

Desarrollo de un sistema administrador de códigos de barra basado en la evaluación de Procesos de Reingeniería

César Mazacon Cervantes, Msc.¹ Alberto Ronald Chávez Soledispa, Msc.²,
Hipatía Mañay, Msc.³, Tito Vásquez, Msc.

Resumen

En el siguiente trabajo se presenta un análisis en el proceso de desarrollo de un sistema administrador de códigos de barra, que a su vez genera reportes diarios de trabajo para el control y gestión de los procesos internos, en relación a las existencias de los bienes que tiene la empresa y su nivel de stock disponible, para esto se utilizó la metodología PSP para hacer una evaluación de la eficiencia de cada persona en el proyecto. La idea de implementar el Sistema Administrador de Códigos de Barra nace por la necesidad de mejorar el proceso de búsqueda de información de los sistemas que utiliza la empresa Molemotor S.A., la cual en su mayoría consistía en realizar ingresos manuales de características de productos. Estas características en muchas ocasiones generaban búsquedas con resultados diferentes a los esperados. Adicionalmente ingresaban a un proceso de validación de la información presentada.

Palabras claves: Códigos de barras, sistemas de información, proceso y eficiencia.

Abstract

In the following work an analysis is presented in the process of development of a bar code administrator system, which in turn generates daily work reports for the control and management of internal processes, in relation to the stock of goods that has the company and its stock level available, for this the PSP methodology was used to make an assessment of the efficiency of each person in the project. The idea of implementing the Bar Code System was born from the need to improve the information search process of the systems used by Molemotor S.A., which mostly consisted of making manual income of product characteristics. These characteristics in many occasions generated searches with different results than expected. Additionally, they entered a process to validate the information presented.

Keywords: Bar codes, information systems, process and efficiency.

Introducción

Como bien conocemos, en el proceso de desarrollo de software se dan inconvenientes que hacen que su tiempo de implementación aumente considerablemente de acuerdo a lo previsto. Este tipo de retrasos no solamente se presenta a nivel estudiantil sino en la industria en general ya que estos inconvenientes se ven reflejados no solo en la demora de la entrega del sistema sino también en la calidad del mismo; afectando con esto la imagen de la empresa y de la persona encargada del proyecto. Dada esta situación queremos representar mediante un análisis en el proceso de desarrollo, cuáles son las causas que hacen que nuestros sistemas o proyectos no cumplan con su tiempo de implementación. Para esto hemos utilizado la metodología PSP para hacer una evaluación de la eficiencia de cada persona en el proyecto.

¹ Facultad de Ciencias de la Salud/Universidad Técnica de Babahoyo, jmazaconce@utb.edu.ec

² Escuela Superior Politécnica del Litoral, rchavez@brainpower.com.ec

³ A Departamento Seguridad y Defensa/Unidad Académica Especial Salinas/ESSUNA, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, hlmanay@espe.edu.ec

⁴ A Departamento Seguridad y Defensa/Unidad Académica Especial Salinas/ESMA, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, tgvasquez@espe.edu.ec

Nuestro proyecto nació de evaluar la necesidad de la empresa Molemotor S.A. en mejorar sus procesos de validación y búsqueda para lo cual se realizó en conjunto con el personal de sistemas un análisis del proceso de negocio que tenían implementado para que en base a esta información se realice una reingeniería que mejore sus procesos.

I. Marco Teórico

Definición de proceso

Un proceso se define como un conjunto de tareas, actividades o acciones inter-relacionadas entre sí, las cuales reciben varias entradas y dan como resultados salidas con un valor agregado.

Hay tres elementos importantes en un proceso:

Valor agregado: Aquellos que transforman los datos e insumos para crear información y productos o servicios para el cliente.

Traspaso (flujo): Aquellas en las que se entrega de manera interdepartamental o externa la información y productos.

Control: Aquellas que permiten que las actividades de traspaso se lleven a cabo de acuerdo a especificaciones previas de calidad, tiempo y costo establecido.

Definición de BPM

Smith Howard por su parte, define BPM como una nueva aproximación para abordar y gestionar procesos de innovación en las compañías que construye el mejoramiento, a partir del estado actual de un proceso en un momento determinado y que plantea una diferencia radical frente a la reingeniería; la cual construye el mejoramiento desde la redefinición total del proceso. En esta óptica BPM se convierte en una respuesta al caos operativo que presentan las compañías en la actualidad.

Tecnología de BPM

La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM constituye una categoría nueva de sistemas de información denominada Business Process Management System (BPMS). Inicialmente y de manera general un BPMS puede ser definido como un conjunto de utilidades de software para definir, implementar y mejorar procesos de negocio que cumplen con un grupo de características técnicas necesarias para aplicar el concepto de BPM.

II. Materiales y Métodos

Se aplicó la metodología PSP que es un conjunto de prácticas disciplinadas para la gestión del tiempo y mejora de la productividad personal de los programadores o ingenieros de software, en tareas de desarrollo y mantenimiento de sistemas. Está alineado y diseñado para emplearse en organizaciones con modelos de procesos CMMI o ISO 15504.

El PSP se divide en etapas graduales de crecimiento llamadas PSP0, PSP1, PSP2 y PSP3.

PSP0: Acepta las prácticas de desarrollo actuales del ingeniero pero requiere:

- Mantener un registro del tiempo dedicado a trabajar en un proyecto
- Registrar los defectos encontrados
- Registrar los tipos de defectos

PSP0.1: Se requiere establecer:

Una manera estándar para definir una “línea de código” definido como LOC. Un marco de trabajo dentro del cual el individuo puede observar maneras de mejorar su proceso de desarrollo.

PSP1: Proceso de planificación personal. Está diseñado para ayudar al ingeniero a entender la relación entre el tamaño de los programas y el tiempo que toma desarrollarlos. Su propósito es proporcionar un “marco de trabajo ordenado” dentro del cual el individuo pueda realizar estimaciones. Hacer compromisos, evaluar el estado y registrar los resultados.

PSP1 agrega a PSP0 las siguientes aptitudes:

- Aptitud para estimar el tamaño.

- Marco de trabajo para informar los resultados de las pruebas.

PSP1.1: Agrega la habilidad para realizar:

- Tareas de programación del plan.
- Tareas de programación de tiempos.

PSP2: Proceso de administración de la calidad personal. El PSP2 está diseñado para ayudar a los ingenieros a “manejar de manera realista y objetiva” los defectos de programación. La idea es estimar tantos defectos como sea posible antes de someter el programa a una inspección formal.

Revisión personal del diseño.

Revisión personal del código.

PSP2.1: Agrega un marco de trabajo y lista de verificación para asegurar que se completen los diseños.

PSP3: Proceso Personal Cíclico. Está diseñado para escalar el PSP para manejar las unidades de código grandes (en miles de líneas) dividiendo un programa grande en pequeños incrementos. PSP3 agrega:

La aplicación de PSP a cada incremento para producir una alta base de calidad para los incrementos sucesivos. El uso de pruebas de “regresión” para asegurar que las pruebas diseñadas para los incrementos anteriores todavía son buenas en los nuevos incrementos.

Para esto se realizó un análisis del seguimiento del tiempo con la finalidad cuantificar el trabajo realizado en un tiempo determinado y conocer el esfuerzo realizado por una persona en términos de líneas de trabajo –LOC–.

III. Análisis de datos

Se realizó el análisis del seguimiento del tiempo, para esta actividad nos resultará útil tener una unidad de tiempo representativa a nuestro trabajo. Regularmente asociamos el tiempo en base a horas de trabajo (horas/hombre). Esta apreciación si bien es cierto es muy utilizada pero no representa de forma real el tiempo que ocupamos en una tarea. La razón primordial es que no siempre se cumple con una hora exacta de trabajo, sino más bien se cumplen en unidades menores. Es decir, minutos de trabajo continuo.

En el continuo registro del tiempo vamos a encontrar una cantidad de interrupciones que posteriormente nos ayudaran a cuantificar la cantidad. En relación al método de control del tiempo en el sistema se aplicó el análisis de la administración del tiempo, seguimiento de tiempo y análisis basados en líneas de código.

Administración del tiempo

Nos muestra cómo administrar el tiempo en función de nuestras actividades y a su vez conocer cuán importante es realizar un seguimiento del mismo. Para llegar a este propósito es importante lograr identificar nuestras actividades y el tiempo involucrado en la ejecución de cada una de ellas.

Es importante mencionar que durante el proceso existirán actividades que de cierta forma nos parecerán irrelevantes, más sin embargo el conocerlas nos hará hábiles en evitar ciertos atrasos en nuestras tareas.

Para practicar la administración del tiempo es necesario comprender en primer lugar como utilizamos nuestro tiempo. Para este fin vamos a realizar los siguientes pasos:

1. Categorizar la mayoría de nuestras actividades
2. Registrar el tiempo que se pasa en tales actividades
3. Registrar este tiempo en una forma estándar
4. Guardar estos registros en un medio fácil de utilizar

Seguimiento del tiempo

Para esta actividad nos resultará útil tener una unidad de tiempo representativa a nuestro trabajo.

Regularmente asociamos el tiempo en base a horas de trabajo (horas/hombre). Esta apreciación si bien es cierto es muy utilizada pero no representa de forma real el tiempo que ocupamos en una tarea. La razón primordial es que no siempre se cumple con una hora exacta de trabajo, sino más bien se cumplen en unidades menores. Es decir, minutos de trabajo continuo.

En el continuo registro del tiempo vamos a encontrar una cantidad de interrupciones que posteriormente nos ayudaran a cuantificar la cantidad de trabajo aplicado y los resultados obtenidos.

Los formularios utilizados para el registro de las actividades constan de los siguientes parámetros:

La fecha en que se inicia la actividad.

Fecha

Inicio : El tiempo en que se inicia la actividad.

Fin : El tiempo en que detiene la actividad.

Interrupción : La suma del tiempo perdido durante la actividad.

Tiempo delta : El tiempo tomado para la actividad. Este se basa en la resta del tiempo final menos el inicial y menos el tiempo de interrupción.

Actividad : Un nombre descriptivo de la actividad.

Comentario : Alguna nota que complemente la actividad o de más detalle de lo que se está realizando.

C (Completado) : Es un verificador que indica si dicha tarea ha sido completada.

U (Unidad) : El número de unidades en una actividad cuando fue completada.

Tabla I: Seguimiento de Tiempos

Fecha	Inicio	Fin	Interrupción	Tiempo Delta	Actividad	Comentarios	C	U
2-Jan	18:00:00	20:00:00	0:40:00	1:20:00	Investigación	PSP, fuentes internet, cena	x	
4-Jan	10:00:00	12:00:00	0:15:00	1:45:00	Investigación	PSP, fuentes internet, refrigerio	x	
6-Jan	18:30:00	20:00:00	0:30:00	1:00:00	Lectura	Capitulo 1 texto guía, cena		
8-Jan	18:00:00	20:30:00	0:30:00	2:00:00	Lectura	Capitulo 1 texto guía, cena	x	1
13-Jan	20:00:00	21:30:00	0:10:00	1:20:00	Lectura	Capitulo 2 texto guía, teléfono		
15-Jan	19:00:00	21:30:00	0:30:00	2:00:00	Lectura	Capitulo 2 texto guía, cena	x	1
18-Jan	9:00:00	12:00:00	0:40:00	2:20:00	Desarrollo de ejemplos	Análisis código etiquetas, desayuno		
19-Jan	9:00:00	11:00:00	0:30:00	1:30:00	Desarrollo de ejemplos	Análisis código etiquetas, desayuno	x	1
21-Jan	20:00:00	22:00:00	0:40:00	1:20:00	Lectura	Capitulo 3 texto guía, cena		
22-Jan	21:00:00	22:00:00	0:15:00	0:45:00	Lectura	Capitulo 3 texto guía, teléfono	x	1
24-Jan	14:00:00	15:30:00	0:10:00	1:20:00	Investigación	Servicios web, fuentes internet, soporte a usuario	x	
29-Jan	16:00:00	19:00:00	0:50:00	2:10:00	Prog.	Prueba impresión código de barras, soporte a usuario	x	1
31-Jan	17:00:00	18:00:00	0:15:00	0:45:00	Investigación	JSP-GlassFish, revisión de correo personal		

Del ejemplo podemos decir que, del periodo comprendido entre el 2 de enero al 31 de enero se han realizado 5 tareas consideradas importantes dentro de la etapa de reconocimiento del problema y posibles soluciones. Además se puede decir que en el registro del 31 de enero a partir de las 17:00 hasta las 18:00 se tomó 15 minutos en la revisión de correo electrónico personal haciendo que el tiempo total consumido en esta actividad haya sido solo de 45 minutos. Con esta información se puede obtener una base sobre la cual se establecen mejoras acordadas al compromiso personal con la actividad asignada –Ver anexo–.

Análisis basado en LOC

Este análisis tiene como finalidad cuantificar el trabajo realizado en un tiempo determinado y conocer el esfuerzo realizado por una persona en términos de líneas de trabajo –LOC-. Basados en este análisis es útil mencionar que se puede estimar tendencias que ayudarán a corregir eventos que causaron un impacto el desarrollo del sistema y a su vez evaluar el rendimiento y eficiencia de cada uno de los módulos del sistema. En la figura mostrada a continuación se muestra el número de líneas de códigos tomados de la etapa preliminar del desarrollo del sistema administrador de códigos de barra.

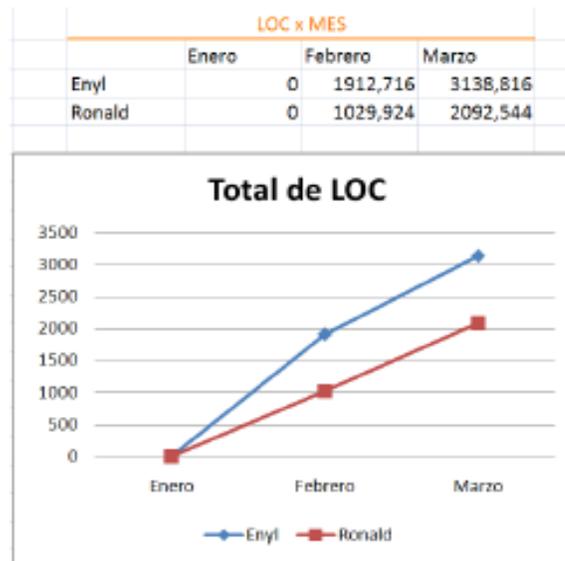


Figura 3.5.1: LOC (Líneas de Código) por Mes

IV. Resultados

Implementación del sistema administrador de códigos de barra (SACB)

La idea de implementar el Sistema Administrador de Códigos de Barra nace por la necesidad de mejorar el proceso de búsqueda de información de los sistemas que utiliza la empresa Molemotor S.A., la cual en su mayoría consistía en realizar ingresos manuales de características de productos. Estas características en muchas ocasiones generaban búsquedas con resultados diferentes a los esperados. Adicionalmente ingresaban a un proceso de validación de la información presentada.

De esta manera, se implementó un servicio web del cual todas las aplicaciones que necesiten identificar algún activo pueden realizarlo con solo importar sus datos. Con estos datos se generan códigos de barra representativos, los cuales serán asignados a su correspondiente activo. Con esta solución cada aplicación al momento de realizar una consulta por el activo realizará una llamada al servicio web preguntando por el equivalente al código de barra obtenido. El servicio en este momento devolverá el código identificador de esta activo relacionado a la aplicación que lo necesita.

Análisis del requerimiento

Como parte del análisis se realizó un levantamiento del proceso actual de búsqueda de información en los sistemas tomando como ejemplo sistemas de control de inventario y el de registro de entradas de personal a las instalaciones. Estos sistemas mantienen una base de datos centralizada. Cuando se realizan búsquedas de un producto o de un empleado, la persona que hace uso del sistema ingresa manualmente características que permitan realizar una búsqueda acertada. Estas búsquedas regularmente se realizan con el propósito de realizar alguna modificación en sus bases de datos. El tiempo tomado para realizar cada una de estas modificaciones es considerable dado que este tipo de consultas se realizan periódicamente. Adicionalmente, en algunas de estas consultas que involucran cambios se presentan con errores al ingreso de información debido a que no se contaba con la información necesaria dentro de la

base de datos lo que daba como resultado tener en registros duplicados y por ende hacer otras consultas para corregir lo ingresado anteriormente.

El diagrama presentado a continuación muestra los procesos de búsqueda para el sistema de control de inventario y para el registro de entrada del personal:



Figura 4.1.1: Proceso actual de Molemotor S.A.

Diseño de la arquitectura

Nuestra solución se basa en un reconocimiento físico de la entidad (materia prima, productos terminados, personas, etc.) a través de códigos de barra que faciliten su identificación y garanticen su control.

De esta manera minimizamos el tiempo de corrección de información y validación periódica de la misma.

En el gráfico a continuación se muestra el proceso mejorado de búsqueda tanto para el control de inventario como para registro de entrada de personal los cuales integran la validación de códigos de barra:

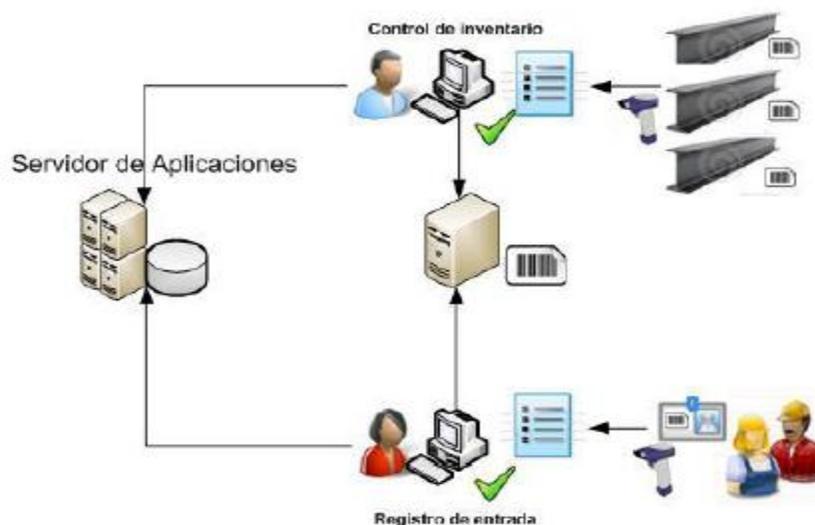


Figura 4.2.1: Proceso mejorado con códigos de barra

La arquitectura del sistema es cliente-servidor. El servicio de códigos de barra es llamado por cada una de las aplicaciones al momento de realizar una consulta y este le devuelve la información asociada al código ingresado.

Esquema general

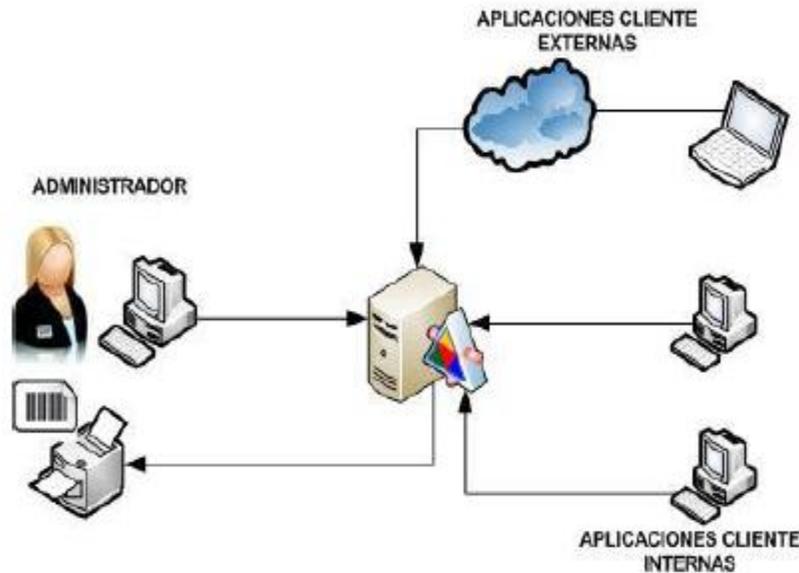


Figura 4.2.2: Esquema general de la solución

Actores del sistema

En el diagrama anterior se muestran los siguientes actores:

- Administrador del sistema: Persona encargada del mantenimiento del servicio generador de códigos de barra. Esta persona será la encargada de registrar las aplicaciones que utilizarán el servicio de búsqueda a través de códigos de barra y a su vez de realizar la impresión de los códigos para su posterior despliegue en etiquetas.
- Aplicaciones: Estas aplicaciones utilizan el servicio de códigos de barra para la validación de los códigos leídos con el fin de obtener la información del identificador correspondiente que le permita realizar búsquedas y con ellos dar el mantenimiento necesario.

Casos de uso

Los casos de uso identificados para el desarrollo del sistema son los siguientes:

- Administrar usuarios.- El administrador realiza las acciones de eliminación, modificación y creación de usuarios que pueden acceder al sistema.
- Administrar aplicaciones.- Incluye la eliminación, modificación y creación de aplicaciones que van a hacer uso del servicio de consulta a través de códigos de barra. Estas acciones son realizadas por el administrador.
- Imprimir códigos.- Esta acción es realizada por el administrador cuando al tener ingresado los datos de la aplicación procede a imprimir los códigos generados.
- Administrar códigos.- Permite crear, eliminar, modificar códigos de barra por lote o de manera individual para una aplicación. Esta acción la realiza el administrador.
- Consultar códigos.- Esta acción la realizan cada una de las aplicaciones registradas previamente por el administrador. Esta acción consiste en consultar el identificador asociado al código de barras al SACB.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso con sus respectivos actores:

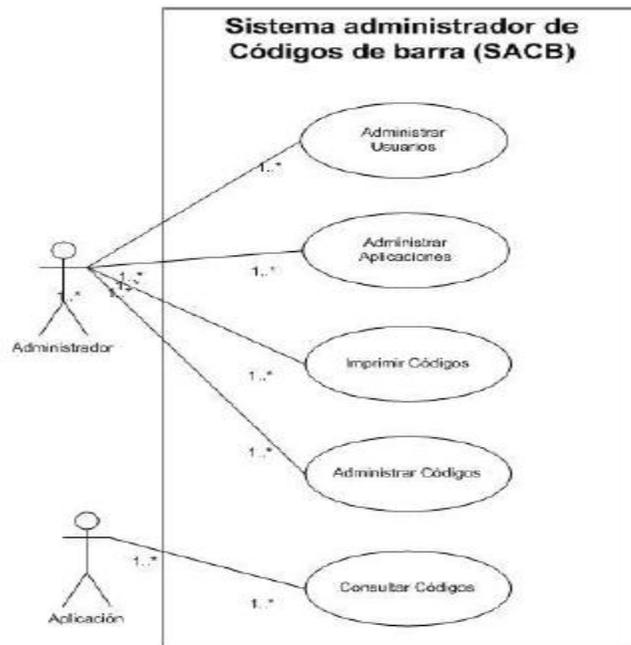


Figura 4.2.3: Caso de Uso para el SACB

V. Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio del proyecto y en base a los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. La metodología PSP es parte de un proceso cíclico que ayuda al mejoramiento personal de las actividades. Para el caso en particular ayudó al proceso de desarrollo, implementación y pruebas.
2. Se minimizó el tiempo de interrupciones teniendo un tiempo dedicado para descanso en el que se incluía actividades adicionales.
3. Los sistemas pilotos de marcaciones y diarios de trabajo mejoraron significativamente usando el SACB por lo que se evidencia la eficiencia esperada del servicio de búsquedas usando códigos de barra.
4. El proceso de reingeniería del sistema actual de Diarios de Trabajo da como resultado que es mejor realizar el desarrollo de un nuevo sistema, debido a que actualmente no es factible integrarlo a una nueva infraestructura, tampoco permite realizar integración con otras aplicaciones y finalmente el código es poco legible para comprender el proceso.

Bibliografía

1. RAUDE, ERIC. Ingeniería de Software, Una perspectiva Orientada a Objetos, Boston University, Alfa Omega, Grupo Editor 2003.
2. HUMPHREY, WATTS S. Introduction to the Personal Software Process, septiembre de 1994
3. SOMMERVILLE, IAN. Ingeniería de Software. Séptima Edición, Pearson Education, Madrid 2005.
4. HUMPHREY, WATTS S. Pag. 9 Introduction to the Personal Software Process, septiembre de 1994
5. HUMPHREY, WATTS S. Pag. 19 Introduction to the Personal Software Process, septiembre de 1994
6. HUMPHREY, WATTS S. Pag. 57 Introduction to the Personal Software Process, septiembre de 1994
7. ING. QUEVEDO JUAN, REINGENIERIA PARA SISTEMAS DE EVALUACIÓN TEÓRICA, <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEAAklAEIFxpOUEqJu.Php>, 2 de enero de 2008
8. WIKIPEDIA, BUSINESS PROCESS MANAGEMENT, WIKIPEDIA, http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_management, 22 de noviembre de 2010