectos para la formación ingenieril de líderes de su entorno.* Technologies impacts in exact Sciences. Miami, Florida, USA. March 19-21, 2022. ISBN: 13 978-1-7361138-6-8. Edilson Antonio Catapan. 1. Sciences. 2. Innovation. http://dx.doi.org/10.47172/sfp2020.ed.0000028 https://southfloridapublishing.com/

Vargas-P.L.S., Gutiérrez-T.A.F., Felipe R. E. M, Soto-H.A.M., Vargas-P. V. A, *Quality in Use and IT Evaluation in Project Leader Training.* DOI: 10.46932/sfjdv2n4-021. Vol. 2 No.4. South Florida Journal of Development, Miami, p. 2627-2647, v.2, n. 4, jul/sep 2021. ISSN: 2675-5459 https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/678 https://DOI:10.46932/sfjdv2n4-021

Webster, G. (2000). La gestión de proyectos en la empresa. Ediciones AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación. España. ISBN-10: 8481431877, 13:978-8481431872. Recuperado de: https://www.amazon.es/gestion-proyectos-en-empresa/dp/8481431877

Apéndices

Apéndice A Cuestionario sobre la participación en la competencia

(Entrevista a maestros, alumnos que han participado en concursos de innovación)

1. ¿Considera Ud. que los concursos de innovación son importantes?

2. Según su opinión ¿Qué apoyos deberían de tener los participantes en estos concursos?

3. ¿Qué tan importantes son los maestros guías, asesores o tutores para que los alumnosparticipen en los diferentes concursos de creatividad e innovación?

4. ¿Quiénes considera que pueden ser los jurados evaluadores de los concursos de creatividad?

5. ¿Cree que los jurados evalúan de una manera efectiva a cada proyecto en estos concursos?

6. ¿Considera que los jurados, en quienes recae la responsabilidad de evaluar y seleccionar a los mejores proyectos, están debidamente capacitados?

7. ¿Cómo considera que deberían de capacitarse los jurados para evaluar proyectos, y quienes deberían hacerlo?

8. ¿Qué opinión tienen los alumnos que compiten en los concursos, acerca de las evaluaciones que realizan los jurados sobre sus proyectos?

9. ¿Qué opinión tienen los asesores de los alumnos que compiten en los concursos, acerca de las evaluaciones que realizan los jurados sobre sus proyectos?

10. Los participantes de los concursos de innovación y creatividad, de acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto a los proyectos ganadores ¿se sienten motivados para seguir participando en otros eventos similares?

Apéndice B Cuestionario para la obtención de los puntos básicos deevaluación

(Entrevista a maestros, que han participado como jurados en los concursos de innovación)

1. De acuerdo a su criterio ¿Cómo podrían los jurados empezar a evaluar a los proyectos en una competencia de innovación?

2. Dentro de cada nivel educativo, ¿Cómo se podrían clasificar a los proyectos, para su mejor evaluación?

3. Si usted fuera jurado: ¿Cuáles serían los primeros puntos que deberían de tener ymostrar los proyectos, para ser evaluados? Listar.

4. ¿Cómo podrían los jurados, saber si el proyecto presentado, se trata de una invención,innovación, creatividad o una copia de algo que ya está en el mercado?

5. ¿Cómo podrían los concursantes, justificar, que vale la pena realizar el proyecto, porque resuelve algún problema del entorno?

6. ¿Cómo pueden los concursantes demostrar que su proyecto se puede hacer industrial, gubernamental, socialmente?

7. Si es un proyecto original, que no se ha presentado anteriormente, ¿cómo cree ud quese podría proteger? ¿sería importante que se hiciera este proceso, anticipadamente? ¿necesitarían asesoría para ello?

8. ¿Es importante que se den a conocer los proyectos antes de participar en losconcursos? ¿por qué razón cree que es conveniente o inconveniente?

9. Entre proyectos del mismo nivel académico, de la misma área o tipo ¿Qué es lo que podría hacer la diferencia, para que uno sea mejor calificado que otro, presentando ambos los mismos puntos con suficiente calidad?

10. Según su opinión ¿Cómo podrían los jurados realizar su labor de una manera más exitosa, para evaluar los proyectos?

Apéndice C Cuestionario para la evaluación del sistema proyeva

(Entrevista semi-estructurada a jurados que participaron en los concursos de innovación 16° certamen estatal Creatividad e Innovación Tecnológica, en el Estado de Tamaulipas, en octubre de 2014 del COTACYT)

1. Los puntos fundamentales que mostró el sistema PROYEVA ¿son los que deberían de tener y mostrar los proyectos, para poder ser evaluados objetivamente?

2. ¿Considera que son suficientes los puntos a evaluar del sistema PROYEVA, para los proyectos de los diferentes niveles académicos en concurso?

3. ¿Cómo podrían los jurados, determinar si el proyecto presentado, se trata de una invención, innovación, creatividad, o es una copia de algo que ya está en el mercado?

4. ¿Considera que fue fácil el uso del sistema PROYEVA para su utilización durante el concurso, para evaluar y calificar a los proyectos participantes?

5. ¿Cómo considera que podría mejorarse este sistema PROYEVA, en cuanto a su facilidad en su uso?

6. ¿Cómo considera que podría mejorarse este sistema PROYEVA, en cuanto a su desempeño?

7. ¿Es importante que se den a conocer los proyectos antes de participar en los concursos?, ¿Esto les facilitaría su labor al evaluar y calificar dentro del evento?

8. Si considera que el proyecto a evaluar es un proyecto original, ¿cómo cree usted que se podría proteger la autoría? ¿sería importante que se hiciera este proceso, anticipadamente?, ¿se necesitaría de alguna asesoría para ello?

9. Entre proyectos del mismo nivel académico, de la misma área ó tipo, ¿Qué es lo que podría hacer la diferencia para que uno, sea mejor calificado que otros, presentando los mismos puntos con suficiente calidad, dentro del sistema PROYEVA?

10. Según su opinión ¿Cómo podrían los jurados realizar la evaluación de los proyectos, de una manera más exitosa, y justa?

11. Para evaluar la Calidad en Uso del prototipo PROYEVA dentro de los concursos, ¿sería muy importante para ustedes evaluar los siguientes puntos, en el prototipo, como supuestos usuarios finales del producto?:

a) ¿Cuánto tiempo toma el completar una tarea o función dentro del prototipo?
b) ¿En qué proporción de tiempo desempeña acciones productivas el usuario con el prototipo?
c) ¿Cuál es la incidencia de riesgo para las personas que utilizan el prototipo?
d) ¿Qué tan satisfecho está el usuario con el prototipo PROYEVA y sus características específicas?
e) ¿Consideran importante evaluar otros puntos, para determinar la Calidad en Uso del prototipo PROYEVA, dentro de los concursos de innovación?

Apéndice D Indicadores con mayor frecuencia

De acuerdo con los resultados arrojados de los cuestionarios y entrevistas estructuradas realizados a los diversos participantes de los eventos de innovación (jurados, maestros asesores, alumnos concursantes), se obtuvieron varios indicadores representativos, como elementos a evaluar en los proyectos participantes dentro del concurso; de los cuales, los que tuvieron menor frecuencia (pocas menciones entre los entrevistados: 1- 2) son eliminados, quedando los más representativos, como siguen:

Frecuencias	
1. Nivel académico	20
2. Tipos de proyectos	20
3. Definición del problema	20
4. Hipóstesis	5
5. Objetivos	20
6. Invención	10
7. Innovación	20
8. Creatividad	10
9. Alcances	15
10. Limitaciones	15
11. Factibilidad	20
12. Viabilidad	10
13. Justificación	10
14. Nivel de Complejidad	5
15. Presentación del prototipo	10
16. Registro de patente	3
17. Indautor	3
18. Modelos matemáticos	5
19. Modelos gráficos	5
20. Participaciones en exposiciones	3
21. Experiencia en otros concursos	3
22. Documentación del proyecto	8
23. Presentación en diapositivas	10
24. Dominio de la presentación	15
25. Estudio de costo-beneficio	8
26. Presentación en congresos	3
27. Videos	5
28. Manuales	7
29. Maquetas	3
30. Proyecto terminado	10
31. Participación en exposiciones	3
32. Sustentable	5
33. Participación en concursos	3

Apéndice E determinación de los pesos por escala de likert

Se les solicitó a jurados expertos, a los organizadores de ciertos eventos de innovación, que por medio de la escala de Likert (método de evaluaciones sumarias), responder el nivel de acuerdo de la siguiente declaración y pregunta:

En un concurso de innovación de proyectos ¿Cuáles serían los pesos que se pueden dar a los factores resultantes más destacados (listados del 1 al 10), tomando en cuenta la importancia de cada uno, al evaluar la calidad en uso del prototipo de un proyecto, dentro del nivel superior? Darle pesos del 1 al 5, donde 1 representa nulo (0 <= no importa <=20%), 2 representa (20% < muy poco <=40%), 3 representa (40% <regular <= 60%), 4 representa (60%<satisfactorio <= 80%), 5 es (80% <excelente <=100%)

NIVEL ACADÉMICO:	1	2	3	4	5
1. Tipo de Proyectos que participan en el concurso					
2. Planteamiento del problema que resuelve					
3. Originalidad que presentan					
4. Factibilidad en la solución					
5. Impacto en el entorno					
6. Tratamiento formal que presentan					
7. Propiedad intelectual registrada					
8. Difusión del producto					
9. Documentación final del Prototipo					
10. Presentación del proyecto.					

Los organizadores de eventos de innovación (COTACYT) mencionan que, dependiendo del tipo de convocatoria, y de los planes anuales del gobierno, se da prioridad y más puntaje a los tipos de proyectos que ellos definan durante ese año y en esa convocatoria en particular; también pueden variar los pesos de cada uno de los factores, dependiendo las decisiones de las autoridades que patrocinan al concurso. De otra manera, los diez factores tienen los mismos pesos, para el cálculo de la calidad en uso de los proyectos en concursos de creatividad, innovación e invención, en general, para cualquier concurso en general

Apéndice F Formato de evaluación manual para concursos

Concurso:

Nivel Académico De Concurso: Licenciatura y Postgrado Jurado(S):

Nombre del evaluador:
Profesión: Nivel:

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto:
Nombre del(los) participante(s):
Estado Institución:

Evaluación del Proyecto:

*1.- TIPO DE PROYECTO: 1P=

a) Científico-tecnológico
b) Salud y medio ambiente
c) Socio-Económico-Administrativo-Educativo.
d) Artesanal – Cultural.

*2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: 2P=

Definición del problema: R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Objetivos: R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Alcances R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Limitaciones. R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

*3.- Originalidad: 3P=
a) Invención
b) Innovación
c) Otros.

*4.- Impacto: 4P=
Social
R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Tecnológico
R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

*5.- Factibilidad: 5P=
Factibilidad Financiera R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Factibilidad Técnica R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

*6.- Tratamiento formal: 6P=
Grado de complejidad R=
a) Alto
b) medio
c) bajo

Nivel R=
a) Doctorado
b) maestría
c) licenciatura
d) técnico

Modelo matemático R=
a) Completo
b) Regular
c) no presenta

Modelo gráfico R=
a) Completo
b) Regular
c) no presenta

*7.- Registros o derechos:7P=
(Cuenta con alguno o varios. V ó F)
Marca
Patente Indautor
Modelo de utilidad
Diseño industrial
Registro de marcas
Registro de trazado C. I.

*8.- Difusión del Proyecto: 8P=
Nivel de cobertura
R=
a) Local
b) Regional
c) Nacional
d) Internacional
d) institucional.

Exposición R=
a) Local
b) Regional
c) Nacional
d) Internacional
d) institucional.

Concurso R=
a) Local
b) Regional
c) Nacional
d) Internacional
d) institucional.

Congreso R=
a) Local
b) Regional
c) Nacional
d) Internacional
e) institucional.

*9.- Documentación: 9P=
Prototipo terminado R=
a) Completo
b) incompleto
c) no presenta

Informe completo R=
a) Completo
b) incompleto
c) no presenta

(Cuenta con V ó F)
Manuales R=
Producto final R=
Maquetas R=

*10.- Presentación física del proyecto: 10P=
Dominio del tema: R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

Presentación en diapositivas R=
a) Excelente
b) satisfactorio
c) regular
d) deficiente
e) inaceptable

(Cuenta con V ó F)
Video R=
Animaciones R=

Calificación Del Proyecto:

Tipo De Proyecto:

Observaciones:

_____
_____

Jurados Firmas

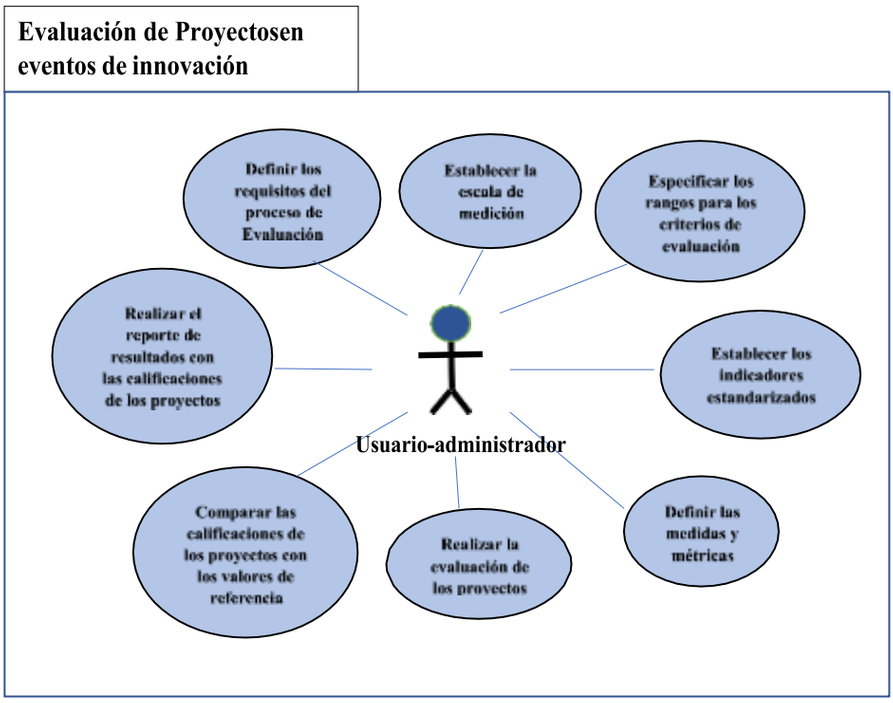
Presidente:
Secretario:
Primer Vocal:
Segundo Vocal:
Tercer Vocal:

Apéndice G Diseño del Sistema

Este apéndice trata sobre la continuación de la sección 6.3 del diseño de la Plataforma de software para la evaluación de proyectos en eventos de innovación, para terminar conel último diagrama conceptual de diseño, que se refiere a la evaluación de la calidad enuso de los proyectos en los concursos y del mismo proyecto realizado.

Este módulo trata de la evaluación de la calidad del proyecto, y como se debe de realizar la evaluación a los proyectos concursantes en los eventos de innovación (FiguraAp4.1)

Figura Ap4.1 Módulo de Evaluación



Este módulo está conformado por los instrumentos de evaluación que utilizan, tantoel líder y los analistas del proyecto, y por los formatos de evaluación que utilizan los jurados para registrar las mediciones realizadas a los proyectos participantes en los concursos.

Los instrumentos de evaluación que utilizan los responsables del proyecto en cuestión deben de definir el propósito del mismo, el alcance y sus responsables. Despuésse deben elegir los aspectos de la definición y seguimiento del proyecto que se debe deevaluar, que pueden ser los objetivos y entregables del proyecto realizados, el ejercicio del presupuesto, la administración del tiempo, y la cobertura de los requisitos, entre otros.En el capítulo 5 se definió la escala numérica de medición de estos aspectos, que son valores entre 0 y 1 (de 0 a 100%), repartidos entre cuatro a cinco niveles de calidad, asignando un valor de referencia mínimo y máximo para cada uno de los aspectos a evaluar, para determinar si se cumple o no el requisito de evaluación.

De acuerdo con las convocatorias de los eventos, es útil definir algunos porcentajesde ponderación para cada uno de los aspectos a medir, para evitar que los jurados quierandar un mayor peso a algunos aspectos que a otros. También se definen en estos instrumentos valores mínimos de aprobación de cada proyecto, cuando han sido ponderados y evaluados todos los aspectos. Se utilizan cuestionarios y formatos para larecolección de las medidas de las evaluaciones realizadas a los prototipos por los diferentes jurados; estos datos recabados proporcionan las calificaciones parciales(diversos aspectos de los prototipos), las cuales son ponderadas para obtener la calificación total final de cada proyecto.

Los valores de los diversos aspectos evaluados de cada proyecto-prototipo son comparados con los valores de referencia y se da un reporte de aceptación final o rechazode cada proyecto concursante, marcando su calificación final. Todos estos procesos mencionados vienen representados en la figura Ap4.1

Diagrama de casos de uso

Después de definir los procesos de evaluación, siguiendo la definición de los procesos marcados en la Gestión de Proyectos del PMBOK, se continúa con el diseño de la herramienta computacional, ahora con base en los estándares basados en el Ciclo de vida de desarrollo de Software (ISO/IEC 12207, IEEE 12207).

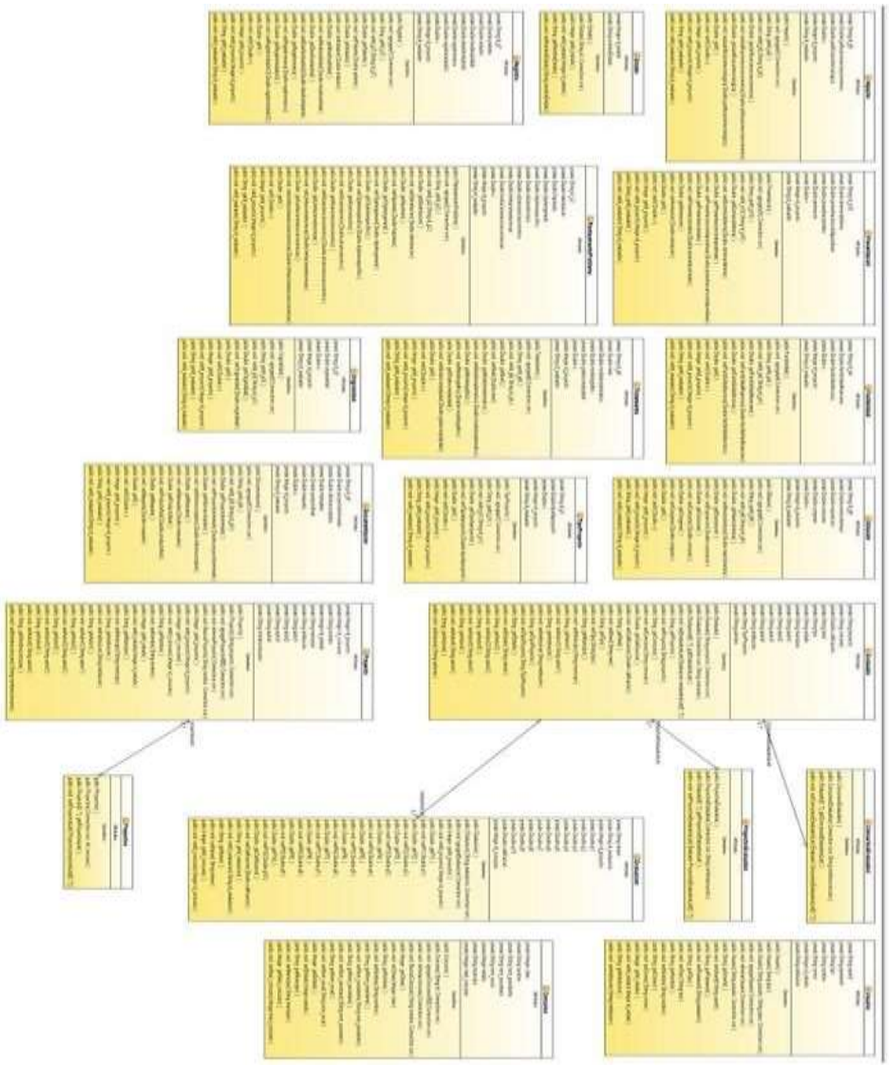
El diagrama de casos de uso (Figura Ap4.2) representa el comportamiento de los usuarios que interactúan con el sistema PROYEVA. Como se observa existe una clasificación de los tipos de usuarios que pueden tener acceso al sistema: el administrador, con las tareas de administración de los concursos, de los usuarios y de los proyectos; y el evaluador, que tiene a su cargo las tareas de evaluar los proyectos, ver los reportes y ver las calificaciones de los proyectos evaluados por el sistema; en ambos casos los usuarios deben ante todo iniciar una sesión.

Figura Ap4.2. Diagrama de casos de uso de PROYEVA

Diagrama de clases y objetos

Un diagrama de Clases representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Los diagramas de Clases Y y objetos por definición son estáticos, esto es, representan que partes interactúan entre sí.

Figura Ap4.3 Diagrama de Clases y Objetos del sistema PROYEVA Plus.



Diseño de la base de datos

De acuerdo con los requisitos mostrados en el capítulo anterior, se procede a elaborar el sistema y a analizar los entornos en los cuales operará, para lo cual es necesario definir los datos, los atributos y las características de los campos, con el fin deguardar la información necesaria e imprescindible para el funcionamiento de la aplicación.

Debido a ello, al analizar la información necesaria, se creó el diccionario de datos (formado por las tablas de datos y tablas de sistema) con su desglose para el llenado delos campos con los valores que pueden tener. A continuación, se presentan los catálogosmás representativos.
Catálogos:

- Concursos (PKclave, nombre, nombre_presidente, nombre_secretario, nombre_vocal, municipio, nivel_concurso, FKid_estado).

- Proyecto (PKid_proyecto, nombre, id_estado, municipio, institución, autor1, autor2, autor3, autor4, FKid_concurso).

- Partipoproyecto (PKid_p1, tipo_proyecto, x, id_proyecto, id_evaluador,FKíndice).

- Parplanteamiento (PKid_p2, delimitación, hipótesis, objetivo_específico, objetivo_gral , alcance_tec, alcance_soc, id_proyecto, id_evaluador, FKíndice).

- Paroriginalidad (PKid_p3, originalidad, x, id_proyecto, id_evaluador, FKíndice).

- Parfactibilidad (pkid_p4, factb_tec, factb_fin, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

- Parimpacto (pkid_p5, justf_tec, justf_fin, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

- Partratamientoformal (pkid_p6, nivel, modelomatematico, modelografico, gradocomplejidad, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

- Parregistro (pkid_p7, patente, Indautor, modeloutilidad, diseñoindustrial, registromarca, registrotratadoci, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

- Pardifucion ((pkid_p8; nivelcovertura, exposicion, congreso, concurso, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

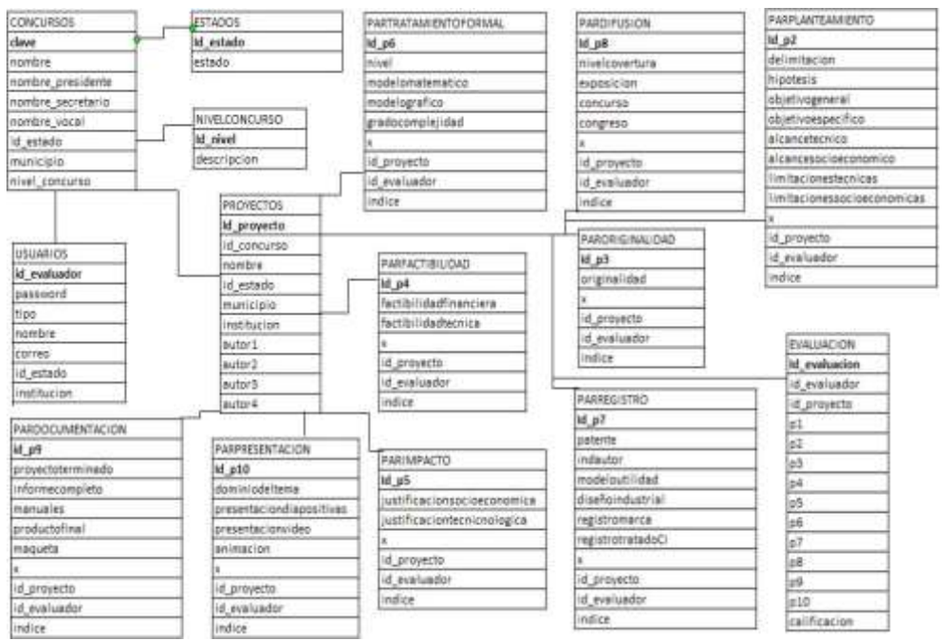
- Pardocumentacion (pkid_p9, proyectoterminado, informecompleto, manuales, productofinal, maquetas, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

- Parpresentacion (pkid_p10, dominiodeltema, presentaciondiapositivas, presentacionvideo, animacion, x, id_proyecto, id_evaluador, fkíndice).

En el diseño de las bases de datos se pueden visualizar 15 tablas, en donde se distribuyen y organizan los datos de manera óptima, para utilizar los campos de las mismas en la implementación del sistema, las cuales son descritas a continuación de unamanera más gráfica.

El diagrama entidad-relación que se muestra en la Figura 4.2 define la relación existente entre las tablas de la bases de datos que interactúan durante el funcionamientodel sistema PROYEVA Plus.

Figura Ap4.4 Diagrama entidad-relación de la base de datos.



Base de datos de proyevacatálogos

Tabla 1: Tipo de proyecto (Pk (cve_tipo), descrip, medida) Tipo de dato [char 1] [char 30] [char 30]

Cve_tipo	Descrip	Medida
I	Científico_tecnológico	A
II	Salud y medio ambiente	B
III	Socio- económico_administrativo	C
IV	Artesanal_cultural	D

Tabla 2: Factores (Pk—(cve_factor), descripción)Tipo de dato [char 2] [char 30]

Cve_factor	Descripción
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10	Tipo de proyecto Planteamiento del problema Originalidad Factibilidad Impacto Tratamiento formal Registro o derechos de autor Difusión del proyecto Documentación presentada Presentación del proyecto

Tabla 3: RANGOS Métrica (Pk— (rango), cumplimiento, descripción)Tipo de dato [char 2] [int 2] [char 20]

Rango	Cumplimiento	Descripción
RARBRCRDRE	1.0 0.8 0.6 0.4 0.0	Excelente Satisfactorio Aceptable Deficiente Inaceptable

Tabla 4: Nivel de difusión (Pk—(cve_niv), descripción)Tipo de dato [char 5] [char 15]

Cve_niv	Descripción
InstLocRegNac Inter	Institucional Local Regional Nacional Internacional

Tabla 5: Nivel académico (Pk—(cve_nac), descripción)Tipo de dato[char 3] [char 12]

Cve_nac	Descripción
TecLic Mae Doc	Técnico Licenciatura Maestría Doctorado

Tabla 6: Subfactores (Pk—(cve_subfac), Fk—(cve_fac), atributo, medida, ind4, ind2)Tipo de dato [char 8] [char 25] [char 2] [char 2] [bol] [bol]

Cve_subfac	Cve_fac	Atributo	Medida	Ind4	Ind2
F1	I	Tipo a	1.0		
F1	II	Tipo b	0.9		
F1	III	Tipo c	0.6		
F1	IV	Tipo d	0.7		
F2	Ide_del	Identificación _ delimitación	A1		
F2	Ide_hipo	Identificación _ hipótesis	B1		
F2	Obj_gral	Objetivo _ general	A2		
F2	Obj_esp	Objetivo _ especifico	B2		
F2	Alc_tec	Alcance _ técnico	A3		
F2	Alc_soce	Alcance _ socioeconómico	B3		
F2	Lim_tec	Limitación _ técnica	A4		
F2	Lim_soce	Limitación_socioeconómica	B4		
F3	Inven	Invención	A		
F3	Inno	Innovación	B		
F3	Otro	Otro	C		
F4	Fac_fin	Factibilidad _ financiera	A		
F4	Fac_tec	Factibilidad _ técnica	B		
F5	Jus_soce	Justificación_socioeconomica	A		
F5	Jus_tec	Justificación _ técnica	B		
F6	Niv	Nivel	A		
F6	Grac	Grado de complejidad	D		

F6	Mod_mat	Modelo matemático	B		
F6	Mod_grf	Modelo gráfico	E		
F7	Patente	Patente	A		
F7	Indautor	Indautor	B		
F7	Modut	Modelo de utilidad	C		
F7	Disi	Diseño industrial	D		
F7	Regt_ci	Registro de tratado de CI	E		
F7	Regm	Registro de marca	F		
F8	Nivcob	Nivel de cobertura	A		
F8	Exp	Exposición	B		
F8	Conc	Concurso	C		
F8	Congr	Congreso	D		
F9	Proter	Producto terminado	A		
F9	Infcom	Informe completo	E		
F9	Man	Manuales	B		
F9	Prodfin	Producto final	C		
F9	Maq	Maquetas	D		
F10	Domt	Dominio del tema	A		
F10	Pres_dia	Presentación de diapositivas	B		
F10	Pres_vid	Presentación de video	C		
F10	Anima	Animación	D		

Tabla 7: Proy _ participante (Pk—(cve_proy), tipo, nombre, autor, institución, estado)

Cve_Proy	Tipo	Nombre	Autor	Institucion	Estado

Tabla 8 Proy_evaluación (Pk—(cve_proy), calF1, calF2, calF3, calF4, calF5,calF6, calF7, calF8, calF9, calF10, Fk—(Evalfin))

Cve _Pr Oy	CalF1	CalF2	CalF3	CalF4	CalF5	CalF6	CalF7	CalF8	CalF9	CalF10	Eva Fin

Diccionario de Datos completo de la base de datos.

Diccionario de datos.Catálogos:

– Concursos

Pk-> clave(int 11), nombre(char 70),nombre_presidente(char 50), nombre_secretario(char 50), nombre_vocal(char 50), id_estado(int 11), municipio(char30, nivelconcurso(int 11).

Clave *= clave del concurso. Nombre *= nombre del concurso.
Nombre_presidente *= nombre del presidente del jurado evaluador del concurso.Nombre_secretario *= nombre del secretario del jurado evaluador del concurso. Nombre_vocal *= nombre del vocal del jurado evaluador del concurso.
Id_estado *= numero identificador del estado.
Municipio *= nombre del municipio donde se desarrolla el concurso.Nivel_concurso *= numero identificador del nivel de concurso.

– Estados
Pk-> id_estado(int 11), estado(char 50).

Id_estado *= identificador de estado
Estado *= nombre del estado donde se desarrolla el concurso.

– Nivelconcurso
Pk-> id_concurso(int 11), descripción(char 50).
Id_concurso *= identificador del tipo de nivel de concurso. Descripción *= primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura.

– Usuarios
Pk-> userid(char 20), password(char 20), tipo(char 5), nombre(char 50), correo(char 70), id_estado(int 11), institución(char 70).

Id_evaluador *=valor identificador del tipo de usuario correspondiente.Password *= clave del usuario
Tipo *= admin, user.
Nombre *= nombre del usuario. Correo*= correo electrónico del usuario.
Id_estado *= numero identificador del estado.Institución *= nombre de la institución.

– Proyectos
Pk-> id_proyecto(int 11), id_concurso(int 11), nombre(char 70), id_estado(int 11), municipio(char 30), institución(char 70), autor1(char 50), autor2(char 50), autor3(char 50), autor4(char 50).

Id_proyecto *= numero identificador del proyecto.Id_concurso *= numero identificador de concurso.Nombre *= nombre del proyecto a evaluar.

Id_estado *= numero identificador del estado.
Municipio *= nombre del municipio del cual procede el proyecto.
Institución *= nombre de la institución de la cual procede el proyecto.Autor1 *= nombre del primer integrante autor del proyecto.
Autor2 *= nombre del segundo integrante autor del proyecto.Autor3 *= nombre del tercer integrante autor del proyecto.
Autor4 *= nombre del cuarto integrante autor del proyecto.

– Partipoproyecto

Pk-> id_p1(int 11), tipoproyecto(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p1 *=numero identificador del factor a evaluar. Tipodeproyecto *= valor de la calificación de la subcaracteristica.X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Parplanteamiento

Pk-> id_p2(int 11), delimitación(double), hipótesis(double), objetivoespecifico(double); objetivogeneral(double), alcancetecnico(double),alcancesocioeconomico(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20),índice(char).

Id_p2 *= numero identificador del factor a evaluar. Delimitación *= valor de la calificación de la subcaracteristica.
Hipótesis *= valor de la calificación de la subcaracteristica.

Objetivoespecifico *= valor de la calificación de la subcaracteristica.Objetivogeneral *= valor de la calificación de la subcaracteristica.
Alcancetecnico *= valor de la calificación de la subcaracteristica. Alcancesocioeconomico *= valor de la calificación de la subcaracteristica.X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Paroriginalidad
Pk-> id_p3(int 11); originalidad(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p3 *= numero identificador del factor a evaluar. Originalidad *= valor de la calificación de la subcaracteristca.X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Parfactibilidad
Pk-> id_p4(int 11); factibilidadfinanciera(double), factibilidadtecnica(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p4 *= numero identificador del factor a evaluar. factibilidadfinanciera *= valor de la calificación de la subcaracteristca.factibilidadtecnica *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Parimpacto

Pk-> id_p5(int 11); justificacionsocioeconomica(double),justificaciontecnologica(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20),índice(char).

Id_p5 *= numero identificador del factor a evaluar. justificacionsocioeconomica *= valor de la calificación de la subcaracteristca.justificaciontecnologica *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Partratamientoformal

Pk-> id_p6(int 11); nivel(double), modelomatematico(double), modelografico(double), gradocomplejidad(double), x(double), id_proyecto(int 11),id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p6 *= numero identificador del factor a evaluar. Nivel *= valor de la calificación de la subcaracteristca. modelomatematico *= valor de la calificación de la subcaracteristca.modelografico *= valor de la calificación de la subcaracteristca. gradocomplejidad *= valor de la calificación de la subcaracteristca. X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Parregistro

Pk-> id_p7(int 11); patente(double), Indautor(double), modeloutilidad(double), diseñoindustrial(double), registromarca(double), registrotratadoci(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p7 *= numero identificador del factor a evaluar. patente *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
Indautor *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
modeloutilidad *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
diseñoindustrial *= valor de la calificación de la subcaracteristca.Registromarca *= valor de la calificación de la subcaracteristca. registrotratadoci *= valor de la calificación de la subcaracteristca.X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Pardifucion

Pk-> id_p8(int 11); nivelcovertura(double), exposición(double), congreso(double), concurso(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p8 *= numero identificador del factor a evaluar. Nivelcovertura *= valor de la calificación de la subcaracteristca. exposición *= valor de la calificación de la subcaracteristca. congreso *= valor de la calificación de la subcaracteristca. concurso *= valor de la calificación de la subcaracteristca.

X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Pardocumentacion

Pk-> id_p9(int 11); proyectoterminado(double), informecompleto(double), manuales(double), productofinal(double), maquetas(double), x(double),id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p9 *= numero identificador del factor a evaluar. proyectoterminado *= valor de la calificación de la subcaracteristca.informecompleto *= valor de la calificación de la subcaracteristca. manuales *= valor de la calificación de la subcaracteristca. productofinal *= valor de la calificación de la subcaracteristca. maquetas *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evaluar.Id_evaluador *= identificador del evaluador.
Índice *= carácter de índices.

– Parpresentacion

Pk-> id_p10(int 11); dominiodeltema(double), presentaciondiapositivas(double), presentacionvideo(double), animación(double), x(double), id_proyecto(int 11), id_evaluador(char 20), índice(char).

Id_p10 *= numero identificador del factor a evaluar. dominiodeltema *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
presentaciondiapositivas *= valor de la calificación de la subcaracteristca.presentacionvideo *= valor de la calificación de la subcaracteristca. animación *= valor de la calificación de la subcaracteristca.
X *= valor promedio del factor a evaluar.
Id_proyectos *= numero identificador del proyecto a evalua
Id_evaluador *= identificador del evaluador.Índice *= carácter de índices

Anexos

Anexo A Estadística del Sistema Educativo Tamaulipas ciclo escolar 2015-2016

SEP

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Coordinación
Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa

ESTADÍSTICA DEL SISTEMA EDUCATIVO
TAMAULIPAS
CICLO ESCOLAR 2015-2016

NIVEL / MODALIDAD ESCOLARIZADA	ALUMNOS			DOCENTES	ESCUELAS
	TOTAL	MUJERES	HOMBRES		
TOTAL SISTEMA EDUCATIVO	978,524	485,902	492,622	57,425	6,334
PÚBLICO	829,674	408,138	421,536	42,845	4,910
PRIVADO	148,850	77,764	71,086	14,580	1,495
EDUCACIÓN BÁSICA	689,339	339,500	349,839	32,387	5,581
PÚBLICO	619,520	305,339	314,181	27,290	4,546
PRIVADO	69,819	34,161	35,658	5,097	1,035
EDUCACIÓN PREESCOLAR	120,481	59,194	61,287	6,165	2,377
GENERAL [1/]	115,368	56,711	58,657	5,616	1,793
INDÍGENA	0				
CURSOS COMUNITARIOS	5,113	2,483	2,630	549	584
PÚBLICO	97,794	48,121	49,673	4,598	1,814
PRIVADO	22,687	11,073	11,614	1,567	563
EDUCACIÓN PRIMARIA	388,428	190,485	197,943	14,577	2,422
GENERAL	386,203	189,478	196,725	14,360	2,239
INDÍGENA	0				
CURSOS COMUNITARIOS	2,225	1,007	1,218	217	183
PÚBLICO	356,344	174,947	181,397	12,825	2,118
PRIVADO	32,084	15,538	16,546	1,752	304
EDUCACIÓN SECUNDARIA	180,430	89,821	90,609	11,645	782
GENERAL [2/]	95,279	47,854	47,425	6,380	303
TELESECUNDARIA	16,510	7,953	8,557	1,045	300
TÉCNICA	68,641	34,014	34,627	4,220	179
PÚBLICO	165,362	82,271	83,111	9,867	614
PRIVADO	15,048	7,550	7,498	1,778	168
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR [4/]	137,082	68,511	68,571	12,931	468
BACHILLERATO GENERAL	59,666	30,985	28,681	4,610	336
BACHILLERATO TECNOLÓGICO	66,674	32,934	33,940	6,425	119
PROFESIONAL TÉCNICO BACHILLER [3/]	9,004	3,664	5,340	1,691	14
PROFESIONAL TÉCNICO	1,538	928	610	205	19
PÚBLICO	98,593	48,277	50,316	9,022	247
PRIVADO	38,489	20,234	18,255	3,909	243
EDUCACIÓN SUPERIOR [4/]	113,227	55,418	57,809	11,400	186
LICENCIATURA	107,691	52,151	55,530	10,096	175
NORMAL	2,383	1,892	491	590	20
UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	105,298	50,259	55,039	9,506	155
POSGRADO	5,546	3,267	2,279	1,304	60
PÚBLICO	76,377	34,337	42,040	6,178	89
PRIVADO	36,850	21,081	15,769	5,222	146
CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO [4/]	38,676	22,473	16,403	707	99
PÚBLICO	35,184	20,185	14,999	355	28
PRIVADO	3,692	2,288	1,404	352	71

Alumnos	Total	Mujeres	Hombres
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	1,710	762	948
BACHILLERATO GENERAL	1,710	762	948
BACHILLERATO TECNOLÓGICO	0		
PÚBLICO	1,640	721	919
PRIVADO	70	41	29
EDUCACIÓN SUPERIOR	2,218	1,231	987
LICENCIATURA	960	419	541
POSGRADO	1,258	812	446
PÚBLICO	745	377	368
PRIVADO	1,473	854	619

Octubre, 2016

[e/] Cifras estimadas.
[1/] Incluye servicio CENDI.
[2/] Incluye los servicios para trabajadores, comunitaria y migrante.
[3/] El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) redefinió su Estatuto Orgánico y prodamó la calidad de Profesional Técnico Bachiller a los egresados del Colegio, por lo que a partir de ciclo escolar 2013-2014 la matrícula de esta institución se suma a la del bachillerato tecnológico y deja de formar parte del nivel profesional técnico.
[4/] La suma de escuelas por servicio puede diferir del total, debido a que existen algunas que imparten más de un servicio.

Anexo B Estadística del Sistema Educativo Tamaulipas ciclo escolar 2014-2017

SEP

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Coordinación
Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa

MODALIDAD ESCOLARIZADA
INDICADORES EDUCATIVOS
TAMAULIPAS

Nivel Educativo / Indicador	2014-2015 %	2015-2016 %	2016-2017 %
Educación Básica			
Cobertura (3 a 14 años de edad) 1/	91.3	90.8	90.5
Tasa Neta de Escolarización (3 a 14 años de edad) 1/	90.1	89.6	90.1
Educación Preescolar			
Atención de 3 años 1/	23.5	22.4	22.5
Atención de 4 años 1/	77.9	76.5	76.7
Atención de 5 años 1/	94.7	96.5	98.0
Atención de 3, 4 y 5 años (Tasa Neta de Escolarización) 1/	65.7	65.1	65.7
Cobertura (3 a 5 años de edad) 1/	65.9	65.3	65.9
Educación Primaria			
Abandono escolar e/	1.0	0.7	0.6
Reprobación e/	0.5	0.3	0.3
Eficiencia Terminal e/	93.7	93.8	95.5
Tasa de Terminación e/	99.1	98.5	99.8
Cobertura (6 a 11 años de edad) 1/	100.8	100.6	101.3
Tasa Neta de Escolarización (6 a 11 años de edad) 1/	93.7	94.2	94.2
Educación Secundaria			
Absorción	97.0	96.8	96.7
Abandono escolar e/	5.2	4.2	4.1
Reprobación e/	8.7	8.3	7.9
Eficiencia Terminal e/	84.1	87.3	87.9
Tasa de Terminación e/	84.5	92.7	86.3
Cobertura (12 a 14 años de edad) 1/	96.8	95.7	92.6
Tasa Neta de Escolarización (12 a 14 años de edad) 1/	84.9	83.3	80.5
Educación Media Superior			
Absorción	98.6	108.3	108.1
Abandono escolar e/	8.0	8.1	8.0
Reprobación e/	13.0	12.8	12.5
Eficiencia Terminal e/	77.8	73.0	75.9
Tasa de Terminación e/	63.1	63.0	64.4
Cobertura (15 a 17 años de edad) 1/	69.2	73.2	79.6
Tasa Neta de Escolarización (15 a 17 años de edad) 1/	57.9	60.9	66.3
Educación Superior			
Absorción	96.9	85.4	86.5
Abandono escolar e/	9.7	9.0	8.8
Cobertura (Incluye Posgrado) (18 a 23 años de edad) 1/	30.8	31.1	31.5
Cobertura (No Incluye Posgrado) (18 a 22 años de edad) 1/	34.4	35.3	35.9
Cobertura (No Incluye Posgrado) (18 a 22 años de edad) 1/ 4/	34.6	35.7	36.2
Otros Indicadores			
Grado Promedio de Escolaridad 2/	9.5	9.5	9.6
Analfabetismo 3/	3.1	2.6	2.3

Octubre, 2016

e/ Cifras estimadas para el ciclo escolar 2015-2016. Ciclo escolar 2016-2017 todas son cifras estimadas.
1/ Para los cálculos se utilizaron, proyecciones de población a mitad de año, CONAPO 2013.
2/ Estimaciones con base en el censo de población y vivienda 2010, unidad de medida grados.
3/ Información al 31 de diciembre de cada año, INEA.
4/ Incluye la modalidad no escolarizada.

Anexo C Convocatoria 16 del Certamen Estatal anual de Creatividad 2014

16° CERTAMEN ESTATAL
Cre@tividad e Innovación Tecnológica
Inventa y Soluciona Problemas... 2014

El Gobierno del Estado de Tamaulipas, a través de la Secretaría de Educación y el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología

CONVOCA AL

16° CERTAMEN ESTATAL CREATIVIDAD E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2014

Mismo que se desarrollará con apego a las siguientes

Bases:

1.- EL OBJETIVO GENERAL

Fomentar la creatividad e inventiva de los tamaulipecos, especialmente de la comunidad estudiantil, a través de la presentación de proyectos y prototipos que representen una solución práctica a problemas específicos, promoviendo la vinculación de los autores de los trabajos y sus asesores, con instituciones de los sectores privado, público y social.

2.- LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Propiciar la participación de la comunidad tamaulipeca en el diseño de proyectos y la creación de nuevos productos o servicios de interés para la comunidad, el estado y el país.
2. Inducir en la población tamaulipeca una cultura de aprecio por la ciencia y la tecnología y una actitud proactiva e innovadora en la solución de problemas.
3. Incentivar el emprendimiento y autoempleo, así como alianzas entre el sector productivo y los participantes, para que los proyectos y prototipos con factibilidad técnica y económica que presenten los participantes puedan realizarse en escala comercial y/o industrial.

Tamaulipas
ESTADO FUERTE PARA TODOS

4. Promover una cultura para la protección y comercialización de inventos, brindando asesoría a los participantes para realizar las gestiones para el registro de la propiedad intelectual de los proyectos y prototipos de su autoría.

3.- DEL ORGANIZADOR ESTATAL

El Gobierno del Estado de Tamaulipas, a través de Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (COTACYT), sectorizado de la Secretaría de Educación de Tamaulipas, presentan la convocatoria del Certamen Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica, en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Instituciones Educativas de todos los niveles, Centros Públicos de Investigación, Instituciones Educativas y Empresariales del Sector Privado, Asociaciones Civiles y Profesionales, Medios de Comunicación, y las ocho Instituciones Coordinadoras del Certamen en su Fase Regional, que más adelante se mencionan.

4.- DE LOS PARTICIPANTES

Podrán participar todos los mexicanos que residan permanente o temporalmente en el territorio tamaulipeco, sin distinción de edad, sexo o lugar de nacimiento, así como los tamaulipecos que residan en forma temporal en otro estado o país.

La participación podrá ser individual o por equipo, preferentemente de 2 integrantes como máximo, y entre ellos deberá definirse un representante a cuyo nombre se registrará el trabajo en cuestión para efectos del concurso.

Para las categorías primaria, secundaria y media superior, es requisito indispensable registrar a un asesor, para las categorías superior y libre es optativo.

5.- DE LAS CATEGORÍAS

Se establecen las siguientes categorías de participación:

PRIMARIA: Para estudiantes de primero a sexto grado.

SECUNDARIA: Para estudiantes de secundaria escolarizada de cualquier modalidad.

MEDIA SUPERIOR: Para estudiantes de nivel bachillerato de cualquier modalidad, incluyendo profesional medio y egresados que no estén estudiando y que no tengan más de 2 años de haber egresado de bachillerato o equivalente.

SUPERIOR: Para estudiantes y egresados del nivel técnico superior, normal básica, licenciatura, posgrado o equivalente.

ABIERTA: Para personas que no tengan reconocimiento oficial de conclusión de estudios superiores; personas mayores que estén cursando niveles básicos (primaria o secundaria) o medio superior, y en general, todas aquellas no consideradas en las anteriores categorías.

6.- DE LOS TRABAJOS

Los trabajos serán de tema genérico, siempre y cuando el producto o invento presente las siguientes características:

- Coadyuve a la solución práctica de alguna necesidad o problema específico;
- Sea una propuesta innovadora;
- Factible y susceptible de comercializar (este punto no es obligatorio para las categorías de Primaria y Secundaria);
- A criterio, no sujeto a reclamación o cuestionamiento por los participantes, de la Comisión de Evaluación, se otorgará un **20% de calificación extraordinaria**, sobre las calificaciones obtenidas en las evaluaciones individuales, a aquellos proyectos participantes que apliquen su inventiva en los campos de **aprovechamiento óptimo del agua; generación y optimización de energía o combustibles; métodos de mejora del aprendizaje y; métodos o medios para mejorar la seguridad en el hogar o en la escuela.**
- El Centro de Asesoría Integral en Propiedad Intelectual del COTACYT ofrecerá atención y apoyo a los participantes que lo requieran en aspectos de formulación e integración de proyectos, así como en la protección de propiedad intelectual si es identificado como susceptible de protección: ***cotacyt@tamaulipas.gob.mx*** y/o al tel. ***01.800.221.7777***.

Para inscribir los proyectos al concurso, deberán registrarse en línea en la siguiente dirección electrónica **www.cotacyt.gob.mx/creatividad** o bien acudir al Comité Regional que le corresponda donde se le indicará el procedimiento.

Para las categorías Secundaria, Media Superior, Superior y Abierta, deberán proponerse maquetas, modelos o prototipos que permitan su exposición y evaluación, así como diagramas, esquemas, dibujos de conjunto y dibujos de componentes que se requieren para su elaboración. Para la categoría Primaria, podrá ser un prototipo ilustrativo del proyecto. Y para todas las categorías se debe llenar el formato de solicitud integrando los siguientes elementos:

PRIMARIA:

- Título descriptivo del proyecto;
- Observación y planteamiento del problema;
- Propuesta alternativa de solución;
- Imagen ilustrativa del prototipo (foto, dibujo, esquema o boceto) y
- Maquetas, modelos o prototipos que no exceda el espacio de 1 metro cúbico (1 m^3).

Nota: si el prototipo es mayor a 1 metro cúbico (1 m^3) deberá de presentar un modelo a escala demostrativo y un apoyo visual del modelo funcional.

SECUNDARIA:

- Título descriptivo del proyecto;
- Observación y planteamiento del problema;
- Propuesta alternativa de solución;
- Imagen ilustrativa del prototipo (foto, dibujo, plano, esquema o boceto) y
- Maquetas, modelos o prototipos que no exceda el espacio de 1 metro cúbico (1 m^3).

Nota: si el prototipo es mayor a 1 metro cúbico (1 m^3) deberá de presentar un modelo a escala demostrativo y un apoyo visual del modelo funcional.

MEDIA SUPERIOR:

- Título descriptivo del proyecto;
- Observación y planteamiento del problema;
- Propuesta alternativa de solución;
- Elemento creativo de innovación;
- Factibilidad técnica;
- Análisis de costos y precios de venta;
- Imagen ilustrativa del prototipo (foto, dibujo, plano, esquema o boceto) y
- Maquetas, modelos o prototipos que no exceda el espacio de 1 metro cúbico (1 m^3).

Nota: si el prototipo es mayor a 1 metro cúbico (1 m^3) deberá de presentar un modelo a escala demostrativo y un apoyo visual del modelo funcional.

SUPERIOR:

- Título descriptivo del proyecto;
- Observación y planteamiento del problema;
- Propuesta alternativa de Solución;
- Elemento creativo de innovación;
- Factibilidad técnica;
- Análisis de costo, precios de venta y utilidad susceptible de obtener;
- Análisis comparativo con los productos competidores;
- Definición del Mercado (a quien va dirigido);
- Imagen ilustrativa del prototipo (foto, dibujo, plano, esquema o boceto) y
- Maquetas, modelos o prototipos que no exceda el espacio de 1 metro cúbico (1 m^3).

Nota: si el prototipo es mayor a 1 metro cúbico (1 m^3) deberá de presentar un modelo a escala demostrativo y un apoyo visual del modelo funcional.

ABIERTA:

- Título descriptivo del proyecto;
- Observación y planteamiento del problema;
- Propuesta y alternativa de Solución;
- Definición del Mercado (a quien va dirigido el producto);
- Imagen ilustrativa del prototipo (foto, dibujo, plano, esquema o boceto) y
- Maquetas, modelos o prototipos que no exceda el espacio de 1 metro cúbico (1 m^3).

Nota: si el prototipo es mayor a 1 metro cúbico (1 m^3) deberá de presentar un modelo a escala demostrativo y un apoyo visual del modelo funcional.

Queda estrictamente prohibido presentar en los certámenes regionales o en el estatal, productos tóxicos, materiales explosivos o que puedan ser peligrosos para los visitantes.

Con el fin de facilitar los trámites de registro de propiedad intelectual para los casos en que esto sea posible, los trabajos deberán contar con un nombre técnico en idioma español, que por sí mismo describa el producto, servicio o proceso propuesto (**ver punto 13 de esta convocatoria**).

7.- DE LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN

Los integrantes de las Comisiones de Evaluación para la Fase Regional serán designados por el Comité Organizador Regional y para la fase estatal, serán nombrados por el Comité Organizador Estatal. En ambos casos, estos miembros serán personas de reconocido prestigio de la comunidad académica, científica y tecnológica, así como de instituciones y empresas de los sectores público y privado de Tamaulipas, quienes además serán capacitados para esta función por el Centro de Asesoría Integral en Materia de Propiedad Intelectual del Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología y el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

8.- DE LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS

A.- Los trabajos serán evaluados con base en los siguientes criterios:

a) Identificación del problema;
b) Propuesta innovadora de solución;
c) Presentación del prototipo;
d) Factibilidad técnico-financiera y -Media superior, Superior y Abierta-
e) Definición de mercado y comercialización. –Superior y Abierta-

Los incisos d) y e) no son aplicables a las categorías Primaria y Secundaria.

B.- Las decisiones de las Comisiones de Evaluación serán inapelables.

C.- Si a juicio de las Comisiones de Evaluación los trabajos que se presenten no cumplen con los requerimientos establecidos, se podrán declarar desiertos los lugares correspondientes.

9.- DEL DESARROLLO DEL CERTAMEN

El Certamen se realizará en 2 fases: **REGIONAL Y ESTATAL.**

Para la primera fase se han definido comités regionales en las cabeceras municipales de Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, San Fernando, Madero, Mante, "Jaumave " y Victoria, teniendo a las siguientes instituciones responsables de la coordinación:

NUEVO LAREDO: Universidad Tecnológica de Nuevo Laredo.

Cobertura: Nuevo Laredo, Mier, Miguel Alemán, Guerrero, Camargo.

Informes: Bulevar Universidad No. 3302, Fraccionamiento Oradel, Nuevo Laredo, Tamaulipas.
Teléfonos: 01(867) 890.00.00, Ext. 112, 122 y 126, 890.00.04.

REYNOSA: CONALEP Campus Reynosa.

Cobertura: Reynosa, Río Bravo y Díaz Ordaz.

Informes: Calle Londres Entre Munich y Hawai, Reynosa, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(899) 925.21.49, 924.42.19, 924.76.21 Ext. 116

H. MATAMOROS: Instituto Tecnológico de Matamoros (ITM)

Cobertura: Matamoros, Valle Hermoso.

Informes: Carretera Lauro Villar K.M. 6.5, H. Matamoros, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(868) 814.0952 y 868.814.0953 Ext. 220

SAN FERNANDO: Instituto Tecnológico de Cd. Victoria - Unidad San Fernando.

Cobertura: San Fernando, Méndez, Burgos, Cruillas.

Informes: Carretera Victoria - Matamoros, Km.172, (a un costado de la gasolinera Paso Real), San Fernando, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(841) 101.83.60, Móvil: 841.101.8360 y 834.144.1355

VICTORIA: Instituto Tecnológico de Cd. Victoria.

Cobertura: Victoria, Padilla, San Carlos, San Nicolás, Jiménez, Abasolo, Hidalgo, Mainero, Villagrán, Soto La Marina, Llera, Güemez y Casas.

Informes: Bulevar Emilio Portes Gil, No. 1301 Pte. Cd. Victoria, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(834) 153.20.00.Ext. 309 y 202.

JAUMAVE: Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 210.

Cobertura: Jaumave, Palmillas, Tula, Miquihuana y Bustamante.

Informes: Méndez y Guadalupe Victoria No. 451, Colonia Ampliación Contadora, Jaumave, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(832) 336.01.65.

MANTE: Instituto Tecnológico de Mante

Cobertura: El Mante, Gómez Farías, Ocampo, Xicoténcatl, Antiguo Morelos, Nuevo Morelos.

Informes: Carretera Mante - Valles, Km. 6.7, Mante, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(831) 233.66.70, 233.66.66.

ZONA CONURBADA TAMPICO-MADERO-ALTAMIRA: Instituto Tecnológico de Cd. Madero

Cobertura: González, Aldama, Altamira, Madero y Tampico.

Informes: Primero de Mayo y Sor Juana Inés de la Cruz S/N Col. Los Mangos, Cd. Madero, Tamaulipas.

Teléfonos: 01(833) 357.48.20, Ext. 3002 y 2020.

10.- DE LA PREMIACIÓN EN LA FASE REGIONAL

La premiación para cada categoría en cada una de las sedes regionales será:

Primer lugar: **$2,000** (Dos mil pesos 00/100 M.N.)

Segundo lugar: **$1,000** (Mil pesos 00/100 M.N.)

Tercer lugar: **$500** (Quinientos pesos 00/100 M.N.)

A. Los ganadores del primero, segundo y tercer lugar en las cinco categorías de los ocho Comités Regionales, pasarán automáticamente al certamen en su fase estatal, que se efectuará en Ciudad Victoria, **cubriéndoseles gastos de traslado y alimentos, al responsable del proyecto y a un acompañante**, para acudir a la Fase Estatal, siendo estrictamente obligatoria su asistencia.
B. Diploma a los tres primeros lugares de cada categoría y constancia de participación a todos los autores de proyectos.

11.- DE LA PREMIACIÓN EN LA FASE ESTATAL

En la Fase Estatal la premiación será:

PARA LAS CATEGORÍAS PRIMARIA Y SECUNDARIA:

Primer lugar: **$10,000** (Diez mil pesos 00/100 M.N.) y una computadora tipo Tablet.

Segundo lugar: **$7,500** (Siete mil quinientos pesos 00/100 M.N.) y una computadora tipo Tablet.

Tercer lugar: **$5,000** (Cinco mil pesos 00/100 M.N.) y una computadora tipo Tablet.

PARA LAS CATEGORÍAS MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y ABIERTA:

Primer lugar: **$20,000** (Veinte mil pesos 00/100 M.N.).

Segundo lugar: **$15,000** (Quince mil pesos 00/100 M.N.).

Tercer lugar: **$10,000** (Diez mil pesos 00/100 M.N.).

A. Diploma a los tres primeros lugares de cada categoría y constancia de participación a todos los autores de trabajos finalistas.

B. Se otorgarán 15 acreditaciones para participar en la **ExpoCiencias Nacional 2014** http://www.expociencias.net/ a celebrarse del 16 al 19 de noviembre en el Auditorio de la Gente, Tepic, Nayarit. Se seleccionarán primeros, segundos y terceros lugares de las categorías: primaria, secundaria, media superior y superior (En el caso de la categoría superior sólo se considerará estudiantes de licenciatura); además se acreditarán 3 proyectos seleccionados por especialistas en propiedad industrial del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y del Centro de Asesoría Integral en Materia de Propiedad Intelectual del Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología. En el caso de que por alguna razón algún proyecto decline su participación, la selección del proyecto acreedor quedará a cargo del personal del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y del Centro de Asesoría Integral en Materia de Propiedad Intelectual del Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología.

C. Dentro de los proyectos participantes se seleccionará un proyecto para participar en la ExpoCiencias Internacional ESI 2015 que se llevará a cabo en julio de 2015 en Bruselas, Bélgica.

PREMIOS PARA ASESORES:

Para la fase estatal, los asesores de los tres primeros lugares de las categorías primaria, secundaria, media superior y superior serán acreedores de 1 computadora tipo "Tablet" por proyecto.

Todos los premios quedan sujetos a la disponibilidad presupuestal.

12.- DE LA ORIGINALIDAD DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se recibirán de buena fe. Queda bajo la responsabilidad de cada participante el incurrir en plagio, copia o reproducción total o parcial de proyectos, en cuyo caso quedará descalificado.

13.- DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y PLANES DE NEGOCIOS

El Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología proporcionará asesoría a todos los autores de trabajos, en materia de trámites requeridos para efectuar el registro de la propiedad intelectual ante la instancia correspondiente (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o Instituto Nacional de Derechos de Autor, según sea el caso). De igual manera, la Red Estatal de Incubadoras de Empresas de Tamaulipas, A.C., lo hará para la elaboración de planes de negocios a los autores de prototipos que sean factibles de comercialización.

14.- DE LAS FECHAS DEL CERTAMEN

A. La convocatoria queda abierta a partir de la fecha de su publicación y la recepción de los trabajos en los Comités Regionales se cerrará el lunes 06 de octubre del año 2014.
B. La exposición, evaluación y premiación de los trabajos en la fase regional del certamen se llevarán a cabo en las siguientes fechas: **Madero:** miércoles 08 de octubre / **Victoria:** viernes 10 de octubre / **El Mante:** martes 14 de octubre / **Jaumave:** miércoles 15 de octubre / **San Fernando:** jueves 16 de octubre / **Matamoros:** viernes 17 de octubre / **Reynosa:** lunes 20 de octubre / **Nuevo Laredo:** martes 21 de octubre.

Queda a criterio de cada institución coordinadora de Comité Regional, la definición de los lugares y los horarios específicos de estos eventos, debiéndolos comunicar a los participantes de manera oportuna.

C. La recepción de los trabajos para su participación en la fase estatal, así como la exhibición, evaluación y premiación de los mismos, se efectuará el martes 28 de octubre del 2014, en Cd. Victoria, Tamaulipas.
D. La fecha de la fase estatal puede cambiar notificando anticipadamente a los participantes.

15.- DE LAS POLÍTICAS DE PRIVACIDAD

El COTACYT cuanta con sus políticas de privacidad las cuales están publicadas en nuestra página web en la siguiente dirección www.cotacyt.gob.mx/privacidad

16.- DE LOS IMPREVISTOS

Lo no previsto en la presente convocatoria será resuelto por el Comité Organizador Regional o Estatal, según lo amerite el caso.

Anexo D Concursos de Creatividad en diversos estados, y a nivel federal, de México

1. Invitan al Concurso de Creatividad e Innovación 2014 de la UG www.ugto.mx/noticias/noticias/5338-invitan-al-concurso...En caché Guanajuato, Gto., 4 de marzo de 2014.- La Universidad de Guanajuato convoca a susalumnos de licenciatura y posgrado a participar en el noveno Concurso de Creatividad ...

2. Concurso de Creatividad AVIRA - Home | Facebookwww.facebook.com/concursoaviraEn caché Concurso de Creatividad AVIRA, Capital Federal. 7.8K likes. Concurso AVIRA,Generando Conciencia Aseguradora Podés participar en las categorías Gráfica...

3. Concurso de creatividad - minecraft-mexico.com minecraft-mexico.com/concurso-de-creatividadEn caché Te invitamos a participar en este concurso de creatividad ¿De qué se trata? Básicamente, a cada participante se le brindará un espacio de 20×20, 25 de altura ...

4. Concurso estatal de creatividad e innovación ... - Icoso Chiapas www.icosochiapas.gob.mx/2014/04/12/concurso-estatal-de...En caché
El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Chiapas (CECyTECH), realizó el XIII Concurso de creatividad científica y tecnológica en suetapa ...

5.II CONCURSO DE CREATIVIDAD DEL IIT DE LA UACJ 2015 www.uacj.mx/IIT/creatividad/Paginas/default.aspxEn caché
Podrán participar todos los estudiantes de pregrado inscritos en el IIT a la fecha del concurso. También podrán participar como autores de proyectos, los alumnos ...

6. Concurso de Creatividad e Innovación Tecnológica CECYTE 2014 www.cecyteqroo.edu.mx/portal/index.php/home/noticias/310...En caché
Con la finalidad de fomentar la creatividad y la innovación tecnológica en los alumnosy docentes del CECYTE Quintana Roo, a través de la presentación de ...

7. Concurso de creatividad - Abre el Ojo abreelojo.com/noticias/concurso-de-creatividadEn caché
Cruz Roja Española convoca un concurso de creatividad para diseñar el logo y el lemade la campaña de sensibilización sobre los objetivos de desarrollo del milenio.

8. Concurso de Creatividad Smart 2016: Gana financiamiento de tu ... ganapromo.com/concursos/concurso-de-creatividad...En caché
Envía tu proyecto urbano y gana el desarrollo de tu proyecto y muchos premios másSmart te invita a participar en el concurso "For a New Urban Joy", en

9. Gana CECyTE concurso nacional de creatividad www.elsoldelbajio.com.mx/local/gana-cecyte...En caché
Estudiantes del plantel de San Juan de la Vega obtuvieron primer lugar

10. Creatividad y talento en el concurso de diseño de imagen de ...www.ugto.mx/noticias/noticias/12319-creatividad-y...En caché
Guanajuato, Gto., a 22 de septiembre de 2017.-El alumno de noveno semestre de la Licenciatura en Artes Visuales del Campus Guanajuato de la UG, Carlos Eduardo ...

11. Concurso de Creatividad e Innovación Tecnológica CECYTE 2014 www.cecyteqroo.edu.mx/portal/index.php/home/noticias/310...En caché
Con la finalidad de fomentar la creatividad y la innovación tecnológica en los alumnosy docentes del CECYTE Quintana Roo, a través de la presentación de ...

12. PRIMER CONCURSO DE CREATIVIDAD DEL IIT DE LA UACJ www.uacj.mx/IIT/Documents/Concurso_Creatividad.pdf
PRIMER CONCURSO DE CREATIVIDAD DEL IIT DE LA UACJ Objetivos:
Desarrollar habilidades creativas, inventivas y de trabajo en equipo de los estudiantes.

13. XX Concurso de creatividad en Anatomía - eventos.unam.mx www.eventos.unam.mx/index.html?id=8564En caché
XX Concurso de creatividad en Anatomía; Descripción: Dirigido a: estudiantes de licenciatura de escuelas y facultades de Medicina, Odontología, Antropología y ...

14. CONCURSO DE CREATIVIDAD EN CIENCIA ... - ITSalinaCruz www.itsalinacruz.edu.mx/concurso-de-creatividad-en...En caché
proyectos ganadores. instituto tecnolÓgico de salina cruz sede "regiÓn istmo" 2014. concurso de creatividad en ciencia, tecnologÍa e innovaciÓn

15. TECMOTUL - Concurso de Creatividad 2013 - itsmotul.edu.mx www.itsmotul.edu.mx/.../456-concurso-de-creatividad-2013En caché
En días pasados, se realizó el IX Concurso de Creatividad organizado por el Instituto Tecnológico Superior de Motul, encabezado por el Ing.

16. Concurso De Creatividad E Innovación - convocatorias.ugto.mx convocatorias.ugto.mx/ConcursoDeCreatividadEInnovacion
{"descripcion":"Promover, impulsar y desarrollar la creatividad, la innovación y el espíritu emprendedor en los alumnos de la Universidad de Guanajuato, a través ...

17. Primer Concurso y muestra de Creatividad Digital UP | "MAREA ... fido.palermo.edu/.../concursos/concurso-digital.phpEn caché
Primer Concurso y muestra de Creatividad Digital UP "MAREA DIGITAL" El Encuentro Latinoamericano de Diseño convoca a estudiantes, profesionales y creativos en ...

18. Concurso de creatividad Etic-Etac: 'Kids Art'. ¡Tu hijo es un ...www.etic-etac.com/blog/concurso-etic-etac-kidsartEn caché
¡Os invitamos a participar en la primera edición veraniega del Concurso de CreatividadEtic-Etac! Para concursar, lo único que tenéis que hacer es pasar una tarde...

19. UPC - Premio Creatividad Empresarial creatividadempresarial.upc.edu.peEn caché
Creatividad Empresarial de la UPC inició hace más de dos décadas con el propósito de reconocer una actitud, difundir logros y fomentar ejemplos. La innovación ...

20. Realizan Concurso Estatal de Creatividad e Innovación ... www.icosochiapas.gob.mx/2016/04/29/realizan-concurso...En caché
Las y los alumnos ganadores representarán a Chiapas en la ciudad de Torreón, Coahuila, del 6 al 12 de junio El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos ...

21. Convoca Inaip a concursos de creatividad para jóvenes www.inaipyucatan.org.mx/transparencia/Portals/0/html/com...En caché
Mérida, Yucatán, 22 de febrero 2017.- Con el propósito promover entre en los jóvenes de educación media superior y superior temas fundamentales para la sociedad ...

22. Concurso de creatividad Etic-Etac: 'Kids Art'. ¡Tu hijo es un ...www.etic-etac.com/blog/concurso-etic-etac-kidsartEn caché
¡Os invitamos a participar en la primera edición veraniega del Concurso de CreatividadEtic-Etac! Para concursar, lo único que tenéis que hacer es pasar una tarde .

23. TECMOTUL - Convocatoria: Concurso de Creatividad www.itsmotul.edu.mx/index.php?option=com_content&view...En caché
Sitio Web oficial del Instituto Tecnológico Superior de Motul, organismo público de educación superior descentralizado del Gobierno del Estado de Yucatán, con ...

24. CONCURSO NACIONAL DE CREATIVIDAD - Página web de ...creatividadlibrecc.jimdo.comEn caché
Como parte de una cultura más creativa en nuestro país C&C internacional abre esta convovatoria para los "jovenes - adultos " de México que tengan el intéres de ...

25. Concurso de creatividad - Off Topic - Foro Meristation
Concurso de creatividad - escribió en Off Topic: Recuerdo que en clase de diseño, uno de los ejercicios más interesantes para estimular nuestra ...

26. Concursos archivos - El Programa de la Publicidad www.programapublicidad.com/category/concursosEn caché
Anunciantes, Concursos, Creatividad, Lo último - hace 2 días Concurso creativo de 113.256 euros del Ministerio de Agricultura para difusión internacional.

27. UPC - Premio Creatividad Empresarial creatividadempresarial.upc.edu.peEn caché
Creatividad Empresarial de la UPC inició hace más de dos décadas con el propósito de reconocer una actitud, difundir logros y fomentar ejemplos. La innovación ...

28. Concurso de Creatividad - COECYT - coecytcoahuila.gob.mx coecytcoahuila.gob.mx/concurso-de-creatividadEn caché
SALTILLO, COAHUILA. 29 de abril de 2014.- Se lleva a cabo el Concurso Estatal de Creatividad e Innovación Tecnológica en las instalaciones del COECYT.

29. Concursos creatividad | Provida Vizcaya www.providavizcaya.com/.../concursos-de-creatividad.htmlEn caché
Los ganadores del 'VIII Concurso de Creatividad por la Vida 2017'!!! son: G R U P O I

30. Concurso de Creatividad 2.0 - blog.fromdoppler.com blog.fromdoppler.com/concurso-de-creatividad-20En caché
La Cámara Argentina de Comercio Electrónico lanza un concurso para crear su identidad visual 2.0. La propuesta ganadora se convertirá en la nueva imagen de la CACE ...

31. Concursos creatividad | Provida Vizcaya www.providavizcaya.com/.../concursos-de-creatividad.htmlEn caché
Los ganadores del 'VIII Concurso de Creatividad por la Vida 2017'!!! son: G R U P O I

32. DESTACAN ALUMNOS EN CONCURSO DE CREATIVIDAD E INGENIO |NOTI noticobaeh.blogspot.com/2010/11/destacan-alumnos-en...
Alumnos del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo de los planteles de Huichapan y Francisco I. Madero, resultaron ganadores en el 10º Concurso de Creatividad ...

33. CONCURSO DE CREATIVIDAD INFANTIL | Fundación María José Jove www.fundacionmariajosejove.org/proyecto/concurso-de...En caché
El objetivo de este concurso es el fomento de la creatividad entre los escolares mediante la realización de reinterpretaciones libres y creativas de las obras ...

34. “VIII CONCURSO DE CREATIVIDAD TECNOLÓGICA 2009” www.cecytes.edu.mx/.../CONVOCATORIA_CREATIVIDAD_2009.pdf
viii concurso de creatividad tecnolÓgica 2009 1 la direcciÓn general del colegio de estudios cientÍficos y tecnolÓgicos del estado de sonora,

35. COTACYT www.cotacyt.gob.mxEn caché
Certamen Estatal Creatividad e Innovación Tecnológica; ... Niños tamaulipecos ganan el primer Inauguran XV Concurso de Creatividad e Innovación - Grupo Milenio www.milenio.com/region/XV_Concurso_Nacional_de...En caché
Con la representación de 23 escuelas CECyTE y ante autoridades educativas, grupos empresariales y autoridades civiles, la inauguración del XV Concurso ...

36. La creatividad como una red de posibilidades semánticas ... blogs.ciencia.unam.mx/paradigmaxxi/2014/08/14/la...En caché
El concepto de “creatividad” se ha venido transformando, ... que requiere el concurso de otras habilidades cognitivas como la memoria de trabajo, ...

37. Convocatorias - Tecnológico Nacional de Méxicotecnm.mx/convocatoriasEn caché
Investigación e Innovación 18 Convocatoria de concurso abierto de 2 Plazas del Instituto Tecnológico de Orizaba : Dirección de Promoción Cultural y Deportiva 19

38. Primer Concurso CONACYT de Innovación, Tecnología y ...
www.conacyt.gov.py/concurso-detiecEn caché

Anexo F Validación de Factores de Evaluación: En Criterio y Contenido

Tabla Ap D.

ITEM : INDICADORES	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Induc-ción a la respues-ta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											

Aspectos Generales	Sí	No	********
Los items contienen instrucciones claras y precisas como respuesta en los instrumentos de evaluación			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial			
El número de ítems es suficiente para recoger la información para la evaluación de proyectos en eventos de innovación			

Validez			
Aplicable		no aplicable	
Aplicable atendiendo a las Observaciones			

Validado por:	ORGANIZACION	Fecha:
Tel:	COTACYT	e-mail:

Nota. modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo de Venezuela (2007

Anexo G Constancias otorgadas por el COTACYT por la aportación del Sistema PROYEVA

Tamaulipas
GOBIERNO DEL ESTADO

Cd. Victoria, Tamaulipas a 7 de octubre de 2014
OFICIO COTACYT **No. 2014/0257**

Dra Ana María Mendoza Martínez
Directora
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Presente.-

Como es de su conocimiento, año con año el Gobierno del Estado de Tamaulipas a través de la Secretaría de Educación en Tamaulipas y el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología organizan el Certamen Estatal Creatividad e Innovación Tecnológica, CECIT; evento que tiene como principal objetivo promover la creatividad de los tamaulipecos y que la ciencia, la tecnología y la innovación sean una herramienta estratégica para el desarrollo económico, y social del estado. También coadyuva a incrementar el capital intelectual innovador de Tamaulipas, mediante la detección de jóvenes talento y la creación y consolidación de una cultura de registro de propiedad intelectual.

Es por ello que le solicito atentamente brinde las facilidades pertinentes para que el **M.C. Laura Silvia Vargas Pérez** adscrito a la institución que tan dignamente usted representa; participe en la **Prueba Piloto del Sistema PROYEVA** en la Evaluación del 16º CECIT de la Sede en Cd. Madero el día miércoles 08 de octubre del presente año a partir de las 08:00 horas, en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Cd. Madero; dicho sistema facilitará las evaluaciones de los proyectos participantes del Certamen.

Agradezco de antemano la atención brindada al presente y seguro de contar con su participación, me pongo a sus órdenes para ampliar o aclarar la información que considere pertinente; aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,
"Sufragio Efectivo, No Reelección"
el Director General

COTACYT
CONSEJO TAMAULIPECO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Lic. Francisco Javier Hernández Montemayor

c.c.p. Archivo

Tamaulipas
ESTADO FUERTE PARA TODOS

Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología
Torre Gubernamental José López Portillo (JLP), Piso 13
Blvd Praxedis Balboa s/n, Col. Miguel Hidalgo, Cd. Victoria, Tam
834.318.9601 y 02; 318.8000 ext 57211 / 01.800.221.77.77
cotacyt@tamaulipas.gob.mx
www.cotacyt.gob.mx

Tamaulipas
GOBIERNO DEL ESTADO

Cd. Victoria, Tamaulipas a 24 de octubre de 2014
OFICIO COTACYT **No. 2014/0285**

Dra Ana María Mendoza Martínez
Directora
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Presente.-

Como es de su conocimiento, año con año el Gobierno del Estado de Tamaulipas a través de la Secretaría de Educación en Tamaulipas y el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología organizan el Certamen Estatal Creatividad e Innovación Tecnológica, CECIT; evento que tiene como principal objetivo promover la creatividad de los tamaulipecos y que la ciencia, la tecnología y la innovación sean una herramienta estratégica para el desarrollo económico, y social del estado. También coadyuva a incrementar el capital intelectual innovador de Tamaulipas, mediante la detección de jóvenes talento y la creación y consolidación de una cultura de registro de propiedad intelectual.

Es por ello que le solicito atentamente brinde las facilidades pertinentes para que el **M.C. Laura Silvia Vargas Pérez** adscrito a la institución que tan dignamente usted representa; participe en la **Prueba Piloto del Sistema PROYEVA** en la Evaluación del 16º CECIT en su Fase Final.

De contar con su aceptación, le solicito amablemente se presenten a la reunión previa de evaluación en el Polyforum Dr. Rodolfo Torre Cantú, sito en Ampliación Bulevar Praxedis Balboa. Parque Bicentenario, de esta capital, **el lunes 27 de octubre a partir de las 17:00 horas hasta el 28 de octubre a las 15:00 horas**.

Agradezco de antemano la atención brindada al presente y seguro de contar con su participación, me pongo a sus órdenes para ampliar o aclarar la información que considere pertinente; aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,
"Sufragio Efectivo. No Reelección"
el Director General

COTACYT
CONSEJO TAMAULIPECO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Lic. Francisco Javier Hernández Montemayor

c.c.p. Archivo

Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología
Torre Gubernamental José López Portillo (JLP), Piso 13
Blvd Praxedis Balboa s/n, Col. Miguel Hidalgo, Cd. Victoria, Tam
834.318.9601 y 02; 318.8000 ext 57211 / 01.800.221.77.77
cotacyt@tamaulipas.gob.mx
www.cotacyt.gob.mx

Semblanza

VARGAS-PÉREZ, Laura Silvia. PhD, es profesor - investigador del I.T. Cd. Madero / Tecnológico Nacional de México desde hace 38 años.

Doctora en Proyectos de Tecnología de Información y Comunicación por la Universidad Internacional Iberoamericana, la Maestría en Ciencias en Computación Electrónica, en Sistemas Computacionales, por el Instituto Politécnico Nacional, Maestría en Gestión de Proyectos por la Universidad Internacional Iberoamericana, y el título en Ingeniera Industrial en Electrónica por el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

Cuenta con 30 registros de propiedad intelectual, 50 ponencias en congresos internacionales y nacionales. Es autora de 30 artículos de investigación indexados en diversas bases de datos. Sus intereses de investigación son en diferentes temas de Ingeniería de Software, Calidad de Software, Software Educativo, Tecnologías de la Información y Gestión de Proyectos.

Ganadora del Premio y Presea TECNOS 2011 Internacional a la Innovación en la categoría en Sistemas de Información, otorgada por el gobierno de Nuevo León, UdM, ITESM, SE.

Mención Honorífica en la categoría de Innovación Tecnológica Avanzada en la Exposición y Concurso Nacional de Vinculación para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico 2009 otorgada por la SEP y la ANUIES.

[**Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés**]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1er Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1er Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1er Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1er Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2do Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2do Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3er Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3er Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Citación: Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1er Autor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1er Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 2do Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 3er Coautor. Apellido

Correo institucional [Times New Roman No.10]

Primera letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre Editores. Apellidos (eds.) Título del Book [Times New Roman No.10], Temas Selectos del área que corresponde ©ECORFAN- Filial, Año.

ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Abstract

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo, en inglés.

Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.12

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?.

Enfocar claramente cada una de sus características.

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Capítulo.

Desarrollo de Secciones y Apartados del Capítulo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Capítulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En *el contenido del Capítulo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte Superior con Times New Roman No.12 y Negrita, señalando la fuente en la parte Inferior centrada con Times New Roman No. 10]

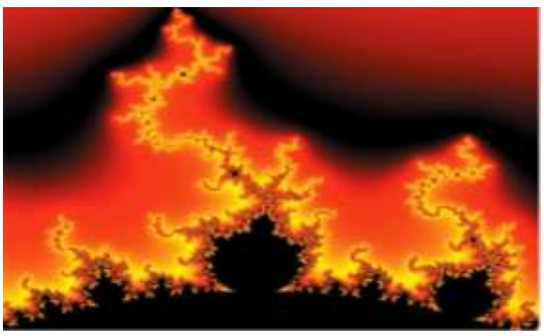
Tabla 1.1 Título

Variable	Descripción	Valor
P_1	Partición 1	481.00
P_2	Partición 2	487.00
P_3	Partición 3	484.00
P_4	Partición 4	483.50
P_5	Partición 5	484.00
P_6	Partición 6	490.79
P_7	Partición 7	491.61

Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

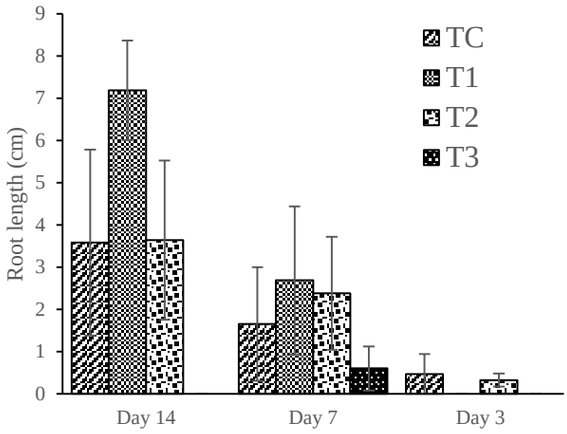
ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Figura 1.1 Título



Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Gráfico 1.1 Título



Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Cada Capítulo deberá presentar de manera separada en 3 Carpetas: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Titulo secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$\int_{\boldsymbol{lim^{-1}}}^{\boldsymbol{lim^{1}}} = \int \frac{\boldsymbol{lim^{1}}}{\boldsymbol{lim^{-1}}} = \left[\frac{\mathbf{1}\,(\mathbf{-1})}{\boldsymbol{lim}}\right]^{\mathbf{2}} = \frac{(\mathbf{0})^{\mathbf{2}}}{\boldsymbol{lim}} = \sqrt{\boldsymbol{lim}} = \mathbf{0} = \mathbf{0} \rightarrow \propto \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados.

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Capítulo.

ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.
Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Capítulo.

Ficha Técnica

Cada Capítulo deberá presentar en un documento Word (.docx):

Nombre del Book
Título del Capítulo
Abstract
Keywords
Secciones del Capítulo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)
Correo Electrónico de Correspondencia al Autor
Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores
-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Reserva a la Política Editorial

ECORFAN Books se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar la Obra Científica a la Política Editorial del ECORFAN Books. Una vez aceptada la Obra Científica en su versión final, el ECORFAN Books enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación de la Obra Científica.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito de la Obra Científica, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución.

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de la Obra Científica que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes de la Obra Científica deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia de la Obra Científica propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título de la Obra Científica:

- El envío de una Obra Científica a ECORFAN Books emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.

- Ninguno de los datos presentados en esta Obra Científica ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.

- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en la Obra Científica, así como las teorías y los datos procedentes de otras Obras Científicas previamente publicados.

- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.

- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.

- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.

- Los resultados de esta Obra Científica se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en la Obra Científica.

Copyright y Accesso

La publicación de esta Obra Científica supone la cesión del copyright a ECORFAN-Mexico, S.C en su Holding México para su ECORFAN Books, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada de la Obra Científica y la puesta a disposición de la Obra Científica en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título de la Obra Científica:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre la Obra Científica enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio a la Obra Científica el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de la Obra Científica. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con la Obra Científica que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter la Obra Científica a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Obras Científicas son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Obra Científica definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza de la Obra Científica presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)
MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)
GOOGLE SCHOLAR (Índices de citaciones-Google)
REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

Servicios Editoriales

Identificación de Citación e Índice H
Administración del Formato de Originalidad y Autorización
Testeo de Books con PLAGSCAN
Evaluación de Obra Científica
Emisión de Certificado de Arbitraje
Edición de Obra Científica
Maquetación Web
Indización y Repositorio
Publicación de Obra Científica
Certificado de Obra Científica
Facturación por Servicio de Edición

Política Editorial y Administración

143 - 50 Itzopan, Ecatepec de Morelos – México. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: contact@ecorfan.org www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe
VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva
RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial
PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web
ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web
LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistentes Editoriales
SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Traductor
DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga
RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan), sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

143 - 50 Itzopan, Ecatepec de Morelos – México.
21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre – Bolivia.
38 Matacerquillas, CP-28411. Moralzarzal –Madrid-España.
18 Marcial Romero, CP-241550. Avenida, Salinas l - Santa Elena-Ecuador.
1047 Avenida La Raza -Santa Ana, Cusco-Perú.
Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Camerún.
Avenida Suroeste, San Sebastian - León-Nicaragua.
31Kinshasa 6593- Republique Démocratique du Congo.
Avenida San Quentin, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.
16 kilómetros, carretera estadounidense, casa Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.
105 Alberdi Rivarola Capitán, CP-2060. Luque City- Paraguay.
69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán.
43 Calle # 30 -90 B. El Triunfo CP.50001. Bogotá-Colombia

9 786078 695775
ISBN 978-607-8695-77-5

www.ecorfan.org