

Sistema para el Registro, Monitoreo y Control de los Principales Indicadores de los procesos de Investigación, Posgrado y Extensión Universitaria (SIRIPEU) de la UNAN - Managua, en el año 2013.

Autores: Carlos Alberto Rosales Carranza(carlosalbertorosales@hotmail.com), Daysi de los Angeles Ñurinda Espinoza(daysi_vallejos@hotmail.com)

Palabras Claves: Repositorio, Sistema, Indicadores, toma de decisión, desarrollo incremental. UML, SQL, Asp.net, trigger, store procedure.

Resumen

El presente trabajo de tesis de maestría se refiere a la creación de un repositorio para la Vice rectoría de Investigación Posgrado y Extensión universitaria (**VRRIPEU**) en la UNAN Managua, cuya idea es crear un lugar de depósito o archivo como un sitio centralizado en el que se almacene y se mantenga información digital de los indicadores que la vice rectoría necesita controlar para la toma de decisiones.

Para dar inicio a este proyecto fue necesario hacer un diagnóstico que nos ayudaría a estudiar y definir cómo es el trabajo y seguimiento de los indicadores en la a **VRRIPEU** la cual involucra las direcciones de investigación, posgrado y extensión universitaria. Conociendo y estudiado los indicadores se procedió a aplicar la metodología de desarrollo de sistema por incremento, el que permitiría obtener un i-ésimo producto por módulo que luego se integrarían y se probarían.

Se decidió utilizar como entorno de desarrollo de software visual estudio Profesional y el lenguaje C# bajo código web, el lenguaje UML para el diseño de los casos de usos, diagrama de secuencias y colaboración, SQL para el diseño de bases de datos, procedimientos almacenados y trigger.

Se construyeron los módulos que compondrían al sistema, programando y depurando las interfaces webs, y luego se realizaron las pruebas indicadas usando métricas estáticas.

Para fin de entregas se agrega en este documento el análisis y diseño de los módulos del repositorio, documentos, Anexos y compendios que soportan y dan validez del trabajo realizado en este proyecto.

Introducción

Pensar en sistemas de información es pensar en una mutua interacción entre programas y las actividades humanas, tal caso se logra comprobar cuando las actividades humanas necesitan mecanismos para lograr mejoramiento en productividad y competitividad, por tanto los sistemas de información son una estrategia ideal para este caso.

En las universidades el uso de sistemas de información surge para evolucionar la concepción de la aplicación de las herramientas TIC, sobre todo cuando se necesita optimizar el tiempo para tomar decisiones.

El presente trabajo de tesis se refiere al desarrollo de un sistema de repositorio para el registro, monitoreo y control de los principales indicadores de los procesos de Investigación, Posgrado y Extensión Universitaria (**SIRIPEU**) en la Vice Rectoría de Investigación Posgrado y Extensión Universitaria UNAN - Managua, (**VRIPEU**), en este estudio de análisis, diseño, codificación y prueba del sistema en arquitectura web, detallamos como obtener la información necesaria en tiempo real, centralizada e integrada, útil para la generación de reportes trimestrales- anuales en la toma de decisiones en base a los principales indicadores.

El sistema de repositorio será una estrategia práctica que permitirá alinear los objetivos de la Vice Rectoría de Investigación, Posgrado y Extensión al Plan Estratégico Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – Managua 2011-2015, hacia los ejes de Integración, Calidad y Pertinencia, Sostenibilidad, Innovación y Desconcentración.



Materiales y métodos

Para esta investigación se definió área de trabajo, el universo y muestra, aplicación de métodos y técnicas de recolección de información y un apartado explicando lo particular del software.

Para dar inicio a la construcción del repositorio se definió que la estrategia de desarrollo de software sería incremental, aplicando las etapas de análisis, diseño, codificación y prueba.

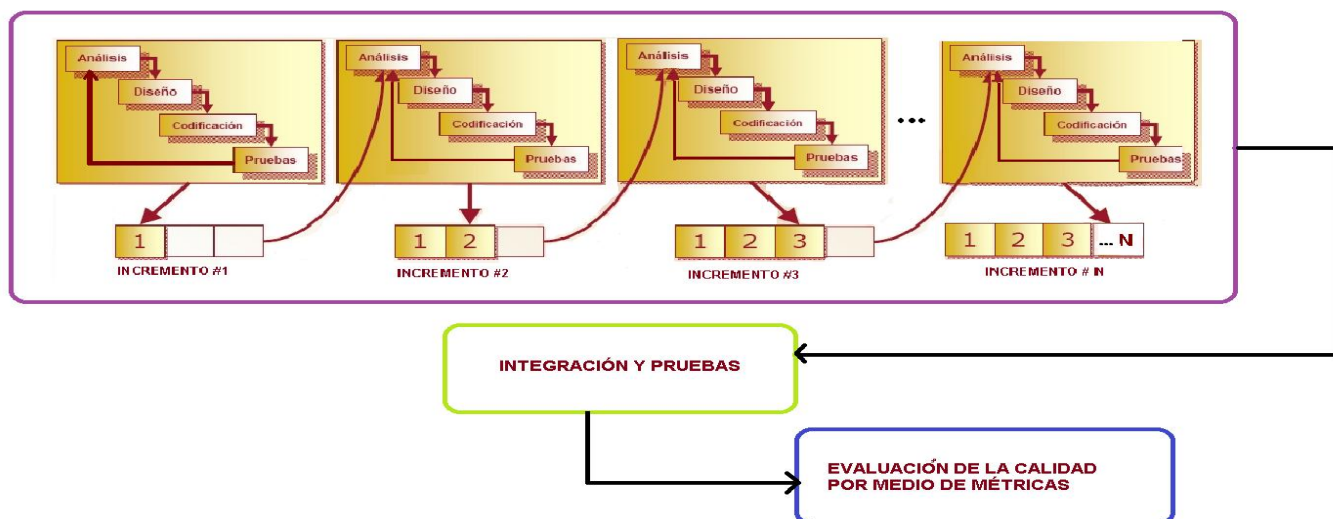


Figura: 1 Modelo de Incremento

En cada etapa se definieron todos los trabajos de análisis y diseño del sistema:

Etapa I: Análisis

La etapa de análisis nos ayudó a estudiar y analizar continuamente el estado actual de los principales indicadores en la vice rectoría de investigación de la UNAN-Managua ya que precisamente esos indicadores eran las variables que necesitábamos controlar en cada módulo y formulario del repositorio desarrollado, podemos ver en el acápite **10.3: Matriz de Operacionalización de Variables**.

Etapa II: Diseño

Ayudó a determinar el esquema gráfico del sistema para el incremento *i*-ésimo, correspondiente al diseño de los formularios para la captura de datos, salida de datos y lógica de las bases de datos especificándose a continuación:

Para iniciar la construcción precisa de los Webs Forms fue necesario contar con el diseño UML de casos de usos, diagrama de clase, diagrama de secuencia y diagrama de colaboración destinados para ayudar a definir el comportamiento de eventos en formularios y así poder desarrollarlos.

Los diseños de los Webs forms fueron elaborados en Visual Studio Profesional usando los controles estándar HTML, controles de ASP.Net de Servidor, Controles de la plantilla WebDeveloper Express y JavaScript. Se definió un MasterPage (Página maestra) para

acceder a todos los formularios a utilizar esta página maestra llamada SiteMap y el módulo de configuración llamada web.Config, para tal efecto siempre fue necesario verificar sus propiedades aplicando hojas de estilo CSS.

Análisis y diseño de la estructura de bases primero usando Programa ER-Studio Embarcadero para la generación del modelo entidad relación y luego validarlo en SQL 2008 el cual seguidamente fue desde este motor de bases de datos que se dieron mantenimiento a las tablas y la construcción de trigger y procedimientos almacenados.

- CS3 Firework para el diseño de banner.
- XtraReport Class v11.1 para el diseño de los reportes.

Etapa III: Codificación

En esta etapa de condificación permitió realizar y afinar las debidas conexiones de formularios con sus controles definidos, cada formulario nombrado es dividido por un codigo suyacente, es decir, en ASP.net separa el diseño de la interfaz en una página con extensión **.aspx** del código de implentación en otra página con extensión **.aspx.cs** a través de la tecnica Cod Behind (código subyacente); Es asi que de acuerdo a la filosofia de trabajo de codificación de ASP.net se llevó a cabo la codificación por cada i-ésimo incremento de nuestro sistema de repositorio, lo que permitió corregir errores y avanzar en cada módulo a entregar como son: Catálogos, Administración de usuario, Módulo de Reportes, Módulo de publicaciones digitales, Módulo de Dashboard, entre otros.

Para recuperar datos de formularios a otros en la codificación se hace uso de variables de sesión, cookies y el método QueryString.

Para realizar las conexiones a datos, se hizo uso de la tecnología ADO.net que se incorpora en el framework 3.5 que estamos utilizando.

Para lograr la conexión dinámica de los formularios a las bases de datos fue necesario codificar una clase general llamada DAL la cual contiene dos métodos Cargar y Guardar, por ejemplo.

```
public static DataTable Cargar(string Cadena)
{
    DataTable dt = new DataTable();
    SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter();
    SqlConnection Conn = new SqlConnection();
    Conn.ConnectionString =
System.Configuration.ConfigurationManager.ConnectionStrings["ConnSRGIPE"].ConnectionString;

    SqlCommand cmd = new SqlCommand();

    da.SelectCommand = cmd;
    da.SelectCommand.Connection = Conn;
    da.SelectCommand.CommandText = Cadena;
    da.Fill(dt);

    return dt;
}
```

Tabla 1 Código de reutilización

Etapa IV: integracion y pruebas.

El cumplimiento de esta etapa de integración fue la preparación de las correspondientes pruebas de funcionalidades para cada producto desarrollado de cada incremento y se verificó si se ha cumplido con las especificaciones del cliente. En cada incremento se obtuvo un producto de software terminado, el cual formó parte del producto final ya integrado. Cada Incremento desarrollado se integró y probó simultáneamente hasta completar todos los módulos propuestos.

Etapa V: Aplicación de métricas al producto final.

Para evaluar la calidad de todo el producto final, fue necesario la aplicación de métricas de producto, se definió una escala que va de 0 a 10, donde un valor para una métrica cerca del cero significa que esta métrica no se obtuvo y un valor cerca del 10 significa que se logró en gran medida. La siguiente figura resume lo antes expuesto.



Resultados

Realización del análisis de los principales indicadores

Mediante un diagnóstico realizado en la vice rectoría de investigación posgrado y extensión universitaria fue posible establecer los indicadores de entrada y salida que ayudó a definir tres variables de estudio Producción científica, financiamiento y acceso digital que fueron importantes analizar y definir para crear el Sistema de Repositorio de Indicadores.

Diseño de las interfaces webs

Definidas las variables de entrada y salida se obtuvo el diseño de los módulos del Sistema de repositorio que son: Página principal y Catálogos, Seguridad y Niveles de usuario, Estadísticas y Reportes, el Dashboard, siguiendo los formatos de trabajo utilizados para recolectar los indicadores por facultad.

En lo académico a partir de la generación del diseño de interfaces para generar los reportes de los principales indicadores que se monitorean, registran y controlan en la VRIPEU se apoya la toma de decisiones y el alcance con el plan estratégico 2009-2015 definido por la comisión superior de la UNAN Managua.

El sitio web proporciona una mayor comunicación VRIPEU con sus direcciones, ya que como lo expresaba el Vice rector a veces es difícil saber si los indicadores que se reportan se están realmente cumpliendo y para verificar esos indicadores se desarrolló el sistema de repositorio para darle seguimiento a través de los reportes gráficos y estáticos, el cual podrá acceder al sitio web en cualquier lugar donde se encuentre por medio de un login y contraseña.

Mecanismo para el registro de proyectos de investigación

Se logró la programación de un Popup usando JavaScript para la solicitud de archivo digital. Esto fue importante porque proveerá desde este sistema las investigaciones realizadas por investigadores docentes y estudiantes de posgrado.

Medición del producto interno.

Se aplicaron las pruebas estáticas: Fan-in, Fan-on, longitud del código, complejidad ciclomática, profundidad de anidamiento; todo esto para validar un tanto la calidad del sistema de repositorio y se aplicaron también pruebas de entrega: Validación de formularios por el cliente que validara los requerimientos funcionales definidos por el cliente.

Agradecimientos

Debemos agradecer de manera especial y sincera a nuestro Tutor MSc. Reyneiro Bermúdez por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debemos destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia que hizo que nuestro, al Dr. Manuel Enríquez Pedroza por haber sido nuestro asesor para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, así mismo agradecer a nuestro gran amigo Bernardo Robelo por su asesoría técnica. Gracias amigo por su apoyo incondicional.

Bibliografía

1. Archer, Tom (2001): A fondo con C# Microsoft. McGraw-Hill INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S, A.
2. F, Ojeda. (2010): Programación con visual C#.net. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A)
3. G. Levaggi, Teoría General de Sistemas, UGERMAN Editor, Buenos Aires, 1999.
4. Kendall, K; Kendall, J. (2005). Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice Hall, Pearson Educación Mexico, S.A de CV, Sexta Edición.
5. Laudon K & Laudon J. (2004). Sistemas de Información Gerencial. Prentice Hall, Pearson Educación, Octava Edición.
6. Pressman, R. (2002). Ingeniería del Software un enfoque práctico.McGraw-Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA. Quinta Edición.
7. Raymund, M. Jr. (2000).Sistemas de Información Gerencial. Prentice Hall, Pearson Company, Séptima Edición.
8. Sampiere, R & Fernández C; Baptista (2006). Metodología de la Investigación, McGRAW-HILL, Cuarta Edición.
9. Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software. Pearson Educación. S.A. Madrid, 2005 . Septima Edición.