“Aplicación de PSP (Personal Software Process) para el desarrollo de un sistema administrador de códigos de barra a partir de la evaluación de Procesos de Reingeniería”

Alberto Ronald Chávez Soledispa [1]
Enyl Jimmy Durán Hoyos [2]
Ing. Verónica Macias [3]

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

Ingeniero en Computación especialización Sistemas de Información, e-mail: aronald.chavez@gmail.com [1]
Ingeniero en Computación especialización Sistemas Tecnológicos, e-mail: jimmyduran_23@hotmail.com [2]
Director de Proyecto de Graduación, e-mail vmacias@espol.edu.ec [3]

Resumen

El principal objetivo del trabajo es obtener resultados del uso de la metodología PSP (Personal Software Process) aplicadas a un sistema de administración de códigos de barra.

En primer lugar se realizó un análisis de los procesos en la empresa Molemotor S.A. como parte de las mejoras en sus procesos de negocio. Este análisis incluyó la evaluación de la eficiencia de los sistemas actuales y la posibilidad de reutilizar su código fuente o rehacer los sistemas completamente.

Conociendo que los procesos de búsqueda eran deficientes, se propuso la implementación de una arquitectura cliente-servidor la cual a través de códigos de barra minimice sus tiempos de respuesta y a su vez se eviten considerablemente realizar reversos en sus transacciones.

Finalmente, como resultado de este trabajo se da a conocer métricas de desempeño personal, comparativas de eficiencia entre el esquema actual y anterior de la empresa Molemotor S.A; además de nuestras conclusiones y recomendaciones que puedan ser tomadas como marco de referencia para la planificación de los tiempos de implementación de un proyecto de desarrollo de software.

Palabras Claves: Personal Software Process (PSP), Administración de procesos de negocio (BPM).

Abstract

The main goal is to obtain results out of the Personal Software Process (PSP) methodology when applied to a barcode management system.

First, a process analysis was performed at Molemotor SA Enterprise as part of the improvement effort of their business processes. This analysis included efficiency evaluation on current systems as well as weighing on the possibility of reusing some of the source code already in place or to start completely from scratch.

Once it was found out that the search processes were deficient, a client-server architecture was proposed in which barcodes would minimize response times as well as considerably avoid reversals on their transactions.

Finally, as a result of this work, metrics on personal performance and comparative efficiency between current and previous schemes at Molemotor SA are presented. Moreover, our conclusions and recommendations can be taken into consideration as a framework when planning on the length of a software development Project.

Keywords: Personal Software Process (PSP), Business Process Management (BPM)

1. 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, datos que pueden ser obtenidos después de una evaluación con técnicas de ingeniería de software [1].

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 [3], así implementamos un procedimiento formal para mejora en un proyecto y obtenemos valores medibles sobre las posibles fallas de cada desarrollador al momento de trabajar y fijar sus fortalezas y debilidades.

El 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.

2. Administración de los procesos de negocio (BPM)

Dentro de una organización es importante definir los procesos de negocio los cuales son el fundamento principal de su funcionamiento y a su vez son directrices para su administración y mejora continua.

La gestión de estos procesos nos ayuda a mejorar la eficiencia a través de modelos, automatización, integración y optimización de forma continua de los procesos definidos[5].

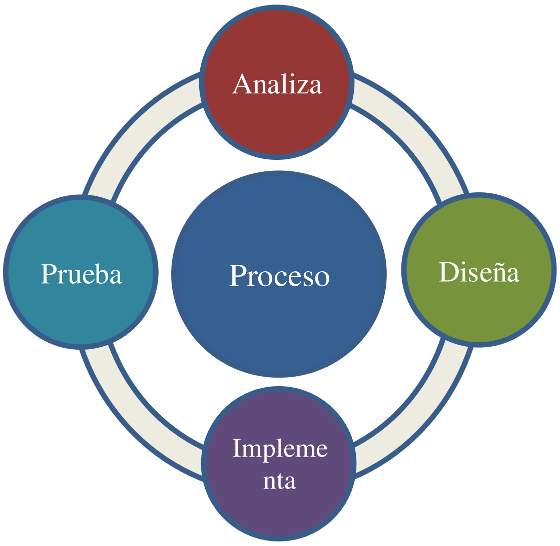


Figura 2.1: Etapas del Proceso de Negocio

2.1 Definición de procesos y BPM

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[2].

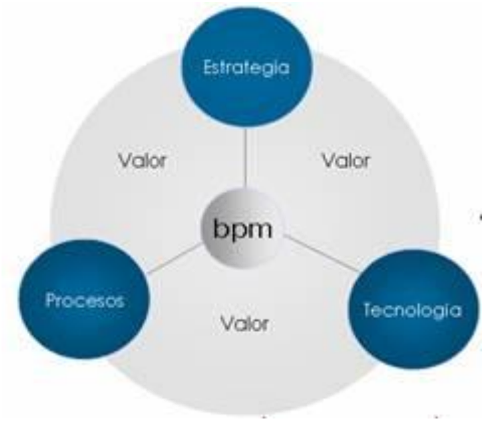


Figura 2.1.1: Enfoque del BPM

2.2 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)[5].

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.

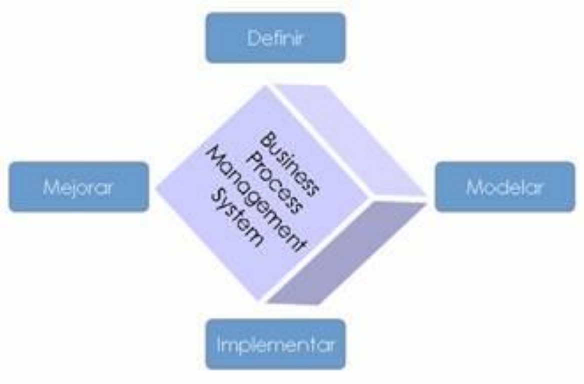


Figura 2.2.1: Sistema del BPM

3. Personal Software Process (PSP)

El Personal Software Process (PSP) brinda a los ingenieros la posibilidad de mejorar su desarrollo de software estableciendo un marco de disciplina personal. El proceso PSP consiste en un conjunto de métodos, formas que muestran como planificar, medir y administrar su propio trabajo [3].

3.1 Administración del tiempo

El PSP 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[3].

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[3]:

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.

3.2 Seguimiento del tiempo

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

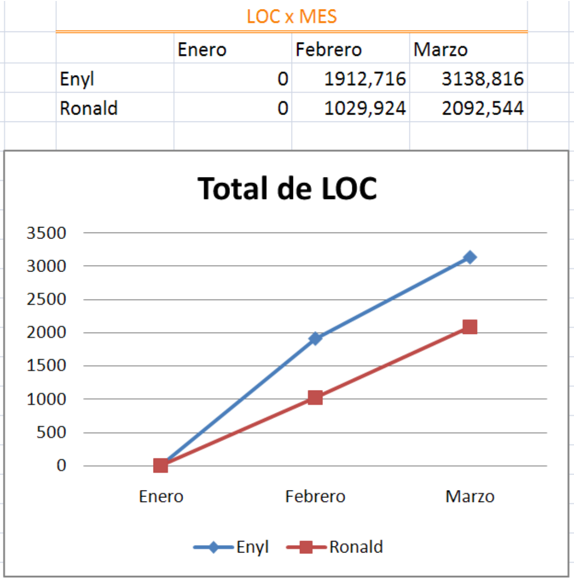
Regularmente asociamos el tiempo en base a horas de trabajo (horas/hombre). Esta apreciación, si bien es cierto es muy utilizada, no representa de forma real el tiempo que ocupamos en una tarea. La razón primordial es que no siempre se cumple con una hora exacta de trabajo, sino más bien se cumplen en 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 [4].

3.3 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 [4].

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.



LOC x MES

	Enero	Febrero	Marzo
Enyl	0	1912,716	3138,816
Ronald	0	1029,924	2092,544

Figura 3.3.1: LOC (Líneas de Código) por Mes

Tal como observamos en la Figura 3.3.1, existe una diferencia entre el total de líneas de código de Enyl y Ronald debido a que Enyl tenía mayor experiencia y conocimiento en las herramientas de desarrollo utilizadas dejando a Ronald la parte administrativa del proyecto.

4. Implementación del sistema administrador de códigos de barra

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.

Luego se realiza una proyección de producción, considerando el incremento del potencial del pozo al empezar a producir de una nueva arena gracias a la completación dual, este incremento constituye el ingreso del proyecto para el pozo, con este flujo de caja calcularemos el tiempo de recobro de la inversión y los indicadores económicos del proyecto.

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:

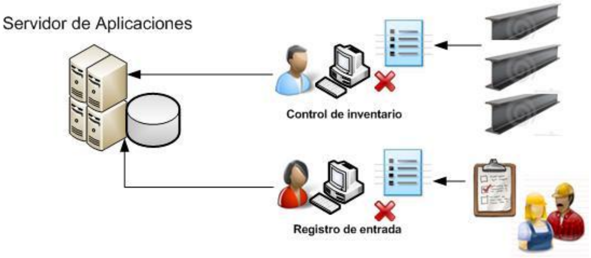


Figura 4.1: Proceso actual de Molemotor S.A.

4.1 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:

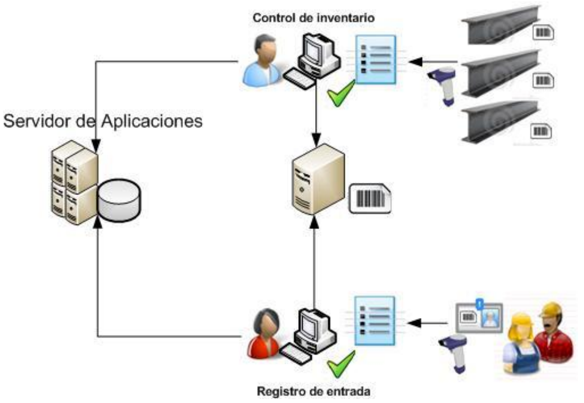


Figura 4.1.1: Proceso mejorado con códigos de barra

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.

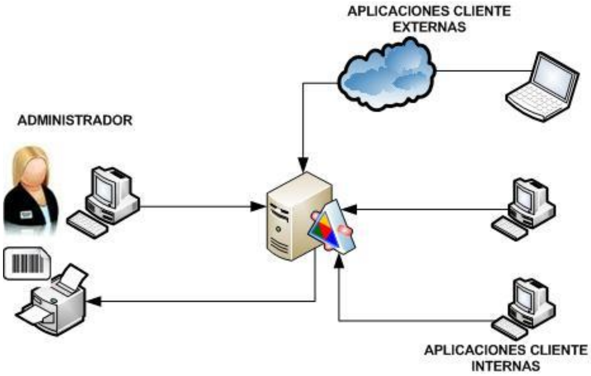


Figura 4.1.2: Esquema general de la solución

5. Implementación del caso: sistema de reportes de diario de trabajo

El Sistema de Reportes de Diarios de Trabajo nace como respuesta a la necesidad de evaluar la eficiencia que tendrían los sistemas de la empresa Molemotor S.A. al implementar una arquitectura de búsqueda de información basada en códigos de barra. Por este motivo el enfoque de desarrollo fue asumido tanto por la gerencia de la empresa como por nosotros como un sistema piloto para la evaluación de resultados.

Este sistema es un resumen de un conjunto de subsistemas entre los que se incluyen un módulo de reportes de marcaciones y un módulo para el registro de marcaciones.

Para el desarrollo de este sistema se realizó una evaluación de reingeniería del sistema actual de Diarios de Trabajo con el fin de constatar cuan integrable es este sistema al nuevo esquema de búsqueda y si la lógica implementada puede ser reutilizable.

5.1 Análisis del proceso

Dado que nuestro SACB es parte de una reestructuración de los procesos del negocio de la empresa Molemotor S. A. era necesario que cada proceso o sistema a integrar se remita a una revisión y evaluación del proceso mantenido para, en conjunto con la gerencia, obtener mejoras significativas con respecto a la eficiencia.

De lo mencionado anteriormente se muestra el proceso actual que involucra realizar ingreso de diarios de trabajo. Este proceso se ilustrará con el siguiente gráfico:

Figura 5.1.1: Proceso de registro de marcaciones

Descripción del proceso actual

1. Cada día el supervisor de cada obra anota en una bitácora el registro de la entrada y salida de cada una de las personas que están asignadas a una actividad en específico. En este tipo de registro también se incluye el tiempo de almuerzo.

2. Al finalizar el día el supervisor termina de llenar esta bitácora asignando a cada empleado la actividad que realizó y a que obra estaba asociada dicha actividad.

3. A las 12:00 pm del día siguiente esta bitácora es llevada al auditor para que realice el ingreso de la misma en el sistema de diarios de trabajo para que se contabilice el trabajo de cada empleado en horas. De esta manera se paga por los servicios de cada empleado de manera quincenal o mensual.

4. En varias ocasiones este pago es revisado debido a que los empleados presentan inconformidad. Por lo que el auditor realiza consultas de registros anteriores para la validación de las horas trabajadas.

5.2 Identificación del problema

De acuerdo a la revisión del proceso realizado el problema general del sistema es la eficiencia tanto en pagos a empleados como en reporte de horas de trabajo. Tal problema se muestra mejor con los siguientes enunciados:

- El reporte de horas de ingreso y salidas no es generado de manera automatizada lo cual no permite una exactitud en el tiempo empleado por cada trabajador.

- El reporte al ser un documento físico es ingresado al día siguiente por el auditor al sistema de diarios de trabajo. En este ingreso también incluye la revisión del pago por hora a cada empleado de acuerdo a su cargo. Esta revisión es realizada con el sistema de recursos humanos.

- El número de inconformidades presentadas por los empleados al momento de realizar los pagos quincenales. Estas atenciones restan tiempo en las tareas diarias de la persona de auditoria.

Adicionalmente existe una falta de control en los horarios que posee cada empleado, debido a que el módulo de recursos humanos no implementa esta funcionalidad.

5.3 Esquema del proceso propuesto

Luego del análisis del proceso y la identificación del problema se diseñó un proceso más eficiente, el cual se muestra a continuación:

1. El supervisor inicia programa cliente instalado en un computador portátil y este al iniciar realiza una llamada al servidor central para solicitar la hora.

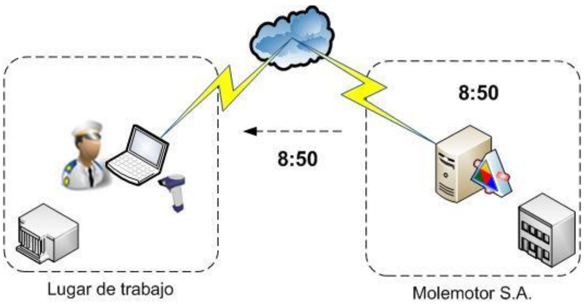


Figura 5.3.1: Esquema propuesto

2. Luego de haber iniciado registra la entrada o salida del personal.

Figura 5.3.2: Registro de marcación

3. Al finalizar cada registro lo envía al servidor central para que se almacene en el registro marcaciones de diarios de trabajo automáticamente.

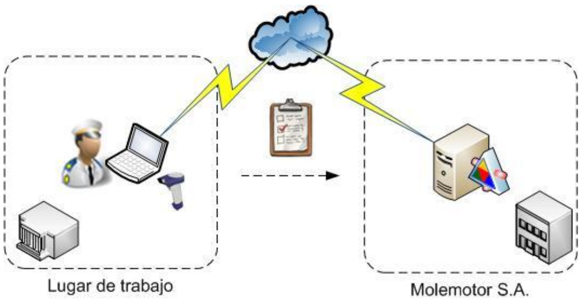


Figura 5.3.3: Esquema de marcaciones propuesto

4. El auditor lee los registros ingresados, verifica alguna anomalía y almacena con estos horarios el diario de trabajo para esta actividad.

Figura 5.3.4: Registro de actividades

5.4 Mejoras obtenidas en base al sistema anterior

Las mejoras fueron evaluadas en base al análisis del tiempo que involucraba ingresar un reporte de diarios de trabajo en el sistema actual. Este tiempo involucra lo siguiente:

1. Tiempo de registro de entrada y salida del personal por parte del supervisor.

2. Tiempo de recepción de esta bitácora a la oficina de la auditora en Molemotor S.A.

3. Tiempo de ingreso de esta bitácora al sistema de diarios de trabajo por parte del auditor.

El tiempo total es el resultado de la suma de los tiempos mencionados anteriormente. A su vez, nos brinda una métrica para evaluar la mejora de realizar una reingeniería de procesos al hacer uso de nuestro sistema administrador de códigos de barra (SACB).

En los gráficos mostrados a continuación se resume la evaluación realizada antes y después de la implementación del SACB y de la reingeniería de procesos aplicada.

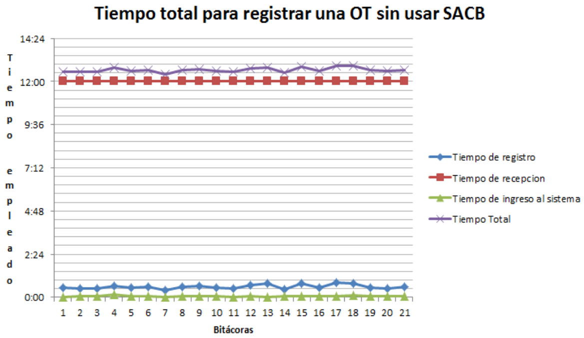


Figura 5.4.1: Tiempo total para una OT sin usar SACB

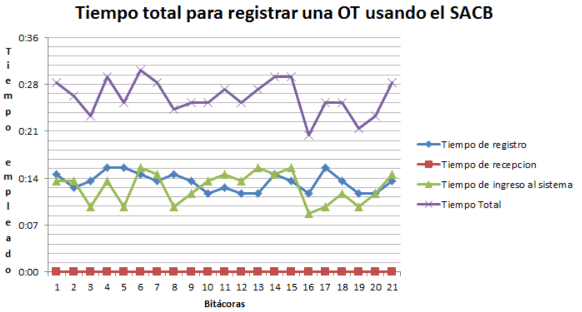


Figura 5.4.2: Tiempo total para una OT usando SACB

De manera gráfica se puede apreciar que:

1. El tiempo total ha disminuido significativamente.

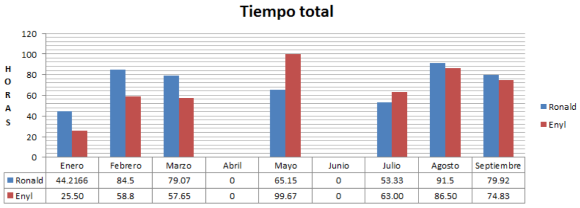
2. El tiempo de recepción disminuye completamente debido al envío en línea de las marcaciones.

3. Los tiempos de registro e ingreso al sistema son variables debido a que se encuentran en una etapa de adaptación al nuevo sistema y proceso consecuentemente.

Finalmente al hacer una comparativa entre los tiempos totales para elaborar una OT obtenidos tenemos lo siguiente:

Figura 5.4.4: Tiempo total para elaborar una OT en minutos

Previo a la conclusión es necesario conocer los resultados del análisis de evaluación personal utilizando la metodología PSP. A continuación se muestra un resumen del desempeño de los integrantes y el tiempo utilizado.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
🟦 Ronald	44.2166	84.5	79.07	0	65.15	0	53.33	91.5	79.92
🟥 Enyl	25.50	58.8	57.65	0	99.67	0	63.00	86.50	74.83

Figura 5.4.5: Tiempo total

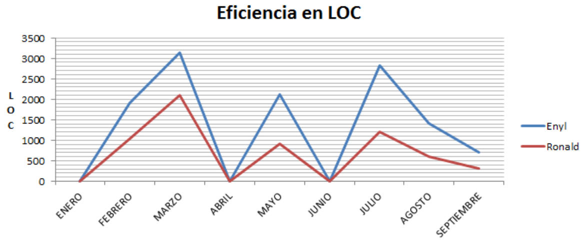
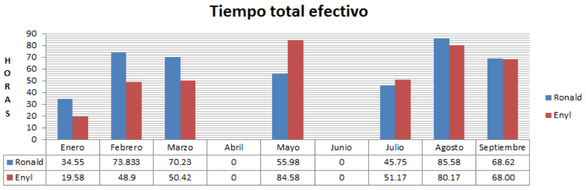


Figura 5.4.6: Eficiencia en LOC

En la Figura 5.4.6 podemos concluir que Enyl es más eficiente al generar una mayor cantidad de líneas de código, debido a que tiene más experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos de este tipo.

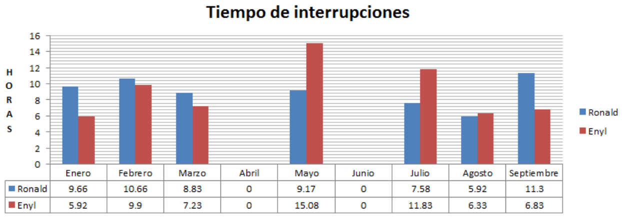
Además se muestra el uso que se ha dado al tiempo dando a conocer las interrupciones y el tiempo útil para el desarrollo de cada actividad. Los resultados son los siguientes:



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
🟦 Ronald	34.55	73.833	70.23	0	55.98	0	45.75	85.58	68.62
🟥 Enyl	19.58	48.9	50.42	0	84.58	0	51.17	80.17	68.00

Figura 5.4.7: Tiempo total efectivo

En la figura 5.4.7 se muestra el tiempo real trabajado en el proyecto donde en los 3 primeros meses Ronald se dedicó más tiempo en la parte administrativa y de documentación a diferencia de Enyl que en los siguientes meses gasto más tiempo en la parte de desarrollo, implementación y documentación.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
🟦 Ronald	9.66	10.66	8.83	0	9.17	0	7.58	5.92	11.3
🟥 Enyl	5.92	9.9	7.23	0	15.08	0	11.83	6.33	6.83

Figura 5.4.8: Tiempo de interrupciones

En la figura 5.4.8 podemos ver que Enyl tiene más interrupciones debido a que el tiempo dedicado al desarrollo fue mucho mayor y por lo tanto se justifica tal diferencia en comparación a los demás meses.

6. Conclusiones

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. Al conocer el tiempo innecesario que producían las interrupciones, se las minimizó 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.

7. Recomendaciones

1. Poner en práctica la metodología PSP en actividades de las cuales necesitamos obtener un mejor desempeño.

2. Integrar a la metodología PSP con TSP con el fin de conocer la eficiencia del trabajo en equipo.

3. Trabajar en conjunto a una norma que regule los procesos de elaboración de proyectos como por ejemplo ISO 27001 para tener un lineamiento que permita conocer de manera global los procesos y como mitigar riesgos en nuevas implementaciones.

4. A fin de tener un respaldo formal es necesario involucrar al personal gerencial para que nos brinde su apoyo en la elaboración de un proyecto.

8. Agradecimiento

A Dios Todopoderoso por la culminación de este proyecto, a nuestros queridos padres y en general a todos quienes hicieron posible llevar a cabo este proyecto. De manera especial a la Ing. Mónica Villavicencio y la Ing. Verónica Macías por su valioso apoyo en cada una de las etapas del proyecto.

9. Referencias

[1] BRAUDE, ERIC. Ingeniería de Software, Una perspectiva Orientada a Objetos, Boston University, Alfa Omega, Grupo Editor 2003.

[2] Eduardo Corrales, REINGENIERA DE PROCESOS http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/reingenieria-de-procesos-presentation

[3] HUMPHREY, WATTS S. Introduction to the Personal Software Process, septiembre de 1994
.

[4] ING. QUEVEDO JUAN, REINGENIERIA PARA SISTEMAS DE EVALUACIÓN TEÓRICA, http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEAAklAElFxpOUEqJu.Php, 2 de enero de 2008.

[5] WIKIPEDIA, BUSINESS PROCESS MANAGEMENT, WIKIPEDIA, http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_management, 22 de noviembre de 2010.

[6] FLORES, NICOLÁS, RECONSTRUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA: UNA ACTIVIDAD DE LA REINGENIERÍA DE SOFTWARE, http://www.monografias.com/trabajos17/reingenieria-software/reingenieria-software.shtml#reing, 2004.

[7] WIKIPEDIA, REINGENIERÍA DE PROCESOS, WIKIPEDIA, http://es.wikipedia.org/wiki/Reingenier%C3%ADa_de_Procesos#Definici.C3.B3n_de_proceso, 11 de septiembre de 2010.