

ARTÍCULO

UN PANORAMA GENERAL DE ACEPTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE POR PARTE DE EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN MÉXICO

Vanessa Alejandra Camacho Vázquez y Sandra Dinora Orantes Jiménez

Un panorama general de aceptación de herramientas de apoyo para la Evaluación de los Procesos de Desarrollo de Software por parte de empresas desarrolladoras de software en México

Resumen

En este artículo se explica detalladamente un estudio observacional realizado a una muestra representativa de empresas mexicanas dedicadas al desarrollo del software. Los datos recaudados han enriquecido considerablemente la investigación, debido a las opiniones (críticas constructivas) y características esperadas en el desarrollo y la mejora de una herramienta que apoya en la evaluación de los procesos de desarrollo de software. También se especifican los objetivos de la herramienta, los diferentes tipos de usuario a los que se enfoca, así como las ayudas que brinda y la información que utiliza. Además, se proporciona una descripción clara y breve de las Normas Mexicanas (NMX) necesarias para su desarrollo, así como el modelo bidimensional propuesto. Cabe mencionar que estas normas mexicanas se aplican al sector de Tecnologías de la Información y se especializan en la evaluación de los procesos de desarrollo de software.

Por lo tanto, se pretende familiarizar a las empresas en el tema de las normas y fomentar su uso para el desarrollo y el mantenimiento del software, permitiendo a las Pequeñas y Medianas Empresas Mexicanas (PYMES) conocer sus ventajas y aprovecharlas como herramientas de competitividad, transparencia y confianza al producir software mexicano con calidad.⁹

Palabras Clave: Normas Mexicanas (NMX), Herramienta de Apoyo, Modelo bidimensional, Evaluación de Procesos, PYMES, Tecnologías de la Información TI.

An overview of acceptance of support tools for the Evaluation of Software Development Process by software development companies in Mexico

Abstract

This article explains in detail an observational study of a representative sample of Mexican companies engaged in software development, data collection has considerably enriched the research, because of the opinions (constructive criticisms) and features expected in the development and improvement of supporting tool for assessing the software development processes. It also specifies the objectives of the tool, the different types of users, as well as, the aid it provides and the information used. In addition, it provides a clear and brief description of the Mexican Standards (NMX) necessary for the development of the tool and its proposed two-dimensional model. It is worth mentioning that these standards apply to industry Information Technology, specifically in the evaluation of software development processes.

Therefore, it is intended to familiarize companies in the area of standards and encourage their use for development and maintenance of software, allowing Mexican Small and Medium Enterprises (SMEs) to know their strengths and use them as tools of competitiveness, transparency and trust to produce quality Mexican software [9].

Keywords: Mexican Standards NMX, Automated Tool, Two-Dimensional Model, Evaluation Process, PYMES, IT Information Technology.

Introducción

Como en México, la normatividad en materia de procesos de desarrollo de software es reciente. No se han generado aplicaciones de software necesarias que proporcionen asistencia en la evaluación de procesos en las empresas. Actualmente, no se tiene una herramienta de software que apoye en la evaluación y facilite el proceso de verificación, en particular para esta investigación, un producto software que tome como base la norma mexicana vigente NMX-I-006-NYCE Tecnología de la Información–Evaluación de los Procesos.

Por lo anterior, se trabaja en el desarrollo de una herramienta Web que automatiza el Modelo Bidimensional (e internacional) para la Evaluación de los Procesos, descrito en las Normas Mexicanas (NMX) NMX-I-006-NYCE-2006 y NMX-I-045-NYCE-2005, aplicadas en el sector de Tecnologías de la Información (TI). Véase¹ el catálogo de normas.

Esta herramienta se enfoca en apoyar a los evaluadores considerados en ella como usuarios expertos, para hacerles menos engorrosa una revisión sin el manejo de toda la información de las normas (evita trasladar al lugar de la evaluación la norma, todas sus partes y las normas en las que ésta se apoya). Su objetivo principal es apoyar en una autoevaluación a las empresas consideradas como usuarios inexpertos para fines de la herramienta, que desean pasar posteriormente por un proceso de verificación oficial (para determinar el nivel de capacidad), a través de ayudas proporcionadas durante todo el proceso de evaluación (se abarcan los 48 procesos mencionados en el modelo para asegurar la cobertura total de la empresa y todos los niveles del 1 al 5), teniendo como finalidad: familiarizar a las empresas en el tema de las normas y fomentar su utilización para el desarrollo de software.

La norma mexicana NMX-I-006-NYCE

La norma NMX-I-006-NYCE Tecnología de la información–Evaluación de los procesos, es empleada por empresas involucradas en la planeación, administración, supervisión, control y mejora de la adquisición, suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y soporte de productos/servicios software. Proporciona un método estructurado para la evaluación de los procesos. De esta forma, las empresas pueden entender el estado de sus propios procesos y mejorarlos.^{3 y 4}

La evaluación del proceso tiene dos contextos principales para su empleo. El primero es la mejora de un proceso, cuyo propósito es desarrollar continuamente la efectividad y la eficiencia de la empresa. El segundo es la determinación de la capacidad del proceso, que tiene como propósito identificar las fortalezas, debilidades y riesgos de los procesos seleccionados con respecto a un requisito específico en particular, a través de los procesos empleados y su adaptación a la necesidad del negocio.^{5 y 6}

La evaluación de los procesos examina los procesos empleados por la empresa; determina si son efectivos para el logro de sus objetivos, y describe la práctica actual en una empresa con respecto a la capacidad de los procesos seleccionados. Sus resultados se emplean y analizan para realizar actividades de mejora del proceso o para determinar la capacidad del proceso conforme a las necesidades del negocio en la empresa.

La norma mexicana NMX-I-045-NYCE

La norma NMX-I-045-NYCE Tecnología de la información –Software – Procesos del Ciclo de Vida del Software,⁸ establece un marco de referencia común para los procesos del ciclo de vida del software, con una terminología bien definida, a la que puede hacer referencia la industria del software. Contiene procesos, actividades y tareas para aplicar durante la adquisición de un sistema que contiene software, un producto software puro o un servicio software, también durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos software. Además, incluye un proceso que puede emplearse para definir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software.

Modelo Bidimensional para la Evaluación de los Procesos

La evaluación del proceso se basa en un modelo bidimensional (figura 1) que contiene la dimensión del proceso y la dimensión de la capacidad. La dimensión del proceso está provista por un modelo de referencia de procesos externo (NMX-I-045-NYCE), el cual define un conjunto de procesos caracterizados por la declaración del propósito del proceso y los resultados del proceso. La dimensión de la capacidad consta de un marco de medición que comprende 6 niveles de capacidad del proceso y los atributos del proceso (AP) asociados.⁷

El modelo de evaluación de procesos debe sustentarse en un conjunto de Indicadores de evaluación, que permitan determinar el cumplimiento de los atributos del proceso para todos los procesos que se encuentren al alcance de la evaluación. Estos indicadores se relacionan directamente con los propósitos

y los resultados (dimensión del proceso) y con los atributos del proceso (dimensión de la capacidad). El resultado de la evaluación consta de un conjunto de evaluaciones de los AP para cada proceso evaluado, llamado perfil de proceso y también puede incluir el nivel de capacidad logrado por ese proceso.

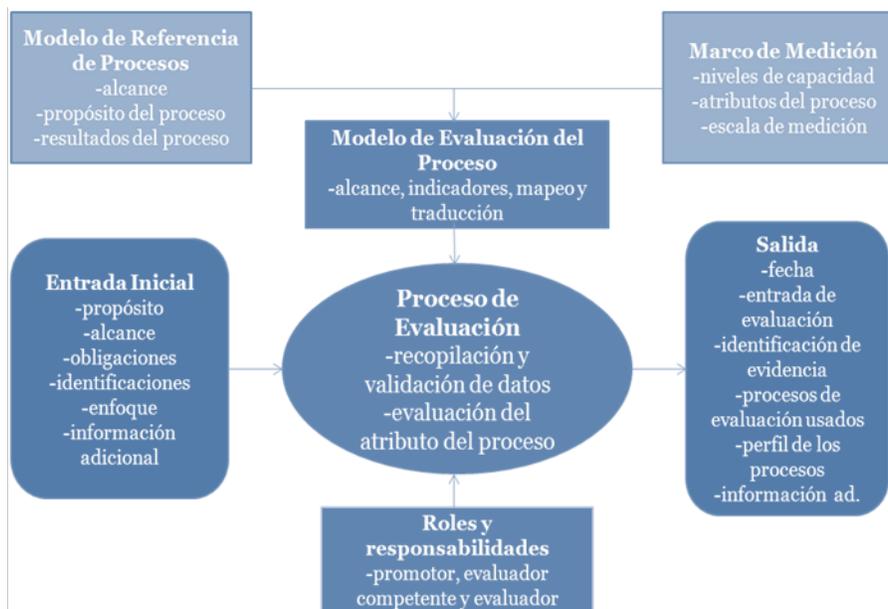


Figura 1. Elementos normativos de la NMX-I-006-NYCE.

Procedimiento de la Encuesta (materiales y métodos)

Para este estudio se diseñó una encuesta, a manera de cuestionario, que contiene 13 preguntas cerradas con respuestas de opción múltiple, las cuáles permiten contabilizar los resultados de manera oportuna. En la parte final se incluye una pregunta en la que se solicita el correo electrónico de la empresa, en el caso de estar interesada en probar la herramienta. El formato completo de la encuesta puede consultarse en el apéndice A.

También se utilizaron datos registrados en el sitio oficial de NYCE (Normalización y Certificación Electrónica, de la Unidad de Verificación de Tecnologías de la Información), que contiene una Lista de Empresas Dictaminadas compuesta por un total de 300 empresas, las cuales solicitaron una verificación oficial entre marzo del 2006 y agosto del 2011.²

Para calcular el tamaño de la muestra, se aplica la encuesta a un grupo piloto de 20 empresas y se obtienen los siguientes resultados:

70%	Se encuentran interesadas en probar la herramienta
30%	No se interesan en probar la herramienta

Los porcentajes anteriores representan los valores estadísticos de p y q, respectivamente, y se deben sustituir en la siguiente fórmula matemática para obtener el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{z^2 pq N}{z^2 pq + NE^2}$$

Donde:

n	Es el tamaño de la muestra
---	----------------------------

Z	Es el nivel de confianza
p	Es la variabilidad positiva
q	Es la variabilidad negativa
N	Es el tamaño de la población
E	Es la precisión o el error

Además, se considera que el nivel de confianza es del 95% y la población de 300 empresas. Por lo tanto, se obtiene lo siguiente:

$$n = \frac{(0.95)^2(0.7)(0.3)(300)}{(0.95)^2(0.7)(0.3) + (300)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{56.857}{0.939}$$

$$n \approx 61$$

Entonces la muestra representativa es de 61 empresas dedicadas al desarrollo de software. Es importante mencionar que algunas empresas señaladas por NYCE no se pudieron contactar, y otras no mostraron interés por participar en la encuesta del presente estudio, por lo que se incluyeron otras para completar la muestra.

Resultados de la Encuesta

La duración de la encuesta fue de 1 mes. Se tiene como fecha de inicio el 20 de abril del 2012 y fecha de cierre el 23 de abril del 2012. Al finalizar la encuesta realizada a las 61 empresas mexicanas dedicadas al desarrollo de software, se obtuvieron los resultados que se muestran en los apéndices B y C, los cuales contienen datos relevantes de las empresas participantes y de la evaluación del cuestionario.

Al realizar el análisis de los resultados, se ha obtenido información importante con respecto a las empresas mexicanas dedicadas al desarrollo de software, como la que se explica a continuación:

-En México, las PYMES constituyen el 90% de las empresas y el 42% del empleo. Se definen por el número de empleados con los que cuentan. En el artículo 3 de la *Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del año 2002* (última reforma publicada el 18-01-2012), se establecen los siguientes parámetros:

- a) Sector/Tamaño: Micro Empresa (de 0 hasta 10 empleados).
- b) Sector/Tamaño: Pequeña Empresa (de 11 hasta 50 empleados).
- c) Sector/Tamaño: Mediana Empresa (de 51 hasta 250 empleados).

Por lo anterior, se puede asegurar que la mayoría de los participantes de la encuesta son PYMES y, entre ellas, se encuentran 13 Micro Empresas, 27 Pequeñas Empresas y 10 Medianas Empresas. Las últimas 11 empresas también pueden considerarse Medianas Empresas porque tienen más de 200 empleados, aunque puede ser que alguna tenga más de 250 empleados (figura 2).



Resultados de la pregunta 1 (encuesta).



Fig. 3 Resultados de la pregunta 2 (encuesta).

Fig. Fig. 2

-Dentro de las empresas participantes en la encuesta, se puede observar que 15 tienen entre 1 y 5 años en el mercado; 23 entre 6 y 15 años; 17 más de 15 años y, finalmente, 6 empresas tienen menos de 1 año (figura 3).

-En total, 52 empresas participantes utilizan algún tipo de metodología para el desarrollo de software (figura 4). Una metodología de desarrollo de software se refiere a un marco de trabajo utilizado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. El marco de trabajo consiste en tener una filosofía de desarrollo de programas de computación, con el enfoque del proceso de desarrollo de software, además de las herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software. A menudo, la metodología requiere de algún tipo de documentación formal.



Fig. 4 Resultados de la pregunta 3 (encuesta).

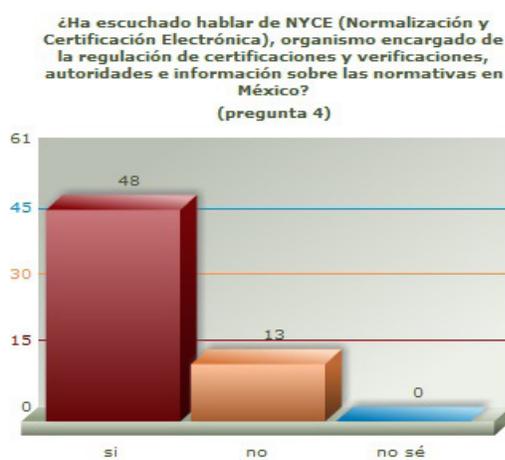


Fig. 5 Resultados de la pregunta 4 encuesta).

-La mayoría de las empresas participantes han escuchado hablar de NYCE (Normalización y Certificación Electrónica) y 41 empresas tienen algún conocimiento de las Normas Mexicanas (NMX-I059-NYCE, NMX-I006-NYCE y NMX-I045-NYCE) aplicadas en el área de Tecnologías de la Información (figuras 5 y 6).

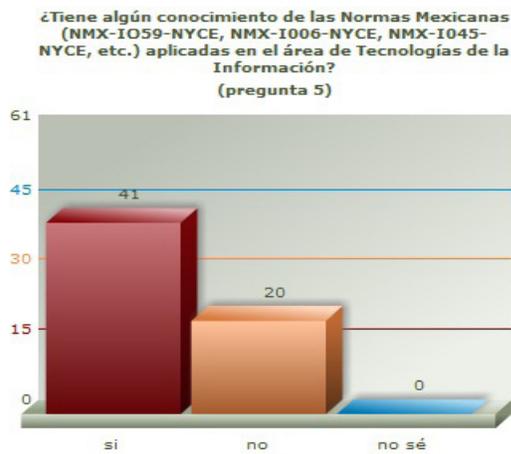


Fig. 6 Resultados de la pregunta 5 (encuesta).

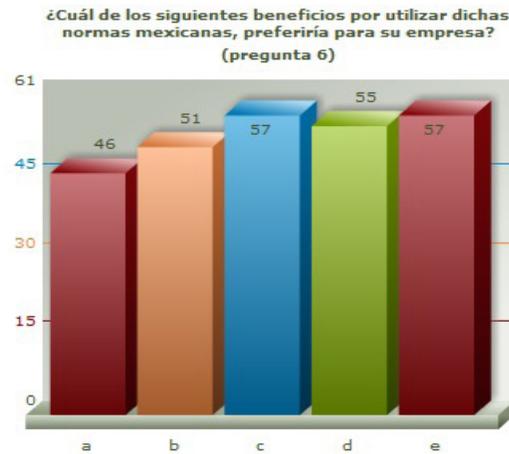


Fig. 7 Resultados de la pregunta 6

-Los principales beneficios que obtienen las empresas al aplicar las normas mexicanas son: a) Obtener subsidios por parte de la Secretaría de Economía; b) Destacar sobre sus competidores y para sus clientes (aparecer en la Lista Nacional de Empresas Dictaminadas); c) Instalar sus procesos de manera coherente (tener un trabajo documentado y ordenado, pero principalmente medido y en proceso de mejora continua); d) Contar con un modelo basado en prácticas internacionales, y e) El cambio cultural que se va generando en la empresa. De acuerdo a los resultados (figura 7) se tiene que los beneficios que consideran más importantes las empresas, deben ser: instalar sus procesos de manera coherente (tener un trabajo documentado y ordenado, pero principalmente medido y en proceso de mejora continua) y el cambio cultural que se va generando en la empresa. En segundo lugar se encuentra contar con un modelo basado en prácticas internacionales.

-La cantidad de 47 empresas cuenta con algún tipo de certificación, pero solamente 29 han participado o realizado un proceso de verificación/certificación oficial, conforme a alguna de las NMX mencionadas anteriormente (figuras 8 y 9).



Fig. 8 Resultados de la pregunta 7 (encuesta).



Fig. 9 Resultados de la pregunta 8

-Aproximadamente, la mitad de las empresas ha utilizado o escuchado acerca de las pocas herramientas que

existen para apoyar la evaluación de los procesos de desarrollo de software (figura 10). Estas herramientas se enfocan a usuarios expertos (evaluadores). Véase referencia 10 para conocer el marco teórico, análisis y diseño de la herramienta.

-La construcción de una herramienta de apoyo, enfocada a usuarios inexpertos para realizar autoevaluaciones antes de solicitar una verificación formal, se considera conveniente por la mayor parte de la muestra representativa, que son 56 empresas (figura 11). Otro aspecto importante es que 3 de las empresas que no consideran conveniente la construcción de la herramienta, tienen menos de 1 año en el mercado y su tamaño es menor de 11 empleados.



Fig. 10 Resultados de la pregunta 9 (encuesta). (encuesta).

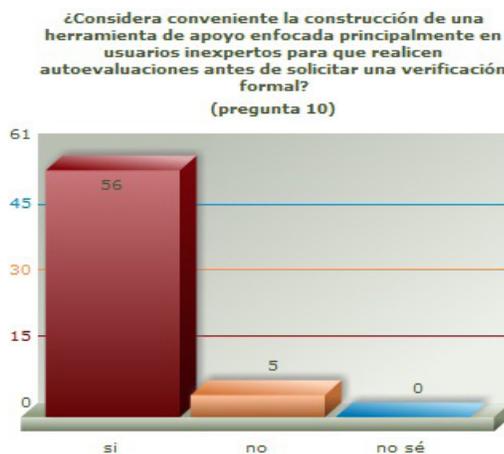


Fig. 11 Resultados de la pregunta 10

-La cantidad de 60 empresas consideran que esta investigación ayuda a promover el uso de las NMX (figura 12).

Las beneficios principales que provee la herramienta en desarrollo son: a) Las ayudas (información relevante de las NMX y el procedimiento de evaluación); b) La guía fácil y rápida durante el proceso de evaluación completo; c) La obtención automática de calificaciones (perfiles de los procesos); d) La generación automática de la documentación necesaria, y e) La generación automática de gráficos, que permitan clarificar los resultados de la evaluación.

De acuerdo a los resultados (figura 13), las empresas participantes consideran que los beneficios más importantes que provee la herramienta, deben ser: b) La guía fácil y rápida durante el proceso de evaluación completo, así como c) La obtención automática de calificaciones (perfiles de los procesos).



Fig. 12 Resultados de la pregunta 11 (encuesta). (encuesta).

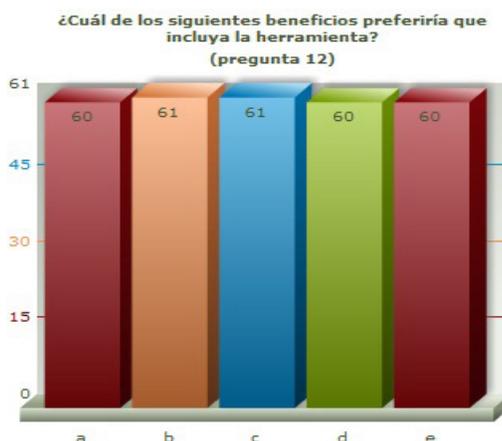


Fig. 13 Resultados de la pregunta 12

Conclusiones

Actualmente es complicado que una empresa desarrolladora de software se consolide en el mercado. Por lo regular no tienen oportunidad de crecer y desaparecen aproximadamente el primer año desde su nacimiento. La mayoría de las empresas participantes se obtuvieron de la Lista Nacional de Empresas Dictaminadas que se encuentra en el sitio oficial de NYCE. Esto es una garantía de que al menos han pasado por un proceso de verificación o certificación, bajo la conformidad de las normas mexicanas mencionadas. Por lo tanto, se puede deducir que estas empresas son pioneras en la utilización de las normas de facto y actualmente continúan en el mercado y en crecimiento.

Las empresas participantes no pueden ser consideradas como usuarios expertos de la herramienta en desarrollo, porque no son evaluadores, aunque cuentan con conocimientos de las normas mexicanas (NMX) y un aspecto importante por destacar es que tienen el interés por aprender más del tema.

Como se ha mencionado, la herramienta apoya la evaluación de los procesos de desarrollo de software a los evaluadores (usuarios expertos), aunque su objetivo principal es apoyar en una autoevaluación a las empresas (usuarios inexpertos) que desean pasar posteriormente por un proceso de verificación oficial. Debido a que las empresas participantes también han escuchado hablar de NYCE, se concluye que existen al menos 48 futuras candidatas para solicitar un proceso de verificación oficial en dicho organismo.

Respecto a los beneficios obtenidos por las empresas al emplear las normas mexicanas NMX, se coincide en que el mayor beneficio reside en un cambio cultural que se va generando dentro de las organizaciones. De esta forma se pasa de un modo de ejecución de órdenes a un modo de administración más independiente, coordinado por objetivos y propósitos comunes.

Otro beneficio de la misma importancia es instalar procesos de manera coherente dentro de la empresa, porque cuando se implantan procesos en una empresa, se obtienen los beneficios inherentes a los procesos, como lo es un trabajo documentado y ordenado, pero principalmente medido y en proceso de mejora continua.

En México existen pocas herramientas para apoyar la evaluación de los procesos de desarrollo de software, que se enfocan a usuarios expertos. Gracias a la información aportada en esta encuesta, se puede mencionar que todas las empresas participantes se encuentran interesadas en probar la herramienta (figura 14). Por lo tanto, ya han sido consideradas como usuarios de la herramienta. Al mismo tiempo se está trabajando

en promover el uso de las normas mexicanas NMX en el país.



Fig. 14 Resultados de la pregunta 13 (encuesta).

Además, se ha comprobado que la encuesta arrojó los resultados esperados y han sido positivos. Esto permite definir la propuesta como exitosa, porque se considera recomendable desarrollar la herramienta descrita anteriormente.

Con el propósito de cubrir las características esperadas de las empresas participantes, durante el desarrollo de la herramienta se debe invertir una mayor cantidad de tiempo en el análisis de las partes que sirven de guía a través del proceso de evaluación completo, incluso en las partes que se encargan de obtener automáticamente las calificaciones (perfiles de los procesos).

Finalmente, para la mejora de la herramienta, es importante tomar en cuenta las sugerencias de las empresas participantes que son parte de este estudio y se considera que su implementación enriquece al proyecto. Algunas de estas sugerencias, son:

- a) Diseñar y crear plantillas generales para determinados productos de trabajo, cumpliendo con su definición completa, propuesta por la norma.
- b) Permitir la descarga de las plantillas (anteriores) necesarias para la evaluación de cada proceso.
- c) Permitir adjuntar archivos que sirvan como evidencia para la evaluación de cada proceso.

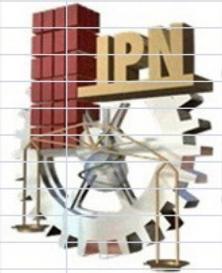
Referencias

- [1] NYCE A.C., CATÁLOGO DE NORMAS MEXICANAS NYCE, Agosto 2008.
- [2] NYCE A.C., <http://www.nyce.org.mx/>. Fecha y Hora de consulta: 12-04-14; 15:30
- [3] NYCE A.C., NMX-I006/01-NYCE 2004, "Tecnología de la Información – Evaluación de Procesos – Parte 01: Conceptos y vocabulario", 2004.
- [4] NYCE A.C., NMX-I006/02-NYCE 2006, "Tecnología de la Información – Evaluación de Procesos – Parte 02: Realización de una evaluación", 2006.
- [5] NYCE A.C., NMX-I006/03-NYCE 2006, "Tecnología de la Información – Evaluación de Procesos – Parte 03: Guía para realizar una evaluación", 2006.
- [6] NYCE A.C., NMX-I006/04-NYCE 2006, "Tecnología de la Información – Evaluación de Procesos – Parte 04: Guía de uso para la mejora de los procesos y para la determinación de la capacidad de los procesos", 2006.
- [7] NYCE A.C., NMX-I006/05-NYCE 2006, "Tecnología de la Información – Evaluación de Procesos – Parte 05: Ejemplo de un modelo de evaluación de los procesos", 2006.
- [8] NYCE A.C., NMX-I045/NYCE 2005, "Tecnología de la Información – Software – Procesos del ciclo de vida del software",

2005.

- [9] Pilar Gómez Gil, Un Camino Hacia el Éxito Mundial en el Desarrollo del Software Mexicano, Semana de Informática 2007, Instituto Tecnológico de Puebla, Octubre 2007.
- [10] Ilich Abdelcadir Jasso Martínez, Evaluación automatizada de procesos de desarrollo de software, aplicando el estándar de la industria mexicana: NMX-I059-NYCE-2005, CIC, Junio 2009.

Apéndice A

<p>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (CIC - IPN) Centro de Investigación en Computación Laboratorio de Bases de Datos e Ingeniería del Software</p>				<p>Investigación (Encuesta): "Herramienta de apoyo para la Evaluación de los Procesos de Desarrollo de Software."</p>	
<p>Favor de enviar a: vcamachob10@sagitaric.cic.ipn.mx</p>					
1- ¿Alrededor de cuántas personas trabajan en su empresa?				Menos de 10	
2- ¿Cuántos años tiene su empresa en el mercado?				Menos de 1	
3- ¿Se utiliza algún tipo de metodología para el desarrollo de software en su empresa?				Si	
4- ¿Ha escuchado hablar de NYCE (Normatización y Certificación Electrónica), organismo encargado de la regulación de certificaciones y verificaciones, autoridades e información sobre las normativas en México?				Si	
5- ¿Tiene algún conocimiento de las Normas Mexicanas (NMX-IO59-NYCE, NMX-IO06-NYCE, NMX-IO45-NYCE, etc.) aplicadas en el área de Tecnologías de la Información?				Si	
6- ¿Cuál de los siguientes beneficios por utilizar dichas normas mexicanas, preferiría para su empresa?		Si		-Obtener subsidios por parte de la Secretaría de Economía.	
		Si		-Destacar sobre sus competidores y para sus clientes (Aparecer en la Lista nacional de empresas dictaminadas - referencia oficial para clientes, autoridades y competidores).	
		Si		-Instalar procesos de manera coherente dentro de la empresa (tener un trabajo documentado y ordenado, pero principalmente medido y en proceso de mejora continua).	
		Si		-Contar con un modelo basado en prácticas internacionales.	
		Si		-El cambio cultural que se va generando en la organización.	
7- ¿Ha participado, realizado o solicitado alguna verificación / certificación conforme a alguna de las Normas Mexicanas mencionadas anteriormente?				Si	
8- ¿Su empresa cuenta con algún tipo de certificación?				Si	
9- En México, existen muy pocas herramientas de apoyo a la Evaluación de los Procesos de Desarrollo de Software y se enfocan en usuarios expertos (evaluadores). ¿Ha utilizado o escuchado acerca de alguna de estas herramientas?				Si	
10- ¿Considera conveniente la construcción de una herramienta de apoyo enfocada principalmente en usuarios inexpertos para que realicen autoevaluaciones antes de solicitar una verificación formal?				Si	

11- ¿Considera que esto ayudaría al país para promover la utilización de las normas mexicanas (actualmente, modelos internacionales)?	Si	
	Si	-Ayudas (información relevante de las normas mexicanas y procedimiento de evaluación).
	Si	-Guía fácil y rápida durante el proceso de evaluación completo.
12- ¿Cuáles de los siguientes beneficios preferiría que incluyera la herramienta?	Si	-Obtención automática de calificaciones (Perfiles de cada Proceso).
	Si	-Generación automática de la documentación necesaria (Plan y Reporte Final de la Evaluación).
	Si	-Generación automática de gráficos con los Resultados de la Evaluación.
13- ¿Le interesa probar una nueva herramienta que apoye en la Evaluación de los Procesos de Desarrollo de Software (principalmente a usuarios inexpertos en autoevaluaciones)?	Si	
En caso de responder "SI", le haremos llegar un link donde puede probar y conocer la herramienta indiquenos su correo electrónico a continuación:		<<<--- Correo Electrónico
Cualquier comentario, duda o sugerencia puede enviarlo también al siguiente correo electrónico:	LA ENCUESTA HA CONCLUIDO, "MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN".	Cualquier comentario, duda o sugerencia puede enviarlo también al siguiente correo electrónico:
vcamachob10@sagitario.cic.ipn.mx		vcamachob10@sagitario.cic.ipn.mx

Apéndice B

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
1	INFO 100	http://www.info100.com.mx/
2	GOPAC SOLUCIONES INTEGRALES	http://www.gopac.com.mx/v3/index.asp
3	MINDBITS TECHNOLOGIES	http://www.mindbits.com.mx/
4	KNOWLEDGE ON DEMAND	http://www.kode.com.mx/
5	AXAI SOLUCIONES AVANZADAS	http://axai.com.mx/es/quienes-somos
6	TELEXPERTISE DE MEXICO	http://www.txm.com.mx/
7	DGCM (GRUPO DEVANT)	http://www.grupodevant.com/
8	C&A SYSTEMS	http://www.casystem.com.mx/
9	ROCA SISTEMAS	http://www.rocasistemas.com.mx/
10	BIAANI CONSULTANCY SERVICES	http://www.biaani.com/secure/inicio.htm
11	VALORES CORPORATIVOS SOFTTEK	http://www.softtek.com/mexico
12	SMARTSOFT AMERICA BUSINESS APPLICATIONS	http://www.smartsoftamericamx.com/
13	COSINFO CONSULTORES EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	http://www.cosinfo.net/cosinfo/home.aspx
14	DYCSI	http://www.dycsi.com.mx/
15	EFICIENCIA EN SOFTWARE	http://www.efisoft.com.mx/
16	HILDEBRANDO	http://www.hildebrando.com/
17	YTSC	http://www.ytsc.com.mx/
18	SOPORTE Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE COMPUTO	http://www.anadicver.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=22
19	INFO 100	http://www.infocien.com/
20	SISTEMAS EJECUTIVOS Y SOPORTE OPERATIVO	http://www.seyso.com.mx/inicio/
21	VALORES CORPORATIVOS SOFTTEK	http://www.softtek.com/mexico
22	WEB SAIT (SOFTWARE ADMINISTRATIVO)	http://www.web-sait.com.mx/joomla/index.php
23	ITELTEQ	http://www.telteq.com.mx/
24	AXAI SOLUCIONES AVANZADAS	http://axai.com.mx/es
25	SINERGIA PRODUCTIVA	http://www.sinerprod.mx/
26	TKINOV	http://www.tkinov.com.mx
27	ARQUITECTOS DE SOFTWARE	http://www.arqsoft.com/
28	INGENIERIA EN SOLUCIONES	http://www.insocr.com/
29	SICONET	http://www.siconet.org/
30	ENTERAGON	http://www.enteragon.com/
31	CRUCIALSOFT	http://www.qsoftmexico.com/web/inicio.html
32	4MC	http://www.4mc.com/
33	IPN EDIFICIO INTELIGENTE	http://www.virtual.ipn.mx/di/di.html
34	EVICITI CONSULTING GROUP	http://www.puebla-ti.mx/empresa.php?id=12
35	DHL MEXICO	http://www.dhl.com.mx/es.html
36	PEGASO TECNOLOGÍA	http://www.pegasotecnologia.com/
37	COMPUTACION CINVESTAV	http://www.cinvestav.mx/
38	AXTEL	http://www.axtel.mx/
39	ONE MÉXICO	http://www.onemexico.com.mx/
40	PRAXIS	http://www.praxis.com.mx/

41	CENEVAL	http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=0
42	DHL MEXICO	http://www.dhl.com.mx/es.html
43	HITO	http://www.hito.com.mx/
44	AW CONSULTORES	http://www.keisen.com/portal/acerca-de-keisen/nuestros-clientes/
45	POSTECH	http://www.postech.com.mx/
46	PROINGSOFT	http://www.proingsoft.com/
47	INGENIA GROUP WEB DEVELOPMENT	http://www.ingeniagroup.com/
48	SOLUCIONES EN SISTEMAS DE INFORMACION SSI MEJORA	http://ssi1.tech.officelive.com/default.aspx
49	42 IDEAS	http://42ideas.mx/clientes
50	SOULTECH	http://www.soultech.com.mx
51	TOP SYSTEMS	http://www.topsystems.com.mx/
52	INFOLABS MÉXICO	http://www.infolabsm.com/
53	SAVENT INFORMÁTICA	http://www.savent.com.mx
54	GS GRUPO SIRIO	http://www.gruposirio.com.mx/
55	EVOLUTECNO	http://www.evolutecno.com/index.php/en/
56	AXTEL	http://www.axtel.mx/nuestra_empresa/axtel/quienes_somos
57	NASOFT	http://www.nasoft.com
58	TERELIP	http://www.terelip.com/
59	SGIT GROUP	http://sgit.keells.com/contact-us
60	KADASOFTWARE	http://www.kadasoftware.com/
61	INGENIA GROUP WEB DEVELOPMENT	http://www.ingeniagroup.com/

Apéndice C

No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
1	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
2	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
3	c	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	no	si	f	si
4	b	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
5	a	a	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	no	si	f	si
6	c	c	si	si	si	d	si	si	si	no	ns	b,c	si
7	c	d	si	si	no	a,b,c,d,e	ns	si	si	si	si	f	si
8	c	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
9	b	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
10	b	b	si	si	si	b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
11	d	c	si	si	no	c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
12	b	b	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
13	a	b	si	si	si	a,b,c,d,e	si	no	no	si	si	f	si
14	b	c	no	no	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
15	b	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
16	d	d	si	no	no	e	no	si	si	si	si	f	si
17	b	b	si	si	si	a,b,c,d,e	no	no	si	si	si	f	si
18	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
19	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
20	a	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
21	d	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
22	a	c	si	si	si	a,b,c	si	si	no	si	si	f	si
23	c	c	si	si	si	c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
24	a	a	si	si	si	a,b,c	si	si	si	no	si	f	si
25	c	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	no	si	si	f	si
26	b	b	si	si	si	b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
27	a	c	si	si	si	b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
28	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
29	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	no	si	si	f	si
30	b	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
31	b	b	si	no	si	a,b,c,d,e	no	ns	si	si	si	f	si
32	c	b	si	si	si	a,b,c,d,e	no	no	si	si	si	f	si
33	d	d	si	no	si	a,b,c	no	si	no	si	si	f	si
34	b	c	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
35	d	d	si	si	si	a,c,e	no	si	no	si	si	f	si
36	b	d	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	no	si	si	f	si
37	b	d	si	no	no	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
38	d	c	si	no	no	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
39	c	c	ns	si	si	c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
40	d	d	si	si	si	a,b,c,d,e	no	si	si	si	si	f	si
41	d	d	si	si	si	a,b,c,d,e	no	si	si	si	si	f	si
42	d	d	si	si	si	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
43	b	a	no	no	no	c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
44	a	a	si	no	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
45	b	b	si	si	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
46	a	b	si	si	si	b,c,d,e	no	no	si	si	si	f	si
47	c	c	si	si	no	a,b,c,d	no	si	no	si	si	f	si
48	a	a	no	si	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
49	a	b	no	no	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
50	b	b	si	si	no	c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
51	b	b	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
52	b	c	no	no	no	a,b,c,d,e	no	no	no	si	si	f	si
53	a	a	si	si	no	a,b,c,d,e	no	si	si	no	si	f	si
54	a	v	no	si	no	a,b,c,d	no	no	no	si	si	f	si
55	b	c	no	no	no	d	no	si	no	si	si	f	si

56	d	c	si	no	no	c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
57	d	b	si	no	no	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
58	a	d	no	si	si	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si
59	b	b	si	si	si	a,b,c,d,e	si	si	si	si	si	f	si
60	b	b	si	si	si	d	no	si	si	si	si	f	si
61	c	c	si	si	no	a,b,c,d,e	no	si	no	si	si	f	si