

METODOLOGIA CUANTITATIVA Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE PROYECTOS EN CONCURSOS ACADEMICOS

Laura Silvia Vargas Pérez ¹, Agustín Francisco Gutiérrez Tornés ²
¹ Profesor -Investigador ² Profesor de Asignatura
Instituto Tecnológico Instituto Tecnológico de Monterrey
Ciudad Madero ITCM Campus Cd.México
laura_silvia_vargas@hotmail.com agustin.tornes@itesm.mx

Edgardo Manuel Felipe Riverón ³
³ Profesor-Investigador
Centro de Investigación
en Computación -IPN
edgardo@cic.ipn.mx

Jorge Peralta Escobar ⁴
⁴ Profesor -Investigador
ITCM, Universidad
Autónoma de Tamaulipas
jperalta@uat.edu.mx

ABSTRACT

PROYEVA System based upon international standards (ISO / IEC 9126, 14598, IEEE 1061) and Mexican models (MECHDAV, MECRAD), allows for a comparative analysis of diferent projects and products involved in competitive of invention, innovation and creativity, based on its characteristics: quality in use, functionality and usability, through a plan of external metrics and quality in use metrics, in a visual environment. PROYEVA PLUS software is a practical application of the PROYEVA model, this software permitted the generally evaluation of projects-products' quality involved in mentioned competitions, it provides support to evaluators people (judges) to make more objective and impartial advice. It provides guidance on the specific implementation of the evaluation, and its ranks, filing, procedures and documentation. PROYEVA, is targeted at organizations, companies and end users who need to select easily the most developed projects with quality, to be the winners in these competitions.

KEY WORDS: contest, projects, products, invention, innovation, system

RESUMEN

El Sistema PROYEVA, el cual está basado en las normas internacionales (ISO/IEC 9126, 14598, IEEE 1061) y modelos mexicanos (MECHDAV, MECRAD), permite hacer un análisis comparativo de los diferentes proyectos-productos participantes en concursos de invención, innovación y creatividad, basados en sus características de calidad en uso, funcionalidad y usabilidad, mediante un plan de métricas externas y de calidad en uso. El software PROYEVA PLUS, desarrollado en un ambiente visual, muestra la aplicación práctica del modelo PROYEVA, permite evaluar genéricamente la calidad de los proyectos-productos participantes en los concursos mencionados; este software proporciona un soporte a las personas evaluadoras (jurados) para emitir dictámenes más objetivos e imparciales. Se proporciona una guía para la

instrumentación concreta de la evaluación, así como sus rangos, la presentación, procedimientos y documentación. PROYEVA, está dirigido a organizaciones, empresas y usuarios finales que necesiten seleccionar, fácilmente, los proyectos desarrollados con más calidad, para ser los ganadores en estos concursos.

PALABRAS CLAVE: concursos, proyectos, productos, invención, innovación, sistema.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad no es fácil enfrentarse a emitir un juicio sobre proyectos que pertenecen a disciplinas que no se dominan o a áreas que no corresponden con la formación profesional del evaluador. En muchas ocasiones se tiene que tomar decisiones apresuradas y a la ligera para determinar la calidad en uso de un proyecto con base en criterios subjetivos, y que no permiten evaluar objetivamente los diferentes aspectos que lo conforman.

Existen diversos modelos estandarizados que sirven de guía para las organizaciones en la medición de las características que les permiten acceder a un nivel de calidad elevado en sus productos y proyectos. Es necesario ajustarlos, teórica y prácticamente, para obtener un modelo cualimétrico con el propósito de evaluar y medir las características de calidad. A menudo, estos modelos se usan con un propósito diferente, como comprar, rentar, usar, adaptar los proyectos y los productos, etc.

Un proyecto puede ser definido en término de sus características distintivas: es una tarea temporal realizada para crear un producto o servicio único; son desarrollados en todos los niveles de la organización, y pueden involucrar a una sola persona o miles. También pueden involucrar a una sola unidad de una organización o cruzar muchas fronteras. Los proyectos son muchas veces componentes críticos de la estrategia de negocios de la organización que los desarrolla; su duración es finita. Los proyectos no son esfuerzos sucesivos, involucran hacer algo que no se ha hecho antes, por lo tanto, son únicos.

Debido a que el producto de cada proyecto es único, las características que distinguen el producto o servicio deben ser elaboradas progresivamente, lo cual quiere decir "procedimientos en pasos; avance continuo por incrementos"; mientras que elaborados quiere decir "trabajado con cuidado al detalle; desarrollado enteramente".

En estos casos, un análisis comparativo de varios productos y proyectos sirve para ayudar a decidir cuál se seleccionará como el mejor en cuanto a calidad en uso [1].

Por lo que se propone una metodología y un modelo de evaluación técnica de la Calidad en uso de los Proyectos participantes en concursos de Creatividad, Invención e Innovación mediante la implementación de un Modelo de Métricas de Calidad, tanto externas como de calidad en uso, y la utilización de un software, que sirvan de apoyo a los evaluadores (jurados en ciertos concursos) para que emitan un fallo más certero. Se presenta el modelo PROYEVA, basado en las normas internacionales IEEE610 [2], IEEE1061 [3], ISO 9000-3 [4], ISO 9001 [5], ISO/IEC 9126 [6], ISO/IEC 14598 [7], SUMI [8], así como en otros modelos mexicanos (MECHDAV [10-14], MECRAD [19]).

2. ANTECEDENTES

Los primeros concursos acerca de proyectos han girado, en su mayoría, en torno a proyectos sobre "Experimentos y Aparatos", organizados año tras año, desde hace algunas décadas por diversos organismos académicos. Estos cumplen una función positiva al alentar a los concursantes a manifestar su capacidad e ingenio creativo mediante la presentación de proyectos sobre el diseño de experimentos, aparatos de exhibición o didácticos, etc. Además de inducir a los participantes a *investigar y aprender*, mediante la presentación de trabajos se alcanzan objetivos prácticos. Se puede decir que resultan relevantes para la sociedad actual donde hace falta motivar y estimular el potencial y la capacidad creativa de los profesionistas y estudiantes de todos los niveles.

Este tipo de eventos, por otro lado, sirve también como punto de partida para fortalecer la labor de difusión y familiarización, en forma sencilla, al público, con el conocimiento que genera la ciencia; y es en consecuencia un elemento coadyuvante para hacer de ésta, parte de la cultura popular. Para competir, el concursante debe primero efectuar y tener en cuenta un estudio sistemático sobre la factibilidad de un determinado proyecto; y para ello deberá tener en

consideración algunos aspectos que le serán de gran utilidad.

Debido a la importancia de tener profesionistas de alto nivel, maestros, desarrolladores y personas capaces de brindar un beneficio científico técnico a la sociedad se crean eventos mediante los cuales se da impulso a la actividad creativa. Así es que aparecen los concursos de creatividad, donde se presentan y demuestran proyectos desarrollados por diferentes organizaciones y empresas.

2.1 CONCURSOS DE PROYECTOS

En ellos puede participar cualquier persona que tenga una idea innovadora para convertirla en un proyecto de desarrollo. La idea deberá preferentemente estar sustentada o fundamentada tecnológicamente y puede ser fruto de la inventiva de una persona o de un grupo. Debe existir un Comité Técnico, el cual se reserva el derecho de evaluar y admitir las ideas presentadas y de no admitir las ideas que no están alineadas con los objetivos específicos y con el espíritu de la iniciativa del concurso en cuestión. La participación de un grupo o de alguno de los miembros y el número de ideas a presentar no tiene restricciones, es decir se pueden presentar varias ideas innovadoras por un mismo grupo o por algunos miembros del grupo.

2.2 CONCURSO NACIONAL DE PROTOTIPOS EN LA ACTUALIDAD

La exposición en concursos de proyectos de carácter tecnológico, científico y de prototipos técnicos tiene su auge a partir de la década de los noventa. Los concursos de creatividad son de mucha importancia tanto para las instituciones que optan por un galardón, como para empresas importantes y empresarios que van en busca de ideas nuevas y de servicios que brinden valores agregados a su gestión productiva.

3. ESTADO DEL ARTE

Se realizó una investigación exhaustiva acerca de la posibilidad de la existencia de sistemas (software) para la evaluación de proyectos en cuanto a calidad se refiere, enfocando este tema importante en los concursos de calidad tales como los concursos de creatividad, innovación e invención, o donde se evalúa un proyecto para fines tecnológicos, científicos, sociales, culturales, ambientales, para ser aprobados por y para la sociedad.

La investigación arrojó que el tema acerca de los concursos existe, pero los inicios están débilmente fundamentados y con otro enfoque; por ejemplo,

existen maestrías especializadas en el campo de la evaluación de proyectos con calidad, que permiten determinar la magnitud de los resultados de las evaluaciones, los cuales son un elemento fundamental de los análisis costo-beneficio y costo-efectividad, ampliamente utilizados en evaluación de proyectos [9].

No se encontraron cursos que preparan y certifican jurados para evaluar proyectos que participan en concursos de creatividad, para encaminar los beneficios mencionados, y preparar mejor a las personas como evaluadores de la calidad de los proyectos.

Por ahora existen algunos software que están dedicados a la evaluación de los proyectos. Entre otros están: **EvalAs** [17] (Software para Evaluación de Proyectos de Inversión Productivos), el objetivo de este software es determinar, en el mejor de los casos, la factibilidad financiera; también puede utilizarse para determinar rentabilidad de proyectos de producción industriales, forestales y agropecuarios. **Intecplan** [16], el cual solo realiza la evaluación de Proyectos de inversión, ambas referencias tienen un enfoque totalmente diferente al propósito de evaluar proyectos con el fin de obtener una puntuación para determinar los mejores de su tipo en concursos de creatividad. **SEPI** [18] sistema evaluador de proyectos de inversión el SEPI fue presentado en la conferencia para ingeniería y tecnología de Latinoamérica y el Caribe (*LACCEI'2010*) celebrada en la ciudad de Arequipa, Perú. El 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, ejecutando proyecciones de rentabilidad que servirán de base para determinar la viabilidad económica del proyecto.

El único antecedente como herramienta computacional encontrada, son los artículos presentados “Software para la evaluación de la calidad en uso de proyectos mediante un plan de métricas externas de calidad” [15], el cual mostró un protocolo de inicio de esta investigación, “Modelo y Software para la Evaluación Técnica de la Calidad de los Proyectos participantes en Concursos de Creatividad mediante un Plan de Métricas Externas.” [20], que describe un avance intermedio en el proyecto, y se menciona la terminación de la primera etapa del proyecto.

4. METODOLOGÍA

Con la finalidad de evaluar proyectos-productos participantes en concursos de creatividad, innovación e invención, se requiere la aplicación de un plan de métricas dentro del marco de una metodología y un modelo de evaluación técnica de la calidad de productos de software para ambientes visuales, MECHDAV, del cual se deriva esta propuesta para evaluar productos y proyectos participantes en los concursos mencionados, dentro un software en un ambiente visual.

Este programa de métricas se refleja en un nuevo modelo, con su metodología y un software de evaluación, PROYEVA -Metodología y Modelo de Evaluación Técnica de la Calidad de Proyectos participantes en concursos de creatividad, el cual podrá orientar los resultados de las evaluaciones obtenidas sobre la calidad en uso de un proyecto, y proponer acciones de mejora del proceso; además, permitirá controlar el proceso establecido, para el aseguramiento de la calidad de la evaluación de estos proyectos para apoyo de los jurados en los concursos de creatividad, innovación e invención.

4.1 MÉTRICAS ORIENTADAS A LA CALIDAD DE PRODUCTOS Y PROYECTOS

Es importante que las medidas de los proyectos (productos) puedan ser hechas de una manera fácil y económica, y que el resultado de la medición pueda ser interpretado de la misma manera. La forma en la cual las características de calidad han sido definidas no permite que sean medidas directamente, por lo que se requiere establecer métricas que correlacionan estas características en un producto (proyecto). Cada atributo interno y externo cuantificable interactúa con su ambiente y se correlaciona con una característica que puede ser establecida como una métrica.

En todos los casos, las métricas representan medidas indirectas, y realmente nunca se mide la calidad, sino alguna manifestación de ella. El factor que lo complica es la relación exacta entre la variable que se mide y la calidad del producto, la cual se puede medir con base en la clasificación de métricas de la calidad en uso. La Calidad en uso es el punto de vista del usuario de la calidad de un sistema (proyecto o producto) y es medida en términos del resultado del uso de éste, antes de las propiedades del producto mismo; es el efecto combinado de las características de calidad del producto para el usuario.

4.2 ANÁLISIS DE REQUISITOS

De acuerdo con los datos recabados por los usuarios potenciales de los productos, 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.

4.2.1 PROCESO DE EVALUACIÓN APLICADO

Para evaluar la calidad de un producto, los resultados de la evaluación de las diferentes características necesitan ser resumidas. El evaluador debe preparar un procedimiento para esto, el cual separa criterios para diferentes características de calidad, cada una de las cuales puede estar en términos de subcaracterísticas individuales, o inclinarse a la combinación de ellas. El procedimiento incluye otros aspectos tales como:

Especificación de la evaluación. En esta parte se especifica el alcance de la medición, esto es, las características y subcaracterísticas establecidas en el modelo de calidad propuesto, y que determinan el punto de partida para la selección de atributos y métricas propuestos para la evaluación.
Métricas para la evaluación. Están agrupadas según la subcaracterística y atributo que le corresponde, y 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 variables discretas de evaluación de dos tipos: variables discretas binarias de evaluación elemental y variables discretas de evaluación multinivel. La escala numérica para calificar cada una de las métricas es la Figura 1.

VALOR	% CUMPLIMIENTO	SIGNIFICADO / INTERPRETACIÓN	RANGO
1.0	90-100	EXCELENTE	A
0.8	70-89	SATISFACTORIO	B
0.6	50-69	ACEPTABLE	C
0.4	30-49	DEFICIENTE	D
0.0	0-29	INACEPTABLE	E

Figura 1. Rangos de niveles de métricas [10-14].

Plasmar los resultados de la evaluación de la calidad del productos-proyectos, tanto parciales como totales, no es tarea fácil, por lo que se deben

elegir formatos simples y comprensibles para conseguir una valoración rápida y confiable de la calidad de las diferentes representaciones de los proyectos; por lo que se han elegido formatos tales como listas de comprobación (checklist) y tablas simples de relación. En las Figuras 2 y 3 se muestra el Modelo PROYEVA completo, compactado en sus 42 combinaciones Característica-Factor/ Subfactor / Atributo/ Métrica, que se utiliza para el nivel académico de licenciatura y postgrado, y la muestra de la documentación de una de los 42 combinaciones mencionadas.

Característica / Factor	Subcaracterística/ Subfactor	Atributo / Atributo	Métrica / Métrica	
1.1.1.1	F1	Proyecto 1	Científico-tecnológico	A
1.1.2.1	F1	Proyecto 2	Salud y medio ambiente	B
1.1.3.1	F1	Proyecto 3	Social-Económico-Educativo	C
1.1.4.1	F1	Proyecto 4	Artisanal	D
2.1.1.1	F2	Identificación	Definición problema	A1
2.1.2.1	F2	Identificación	Hipótesis	A2
2.2.1.1	F2	Objetivos	General	B1
2.2.2.1	F2	Objetivos	Específicos	B2
2.3.1.1	F2	Alcances	Técnicos	C1
2.3.2.1	F2	Alcances	Socioeconómicas	C2
2.4.1.1	F2	Limitaciones	Técnicas	D1
2.4.2.1	F2	Limitaciones	Socioeconómicas	D2
3.1.1.1	F3	Originalidad	Invencción	A
3.2.1.1	F3	Originalidad	Innovación	B
3.3.1.1	F3	Originalidad	Otros	C
4.1.1.1	F4	Factibilidad	Técnica	A
4.1.2.1	F4	Factibilidad	Socioeconómica	B
5.1.1.1	F5	Justificación	Técnica	A
5.1.2.1	F5	Justificación	Socioeconómica	B
6.1.1.1	F6	Formalidad	Nivel	A
6.1.2.1	F6	Formalidad	Grado complejidad	B
6.1.3.1	F6	Formalidad	Modelo matemático	C
6.1.4.1	F6	Formalidad	Modelo gráfico	D
7.1.1.1	F7	Registros	Patente	A
7.1.2.1	F7	Registros	Indautor	B
7.1.3.1	F7	Registros	Modelo de Utilidad	C
7.1.4.1	F7	Registros	Diseño Industrial	D
7.1.5.1	F7	Registros	Trazado Circuitos Integrado	E
7.1.6.1	F7	Registros	Marca	F
8.1.1.1	F8	Nivel	Cobertura	A
8.1.2.1	F8	Nivel	Exposición	B
8.1.3.1	F8	Nivel	Concurso	C
8.1.4.1	F8	Nivel	Foro	D
9.1.1.1	F9	Producto	Terminado	A
9.2.1.1	F9	Informe	Completo	B
9.2.2.1	F9	Informe	Producto Final	C
9.2.3.1	F9	Informe	Manuales	D
9.2.4.1	F9	Informe	Maquetas	E
10.1.1.1	F10	Presentación	Dominio del Tema	A
10.1.2.1	F10	Presentación	Diapositivas	B
10.1.3.1	F10	Presentación	Video	C
10.1.4.1	F10	Presentación	Animación	D

Figura 2. Modelo PROYEVA [15,20].

4.2.2 MÉTRICAS PROPUESTAS PARA ESTE MODELO

Cada componente de los requerimientos del modelo y metodología empleados son divididos en subcomponentes y parámetros, los cuales son representados por una métrica, de acuerdo a la aplicación del modelo de evaluación MECHDAV, al que hace referencia para realizar este proceso. Para calcular las métricas de cada componente y subcomponente mencionado, se aplican cada una de las fórmulas, con sus respectivos parámetros que se describen a continuación:

1° Se identifica el área en la que se puede ubicar el proyecto a evaluar, de cuatro posibles, que corresponde aquella con la que más se relaciona el proyecto. Los proyectos participantes en concursos de creatividad se pueden clasificar en: I.- Científica – Tecnológica. II. - Salud y Medio Ambiente. III.- Socioeconómico, Administrativo y Educativo. IV.- Artesanal y Cultural.

2° Una vez elegida el área de ubicación del proyecto, se plantea un procedimiento general propuesto por el modelo PROYEVA (derivado de MECHDAV) por 10 características (factores), 26 subcaracterísticas (subfactores), 42 atributos-métricas, el cual está totalmente representado por el tipo I., después (algunas métricas menos) por el tipo II, el III, y por último el IV, al cual le hacen falta varios elementos componentes del modelo (subfactores y atributos-métricas).

3° A cada categoría o tipo de proyecto se le asigna un puntaje, de acuerdo al porcentaje de cumplimiento del modelo PROYEVA, para cada una de las combinaciones factores / subfactores / atributos / métricas que le corresponde, según el tipo del proyecto. El primer puntaje asignado es la primera métrica que se calcula, la cual se da como sigue para cada uno de los tipos : I=1.0, II= 0.9, III= 0.8, IV= 0.7.

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 completitud 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 completitud del total de las partes del prototipo final $0 \leq X \leq 1$; 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)

Figura 3. Documentación de una de las 42 métricas utilizadas dentro de PROYEVA [20,21]

Para obtener la calificación final para un proyecto concursante de cualquier categoría, por cada jurado, PROYEVA calcula las métricas (ecuaciones) de cada uno de los puntos especificados, según sea el tipo de proyecto a que corresponda: el valor asignado en cada evaluación, se combina con los restantes de cada

fracción del factor evaluado, acumulando los valores parciales, con lo que se calcula el resultado de cada uno de los 10 factores. Por último, se aplica una ecuación, que representa la evaluación de todos los factores, para obtener el dictamen otorgado por un jurado, para el proyecto concursante.

El marcador final de un proyecto será la combinación de los dictámenes otorgados por todos los jurados que intervienen. Por último, se aplica una ecuación, que representa la evaluación de todos los factores, para obtener el dictamen otorgado por un jurado, para el proyecto concursante. El marcador final de un proyecto será la combinación de los dictámenes otorgados por todos los jurados que intervienen.

5. REPORTE FINAL DE EVALUACIÓN

Cuando se obtienen los valores respectivos de la evaluación del proyecto elegido, así como su porcentaje de cumplimiento de calidad, se genera el reporte final de la evaluación, donde se dan resultados definitivos y el porcentaje de cumplimiento. Se proporciona un esquema donde se muestran cuáles son los puntos, tanto donde el producto-proyecto resalta en calidad como en los que no la alcanza. También se dictamina qué nivel de calidad logra de acuerdo a los puntos tratados, y, si se requiere, se recomiendan algunas modificaciones para que sea aceptado este proyecto-producto como proyecto de calidad, o si debe ser modificado y mejorado definitivamente.

6. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El proyecto PROYEVA se encuentra terminado en su primera fase, 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 desarrolló el primer prototipo del software, 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 SEP INDAUTOR 03-2007-03201059300-01 (modelo matemático) y 03-2007-091813015000-01 (prototipo de software); actualmente se están haciendo las pruebas del segundo prototipo de software PROYEVA PLUS con registro SEP INDAUTOR 03-2011-030711424100-01 (Figuras 4, 5, 6).

Se cuenta, también, con la versión en inglés PROJEVA, para las presentaciones futuras en el

extranjero, se están proponiendo mejoras en cuanto a su formato, para un próximo registro SEP INDAUTOR.



Figura 4. Pantalla de Bienvenida e Inicio al sistema PROYEVA.

El software PROYEVA PLUS 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, de cualquier especialidad y de cualquier nivel de concurso: local, regional, estatal y nacional, con el fin de dar un fallo confiable como jurado de concursos de creatividad.



Figura 5. Vista de una pantalla con los puntos a evaluar del rubro Planteamiento del Problema.

Se propone este prototipo, para los concursos de creatividad que se efectúan en: el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, para los concursos estatales organizados por las diferentes universidades, para los concursos nacionales organizados por el Instituto Nacional de las Mujeres, Concursos Nacionales de

Vinculación y Exposiciones de Proyectos de ANUIES, entre otros.



Figura 6. Vista de resultados de evaluación de un proyecto.

El modelo y software se pueden 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, sección Tamaulipas, donde el proyecto PROYEVA fue finalista y ocupó un cuarto lugar en el año 2009 [21].

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, sirven para la evaluación tradicional de cada proyecto, en cada una de las etapas; al terminar de evaluar cada proyecto, se puede capturar cada punto en el sistema PROYEVA PLUS, para que los resultados se den automáticamente, de una manera rápida y fácilmente, evitando los conocidos contratiempos y deliberaciones acostumbradas. Como producto terminado de software) se puede instalar en un ambiente multiusuario, en un ambiente WEB (arquitectura cliente servidor).

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Pressman, R.. Ingeniería de Software. Un enfoque práctico, Mc.Graw Hill /Interamericana de España, S.A.U. 1998.

- [2] IEEE Software Engineering Standards Collection, 1994. Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std. 610.12-190.
- [3] IEEE Std 1061, "IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology", IEEE Computer Society Press.1992.
- [4]ISO 9000-3, 1991. ISO/IS 9000-3, 1990, "Quality Management and Quality Assurance"..1990.
- [5] ISO 9001: 1994, "Model for Quality Assurance in design, development, production, installation and servicing".
- [6] ISO/IEC 9126, Software Product Evaluation; Part (1,2,3). 1997.
- [7] ISO/IEC14598. 1998. Information Technology, Software Product Evaluation (Part 1,2,3,4,5).
- [8] SUMI: Software Usability Measurement Inventory. Human Factors Research Group, Ireland. European Directive on Minimum Health and Safety Requirements for Work with Display Screen Equipment (90/270/EEC)..2000
- [9] Sitio principal de investigación y desarrollo de proyectos. Revista Espacios Vol.15(1)1994. José Luis Solleiro. Evaluación de proyectos de investigación y desarrollo ¿alguna solución a este viejo problema? <http://www.revistaespacios.com/a94v15n01/70941501.html>
- [10] Vargas Pérez Laura Silvia, Gutiérrez Tornés A.F. "Propuesta de un modelo para la evaluación técnica de las herramientas de los ambientes visuales para el desarrollo de aplicaciones", ISBN: 84-688-783-1, Avances en Gestión de Proyectos y Calidad del Software, Oct, pp.247-253,. 2004. Universidad de Salamanca, España.
- [11] Vargas Pérez Laura Silvia, Gutiérrez Tornés Agustín F. "MECHDAV: a quality model for the technical evaluation of applications development tools in visual environments". 2nd Software Measurement European Forum, March 2005, pp.147-156. 2005. Rome, Italy.
- [12] Vargas Pérez Laura Silvia, Gutiérrez Tornés A.F. "MECHDAV: propuesta de un modelo sistematizado de evaluación técnica de la calidad del uso de las herramientas RAD para ambientes visuales" Revista de Procesos y Métricas. Ed.AEMES [Asociación Española de Métricas de Software] ISSN: 1698-2029. Volumen 3 Número 1.[2006]. Madrid, España.
- [13] Vargas Pérez Laura S, Gutiérrez Tornés A.F. Felipe Riverón E.M. "Propuesta de un modelo sistematizado de evaluación técnica de la calidad del uso de las herramientas RAD para ambientes visuales". ANDESCON2006 IEEE sección Andina. Noviembre 2006. Quito, Ecuador. CP126.
- [14] Vargas Pérez Laura S., Gutiérrez Tornés Agustín F. Felipe Riverón Edgardo M. "MECHDAV: propuesta de un modelo sistematizado de evaluación técnica de la calidad del uso de las herramientas RAD para ambientes visuales". e-Revist@s Plataforma Open Access de Revistas Científicas y Electrónicas Españolas y Latinoamericanas. Centro de Información y Documentación Científica. [2007, 2008, 2009]. www.fecyt.es, www.erevista.es
- [15] Vargas Pérez Laura S., Peralta Escobar J. "Software para la evaluación de la calidad en uso de proyectos mediante un plan de métricas externas de calidad". III Congreso Internacional Multidisciplinario de Investigación. 2006. FCAT Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tampico, Tamps, México. ISBN: 968-9031-15-5.
- [16] Inteligencia Tecnológica en Software S. de R. L. Mi., "Introducción a los Proyectos de Inversión". Intecplan® v1.0.2004-2008. www.intecplan.com.mx.
- [17] Software para Evaluación de Proyectos de Inversión Productivos. Copyright 2000-2006 - Todos los derechos reservados Registro de la Propiedad Intelectual N° 506866. 2000-2006 evalas@elsitioagricola.com
- [18] Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2010) "Innovation and Development for the Americas" (S.E.P.I.), 2010, Arequipa, Perú.
- [19] Vargas Pérez L.S., Gutiérrez Tornés A.F., Felipe Riverón E.M. "MECRAD: Model and Tool for the Technical Quality Evaluation of Software Products in Visual Environment".ICCGI-5.2 3rd International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology (ICCGI 2008).Product Number E3275. BMS Part Number CFP0840B-CDR. ISBN978-0-7695-3275-2. Library of Congress Number 2008926137 pp 107-112.IEEEComputerSociety.IARIA.Athens,Greece
- [20] Vargas Pérez Laura S., Gutiérrez T. Agustín Francisco, Felipe R. Edgardo M. "Modelo y Software para la Evaluación Técnica de la Calidad de los Proyectos participantes en Concursos de Creatividad mediante un Plan de Métricas Externas." Congreso Iberoamericano ANDESCON2008 IEEE sección Andina. Octubre de 2008. CP 130. Cuzco, Perú. www.andescon.org/art_compu.htm
- [21] Finalista 4º lugar en el concurso de proyectos de las JORNADAS TÉCNICAS 2009 de la ASOCIACIÓN INGENIEROS PETROLEROS A.C. sección Tamaulipas, proyecto PROYEVA: sistema de evaluación técnica de la calidad en uso de los proyectos – productos participantes en concursos de innovación, invención y creatividad mediante un plan de métricas. Tampico, Tamps.