

Modelo Básico de Desarrollo de Software

Luis Alpizar, Francisco García y Jorge Arroyo

L. Alpizar, F. García y J. Arroyo
Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez, Av. Universidad Tecnológica N° 1000. Col. Tierra Negra.
Xicoteppec de Juárez, Puebla, México. C.P. 73080
luisoctavioalpizar@outlook.com

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) .Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago,
Guanajuato, 2014.

Abstract

As part of the work done by members of the faculty called "Comprehensive IT solutions", has the "Basic Model of Software Development", which is intended as a guide for a cell software development or a small business you can carry out their productive consolidation software with a focus on processes, delivering quality products, with a philosophy of innovation and continuous improvement. The proposed model has defined 4 levels for implementation (strategic planning, operational development, management and continuous improvement) in each company intends to document your processes involved in software development in order to have a better management of the same and ensure the quality of the products it develops.

20 Introducción

El mercado de servicios de TI a nivel mundial alcanzó un valor de 793,000 millones de dólares durante 2010, con un incremento del 3.1 con respecto al año anterior.³ En los últimos años el desarrollo de software ha incrementado su participación en el campo de las TI, países como India, Irlanda e Israel, así como Brasil, Argentina, Uruguay y Costa Rica destacan ya en el ámbito del desarrollo de sistemas. Se ha generado una industria importante, cuyos campos fundamentales se concentran en la ingeniería del software y en los servicios informáticos, mismos que envuelven una gran complejidad y que también conllevan una destacada innovación. Por lo anterior, la industria del software va adquiriendo un relevante papel en las economías modernas y la de nuestro país no es la excepción (ProMéxico 2010).

Con respecto a las TI y enfocándonos a México, se considera que es el 3.2% del PIB, en contraste, en el mundo es el 7.6%. No considerando que países líderes como Estados Unidos, están muy por encima del promedio mundial. Otro indicador importante de mencionar es que mientras México ha ocupado el lugar 10 en la economía mundial, está cerca del lugar 50 en gasto en las TI (Mochi Alemán, 2004).

La industria del software en México está muy por debajo del promedio mundial, considerando que representa el 0.10% del PIB, mientras que en el mundo es el 0.61%. Se estima que en 2013 el gasto global en tercerización de servicios de TI y en BPO alcanzó un valor de 292,000 millones de dólares y 148,000 millones de dólares respectivamente.⁴

Figura 20 Razones por las que es atractivo invertir en México



Existen múltiples aspectos que hacen que volteen a ver a México. En la figura 1 podemos observar las ventajas por las que nuestro país es el mejor destino de América para establecer negocios de TI.

³Fuente: Gartner.

⁴Fuente: Fuente: IDC Nasscom Strategic Review 2010.

A pesar de ello, en el sector empresarial del desarrollo del software se vive falta de experiencia, pocas empresas se consolidan, existe mucho desarrollo informal. Todo esto es parte de una problemática que dificulta el establecimiento de las nuevas micro y pequeñas empresas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software. Esta situación limita la calidad del software y mantiene desconocimiento y falta de experiencia en la implementación de procesos que promuevan la calidad en este sector.

Figura 20.1 Programas de apoyo al sector de TI en México



Como mecanismo para contrarrestar las situaciones adversas descritas líneas arriba, México cuenta con más de 25 clústeres de TI a lo largo del país que agrupan a más de 700 compañías. Además, la academia, en conjunto con la iniciativa privada y gobierno han coordinado esfuerzos para desarrollar 24 parques tecnológicos en el país. Gran parte del soporte y capacitación tecnológica se lleva a cabo por organismos que vinculan los sectores académico y productivo. La figura 2 muestra algunos de los organismos en el país que promueven la calidad de los servicios de TI.

El control de calidad es el método sistemático para evaluar la calidad de un producto de software, incluye los procesos para asegurar que los estándares y procedimientos sean establecidos y se sigan a través del ciclo de vida del software. Existen modelos de desarrollo de software que permiten de forma estandarizada generar software de calidad, sin embargo, la falta de experiencia podría resultar contraproducente para una empresa en consolidación, elevando los costos, generando procesos que no se requieran, u otros errores al implementarlos (Arboleda, 2007). Por otro lado, promoviendo la mejora continua, hay estándares como MoProSoft⁵ y CMMI⁶ los cuales requieren experiencia en el enfoque de procesos y resulta complejo para los equipos de trabajo que emprenden en el desarrollo de software implementarlos en sus empresas. Para tener una orientación en ese sentido, se ha creado la ISO / IEC 29110⁷, la cual es una serie de Normas e Informes Técnicos que llevan como título “Ingeniería de Software – Perfiles de Ciclo de Vida en Pequeñas Entidades que se ha desarrollado para entidades muy pequeñas. En México existen solo 302 centros de desarrollo evaluados en algún proceso de calidad en 21 Estados de la República.⁸

⁵<http://www.moprosoft.com.mx/>

⁶<http://whatis.cmmiinstitute.com/>

⁷http://www.moprosoft.com.mx/contenido.aspx?id_pagina=1118

⁸Fuente: Secretaría de Economía (SE).

20.1 Objetivo

Guiar a la micro y pequeña empresa desarrolladora de software por diferentes niveles organizativos con un enfoque de procesos desde su inicio hasta su consolidación productiva en desarrollo de software de calidad con una filosofía de innovación y mejora continua.

20.2 Desarrollo

El Modelo Básico de Desarrollo de Software, MBDS, se diseñó pensando en las nuevas empresas, que requieren de un modelo que permita ofrecer servicios de desarrollo y mantenimiento de software con calidad. La problemática a la que se enfrentan las nuevas empresas al ofertar sus servicios, es que se requiere de sistematizar el proceso de desarrollo de software y tener clara la factibilidad económica, técnica y tecnológica de los proyectos a desarrollar. Por esta razón es que en el MBDS contempla aplicar en la organización un enfoque basado en procesos, que incluya la medición, seguimiento y control de los mismos buscando generar retroalimentación y mejora continua. El MBDS se conceptualiza en cuatro niveles o capas. En dichas capas se definen los procesos de la empresa, los cuales evolucionan desde PE-Planeación Estratégica hasta MC-Mejora Continua, siendo este último, el nivel óptimo propuesto por el modelo.

Figura 20.2 Diagrama rector del MBDS



La figura esquematiza los procesos básicos y a continuación se describen las partes más importantes del modelo:

PE – Planeación Estratégica

Esta capa tiene como objetivo que el compromiso del equipo de trabajo sea considerado como factor importante para la productividad teniendo bien definido el rumbo y que las líneas de mando dentro de la organización sean conocidas y establecidas.

Algunos de los puntos más importantes son:

- Se deben incluir misión, visión y objetivo de calidad.
- En la misión, visión y objetivo se debe notar el interés y compromiso de la empresa con el software de calidad.
- La empresa debe definir el organigrama de la organización definiendo las funciones de cada puesto.
- Todo el personal debe conocer sus funciones.
- El entregable es un Artefacto de Planeación Estratégica.

OD – Operativo de Desarrollo

En esta capa del modelo se creara el producto de SW, por lo tanto se implementó una metodología fácil y eficiente que pueda adaptarse a desarrollos pequeños y a corto plazo la cual se denomina Metodología Ágil SCRUM (Schwaber y Sutherland 2013).

En SCRUM, el equipo se enfoca en construir software de calidad. La gestión de un proyecto bajo esta metodología se centra en definir cuáles son las características que debe tener el producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo.

Figura 20.2 Diagrama inicial del operativo de desarrollo



De acuerdo a la Figura, podemos identificar 5 artefactos a entregar al final de cada proceso los cuales se detallan a continuación:

Análisis_Versión[Versión].- Es toda la documentación que describe de manera sustancial los requerimientos del sistema a desarrollar, el documento lo integran:

- Prototipo conceptual, en el cual se describe de manera general el diseño y funcionalidad del sistema a realizar.
- Entrevistas con el cliente, las cuales se deben diseñar de acuerdo a la información que se desea obtener.
- Levantamiento de requerimientos, donde se describen las funcionalidades del sistema y las necesidades para la implementación del sistema.
- Calendarización, en el cual se detallan las fechas de entrega de cada bloque del sistema de acuerdo a los requerimientos.

Diseño[Versión].- De acuerdo a la metodología ágil SCRUM, este artefacto se realizara por cada bloque de requerimientos que generen una parte del sistema, por consiguiente la documentación podrá tener n artefactos diseño[versión].

Construcción[Versión].- En esta etapa, el artefacto tendrá la documentación de la codificación del sistema.

Pruebas[Version].- En esta fase del proceso se documentaran las pruebas realizadas a los bloques del sistema, las pruebas serán escritas en formatos definidos por el MBDS.

Sistema[Versión].- El artefacto a entregar es el sistema de información ya implementado, debido a que se trabajara por bloques. El MBDS propone que el sistema comience a operar en pocas semanas de haber iniciado el proyecto por ello en la Figura se muestran interactuando constantemente los procesos de Diseño[Versión], Construcción[Versión] y Pruebas[Version].

El equipo SCRUM está formado por los siguientes roles:

Tabla 20 Roles y responsabilidades en SCRUM

ROLES	RESPONSABILIDADES
Propietario del Producto PP (Product owner)	Representante de los clientes que usan el software. Se focaliza en la parte de negocio y es el responsable de entregar un valor superior al dinero invertido. Traslada la visión del proyecto al equipo.
SCRUM Manager SM.	Es responsable del proceso SCRUM, debe enseñar la metodología SCRUM a cada integrante implicado en el proyecto, preocupándose de poner la metodología en práctica de modo que se encuentre dentro de la cultura de la organización y así entregue las ventajas previstas, asegurándose de que cada uno siga las reglas y prácticas de SCRUM. La gente que sigue estos roles son la personas que confían en el éxito del proyecto. Otros pudieron estar interesados en el proyecto, pero no están comprometidos. SCRUM hace una distinción clara entre estos dos grupos y asegura de que los que son responsables del proyecto tengan la autoridad suficiente para hacer lo que consideren necesario para el éxito del proyecto y de que los que no sean responsables no interfieran innecesariamente.
Equipo E (Team).	Los equipos tienen la responsabilidad, en cada iteración, de incrementar la funcionabilidad del producto y planificar su propio trabajo para lograrlo. Los miembros del equipo son responsables en conjunto del éxito de cada iteración y del proyecto en su totalidad.

G- Gestión

En la capa de gestión se debe registrar el proceso de interacción con el cliente. El entregable al cliente es el artefacto Carta Proyecto.

Figura 20.3 Diagrama correspondiente a la gestión



Las consideraciones para esta capa, indicadas en la figura 5 son:

- Análisis de Factibilidad Técnica.- Se debe realizar un análisis de factibilidad técnica donde se identifique los requerimientos técnicos necesarios para realizar el proyecto. Debe aportar los costos técnicos del proyecto al análisis de factibilidad económica.
- Análisis de Factibilidad Tecnológica.- Se deben determinar los recursos tecnológicos necesarios para el proyecto y los costos de los mismos, proveyendo de estos al análisis de factibilidad económica.
- Análisis de Factibilidad económica.- se debe identificar los costos de operación, de capacitación y todos los necesarios para realizar el proyecto propuesto. Debe definirse el costo al cliente del proyecto.

La empresa debe definir un proceso para el registro e implementación de métricas de calidad aplicadas a los diferentes procesos y subprocesos de desarrollo de software. Se sugiere utilizar algún formato para registro de métricas; así mismo debe definirse un proceso para identificar posibles riesgos e iniciar un proceso de acciones preventivas en el cual se debe establecer acciones para reducir la posibilidad de que se presente el riesgo.

Por lo anterior se establecerá un proceso de acciones correctivas para mitigar efectos negativos en el desarrollo del proyecto. Debe proporcionar control a los diferentes procesos que afecten el desarrollo del software.

MC- Mejora Continua

Se debe definir los procesos necesarios para retroalimentar al proceso global de desarrollo de software y poder hacer mejoras en forma permanente. Debe incluir al menos los siguientes subprocesos: Seguimiento de Acciones Preventivas, Evaluación de acciones correctivas, Mejora de procesos.

Evaluación de acciones correctivas.- Se deben definir los periodos de evaluación de acciones correctivas. En este subproceso se identifica y definen acciones preventivas y oportunidades de mejora en los procesos.

Seguimiento de Acciones Preventivas.- Se debe definir el procedimiento para verificar el impacto de las acciones preventivas tomadas.

Mejora de procesos.- Se debe registrar e identificar las mejoras aplicadas a los procesos. Debe comunicarse y capacitarse, de ser necesario, a todo el personal involucrado en la mejora.

Auditoría.- Se deben realizar auditorías para asegurar la calidad del software que se desarrolla.

Vinculación con el sector privado

La UTXJ (Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez) y particularmente el área académica de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) establecen la vinculación al sector público y privado a través de los alumnos que realizan sus prácticas profesionales, o las estadías técnicas, como se denomina en este sistema.

La estadía técnica es un punto de gran relevancia dentro del modelo de las UT ya que buscan que los alumnos se vinculen con las empresas mediante proyectos de una duración de 4 meses. Aproximadamente un 70% del total de proyectos de TIC se involucra totalmente con la creación de software, lo cual nos lleva a la necesidad de contar con una herramienta que ayude a administrar el proceso de desarrollo y asegure la calidad del mismo.

Además del proceso de ubicación de alumnos en las empresas para que adquieran experiencia, existe un canal de comunicación con los egresados que se encuentran trabajando en el sector productivo tanto público como privado, estableciendo acciones de contratación y de oportunidad de adquirir experiencia en el desarrollo de software. Algunos de estos desarrollos se llevan a cabo de manera presencial y otros de manera remota, principalmente en empresas de Puebla y de la Ciudad de México.

El MBDS tiene como finalidad darle al alumnos las herramientas y la práctica de cómo se lleva a cabo de manera exitosa el proceso de desarrollo de software. Está dividido en tres etapas, con las que se busca ir avanzando en el proceso de maduración y que las actividades se conozcan y se aplique de forma eficaz. En las primeras pruebas del modelo y la primera etapa de implementación se proporcionara toda la información correspondiente para que los alumnos, con la ayuda de un docente, lo implementen y logren una mejor gestión; durante el periodo Mayo-Agosto de 2014 se apoyarán los proyectos:

- Control de Incidencias para la UTXJ.
- Control de Memorandums para la UTXJ.
- Sistema de Encuestas para el área de Psicología del Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza.
- Tienda virtual para Runni 360°. (Microempresa del programa IMPULSA).
- Sistema de Control de Inventarios para el negocio de venta de ropa “GARRIDO’s, S.A. de C.V.”.
- Sistema de Control de Inventario para la Farmacia “Vega”.

Los alumnos que participan son de noveno cuatrimestre de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación.

En la segunda etapa de implementación del modelo, el cuerpo académico Servicios Integrales Informáticos creará una célula de Desarrollo de Software con alumnos de TSU (Técnico Superior Universitario) e Ingeniería, con la finalidad de ofrecer servicios de desarrollo de software a empresas de servicios de la región. Los desarrollos van desde sistemas de control para el sector privado, hasta proyectos que automaticen procesos en el sector público.

Lo anterior traerá ventajas significativas a la formación de los alumnos ya que fortalecerán sus competencias profesionales adquiriendo experiencia y habilidades en la práctica, además de vincularse con el sector productivo.

En la tercera etapa de implementación se compartirá el modelo de desarrollo con las Universidades Tecnológicas con la finalidad de crear células de desarrollo que operen bajo la filosofía de apoyar a las PyMES mediante proyectos que realicen los alumnos.

Con ello se logrará un fuerte lazo de colaboración entre las UT's y el sector público y privado. Durante el proceso se documentarán todas y cada una de las acciones de los proyectos y la práctica ayudará a mejorar y robustecer el modelo de desarrollo. Los artefactos se crearán en conjunto con los alumnos y de esa forma lo aprendido en las asignaturas verá su aplicación real en proyectos de aplicación en la región.

Con este proyecto buscamos que los desarrollos de software que requieran en la región, puedan ser construidos por personas capacitadas y con experiencia.

El cuerpo académico que representamos tiene la intención de brindar dicha capacitación a los alumnos de Técnico Superior Universitario e Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación de la UTXJ.

20.3 Conclusiones

Este es el resultado de un proceso iniciado hace poco tiempo, la fase de creación del modelo y la preparación de los artefactos ha concluido, es momento de iniciar la implementación, fase siguiente en la construcción del *MBDS*.

Los trabajos de investigación y aplicación del modelo de desarrollo de software buscan en gran medida poder compartirlo con otras Universidades hermanas. El día 3 de abril del 2014 dos integrantes del Cuerpo Académico de "Soluciones Informáticas Integrales" participamos en la Segunda Jornada de Tecnologías de la Información, en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. En dicha presentación, alumnos de la carrera de Multimedia y Comercio Electrónico nos externaron su interés por conocer y utilizar el modelo presentado. Se ha logrado establecer alianzas con Cuerpos Académicos de otras instituciones como con la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, quienes también han mostrado disponibilidad para concretar este modelo e instaurarlo como parte de sus procesos de desarrollo de software en las carreras en las que participan. Hemos participado también en el Congreso Nacional de Tecnologías de Información (CONATIC 2014), los días 22 y 23 de Mayo de 2014 en la ciudad de Tijuana, Baja California, logrando establecer alianzas y propuestas de colaboración con Universidades Tecnológicas del bajío y del norte del país.

El modelo es de aplicación general, bien puede ser usado en el desarrollo de aplicaciones de escritorio, aplicaciones Web o aplicaciones para dispositivos móviles. Es importante que a los integrantes de los equipos de desarrollo les quede claro el avance y el cambio de paradigma, de un enfoque tradicional a un enfoque actual. Este modelo básico pretende ser integral, abarcando desde la planeación estratégica, hasta la mejora continua, pasando por un proceso de desarrollo, gestión de proyectos, medición, seguimiento y control de procesos.

Se ha comenzado a implementar el modelo en el desarrollo de un sitio Web con una tienda en línea de los productos de una microempresa del programa IMPULSA, en el que participa un grupo interdisciplinario de alumnos, de carreras como: Administración, Mecatrónica y Tecnologías de la Información.

Como trabajo futuro se contempla la utilización del modelo en la automatización de encuestas del área de Psicopedagogía del Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza.

Este es un ejemplo de cómo los primeros trabajos planeamos realizarlos para agilizar procesos y ayudar a ciertas áreas de la Universidad, así como a otras instituciones educativas. Al cabo de un cuatrimestre, con la experiencia obtenida, buscamos crear una célula de desarrollo de software en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez como prototipo en la implementación del MBDS. Posteriormente, se aplicará el modelo en microempresas o negocios en los que se involucra el desarrollo de software, esto con la finalidad de estandarizar sus procesos y documentar de forma eficiente y práctica su forma de trabajo según las especificaciones del MBDS.

Si bien existen modelos y metodologías enfocadas a grandes empresas, el modelo propuesto está dirigido a micro y pequeñas empresas, las cuales pueden resultar beneficiadas debido a que se toman en consideración aspectos de acuerdo al tamaño de la empresa.

El modelo elimina fases y pasos que consideramos innecesarios, de manera que los resultados derivan en un producto de software de calidad.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de Rectoría, Dirección Académica y Dirección de carrera del área de Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez para los trabajos en la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) del Cuerpo Académico “Soluciones Informáticas Integrales. También damos las gracias a las instituciones educativas que hacen posible el Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos, CICA 2014.

Abreviaciones y Acrónimos

TI: Tecnologías de Información.

BPO (Business Process Outsourcing): Traducido como “Externalización de Procesos de Negocio”, se refiere a la subcontratación de procesos de funciones de negocios por parte de proveedores.

PIB: Producto Interno Bruto.

CMMI (Capability Maturity Model Integration): Traducido como “Guía para la integración de procesos y la mejora de productos”.

MOPROSOFT: Modelo de Procesos para la Industria de Software.

SE: Secretaría de Economía.

SW: Software.

CANIETI: Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.

UTXJ: Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez.

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación.

UT: Universidad Tecnológica.

TSU: Técnico Superior Universitario.

PyMES: Pequeñas y Medianas Empresas.

Referencias

ProMéxico. Inversión y comercio (2010). Recuperado de: http://www.promexico.gob.mx/es_es/promexico/IT_and_Software_Services

Prudencio Mochi Alemán (2004). La industria del software en México. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/pde/pde137/PDE13703.pdf>

Hugo H. Arboleda Jiménez (2007). Modelos de ciclo de vida de desarrollo de software en la industria colombiana de software. Recuperado de: <http://www.emn.fr/z-info/harbol07/ACIS.pdf>

Ken Schwaber y Jeff Sutherland (2013). La guía definitiva de SCRUM: Las reglas del juego. Recuperado de: <https://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/2013/Scrum-Guide-ES.pdf>

International Scrum Institute (2014). SCRUM ROLES – THE SCRUM TEAM. Recuperado de: http://www.scrum-institute.org/Scrum_Roles_The_Scrum_Team.php