

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN INVESTIGATIVA DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS (SIGSA). Caso: GIDETECHMA

U. E. Gómez-Prada ¹
J. M. Arguello- Espinosa ²
R. Carreño-Olejua ³

Resumen— El Sistema de Información Web para la gestión investigativa de sistemas automatizados (SIGSA), busca presentar la información general del grupo de investigación y optimizar la consulta de datos en línea sobre sistemas automatizados con sensores, a entidades que apoyan, proyectos de investigación, brindando mejores posibilidades en el seguimiento de cada uno de los experimentos; SIGSA está enmarcado en el proyecto: “Evaluación del proceso de Extracción de Jugo de caña panelera mediante el uso del proceso de Extrusión por tornillo” [1], el cual ha sido llevado a cabo por GIDETECHMA [1] y tiene como base de desarrollo, el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) [2] aplicado en el marco de trabajo CodeIgniter [3], el cual es orientado bajo el paradigma de programación orientada a objetos (POO) con documentación en el lenguaje de Modelado Unificado (UML).

Palabras Clave— CodeIgniter, Gestión de Proyectos Interinstitucionales, Sensor de presión, MVC.

Abstract— Web Information System for integrating research projects (SIWGI) presents the overview of the research group and optimize the query of data at automated systems with sensors that support remote research projects and improve monitoring possibilities in each of the experiments; SIWGI is framed in the project: “Evaluación del proceso de Extracción de Jugo de caña panelera mediante el uso del proceso de Extrusión por tornillo” [1], been implemented in GIDETECHMA [1] and it is based on the Model-View-Controller (MVC) [2] applied under CodeIgniter [3], it works which is focused on the paradigm of object-oriented programming (OOP) with documentation Unified Modeling language (UML).

Keywords— CodeIgniter, Inter Management Projects, Pressure Sensor, MVC.

I. INTRODUCCIÓN

Las herramientas software deben presentar una adecuada y oportuna información sobre los procesos para los cuales fueron implementadas y en esa función, deben consolidar la imagen institucional. El proyecto en el que se enmarca SIGSA, ha sido desarrollado en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, por el grupo de Investigación en Desarrollo Tecnológico, Mecatrónica y Agroindustria (GIDETECHMA), tomó como base para su desarrollo, el marco de trabajo CodeIgniter [3] siguiendo lineamientos provistos en UML, POO y el patrón MVC.

SIGSA presenta tres módulos denominados Entorno Institucional, Administración y Seguimiento a Resultados, las dos últimas requieren la migración de datos de sistemas automatizados generados por sensores Siemens® instalados en las máquinas que desarrolla el grupo, los cuales son enviados a un archivo plano con resultados de mediciones llevadas a cabo durante un franja de tiempo cada n segundos (la franja y el periodo de registro de datos son definidos por el operario de la máquina), la información que se extrae de estos archivos se debe presentar a entidades ajenas al equipo donde estos se almacenan.

En SIGSA, se brinda la posibilidad de agregar los datos a la Web para que los interesados debidamente habilitados puedan consultar aspectos tales como proyectos, indicadores, resultados, y en donde sea posible gestionar otras páginas del grupo, los proyectos y los usuarios.

II. MARCO DE REFERENCIA

SIGSA está soportado en el Marco de trabajo CodeIgniter, que implementa el patrón MVC, presentado en la figura 1, e integra gestores de base de datos con lenguajes de libre distribución.

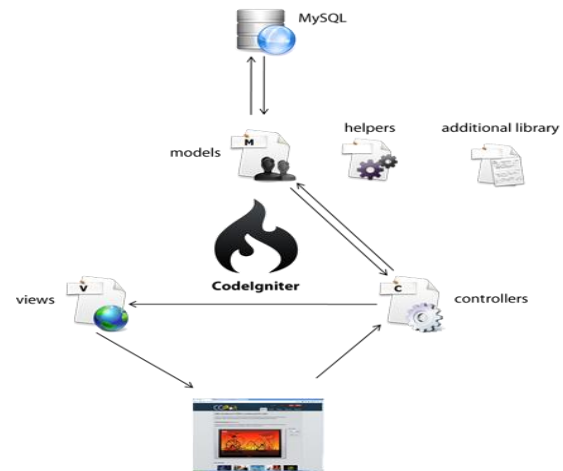


Figura 1. Estructura del patrón MVC
Fuente: [2]

Un marco de trabajo es definido por [3] como “un conjunto de componentes físicos y lógicos estructurados de tal forma que permiten ser reutilizados en el diseño y desarrollo de sistemas de información”, entre algunas ventajas que ofrece se puede destacar que usa en su código base, patrones de diseño y facilita la estandarización de la interfaz y el lenguaje, de programación para facilitar las funcionalidades [4]. Cada

¹U. E. Gómez-Prada, urbano.gomez@upb.edu.co

²J. M. Arguello-Espinosa, juan.arguello@upb.edu.co

³A. R. Carreño-Olejua, rene.carreno@upb.edu.co

capa del MVC en el patrón, cumple con una responsabilidad que es resumida por [5] así:

- La capa Modelo (models) se encarga de interactuar con la base de datos y también se ejecuta las reglas de negocio.
- El controlador (controllers) procesa las peticiones de la página web (para este caso la vista) y envía estos datos a la capa modelo, para que esta le devuelva la información adecuada para mostrarla en la capa vista.
- La capa vista (views) o presentación contiene el código HTML que se muestra al usuario, con la información proveniente del controlador.

III. SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB

El Sistema de Información Web fue propuesto a partir del marco de trabajo *CodeIgniter* descrito en la figura 1 y las necesidades de información identificadas en el grupo durante la actividad de levantamiento de requerimientos, para ello se recurrió a la ingeniería de requisitos, definida por [6] como “el conjunto de procesos, técnicas y herramientas que rige las reglas de la organización y permite conocer la complejidad e impacto y realizar el primer acercamiento al lenguaje utilizado en sistemas de información”, fueron definidos los aspectos de seguridad y se construyeron diagramas UML.

El proceso de extracción de jugos de caña panelera se ha llevado a cabo a través de un sistema de potencia hidráulica como fuente de energía. En el diseño se buscó la instalación de instrumentos y actuadores orientados a supervisar y regular dicho proceso. Principalmente se incluyeron sensores de presión y válvulas proporcionales en los diferentes circuitos hidráulicos para el control de la velocidad del motor hidráulico, así como también para el control de la presión hidráulica del cilindro acoplado al cono de obstrucción del extrusor y del cilindro del compactador.

El tema principal del proyecto se relacionó con determinar la potencia requerida y la caracterización de los diferentes puntos de operación del proceso de extrusión para lo cual, y específicamente en este subsistema se utilizó un lazo simple de control PID para la regulación de la presión hidráulica del cilindro - cono de obstrucción, como se ilustra en la figura 2.

La instrumentación y la robustez de los sistemas de adquisición de datos en el proceso de extracción de jugos dan soporte al SIGSA, el cual es descrito por medio del diagrama de casos de uso general de la Figura 3, el cual presenta en resumen los requerimientos, especificados según los actores que tienen acceso a cada uno de los tres módulos que se definieron: Entorno Institucional, Administración* y Seguimiento a Resultados* (*Requiere el Inicio de Sesión).

En síntesis, los actores presentes en el sistema son:

1. Visitante: Cualquier usuario que ingrese al sistema web sin requerir iniciar la sesión
2. Suscriptor: Usuario que con una usuario y contraseña se le han establecido permisos para consultar los indicadores de los proyectos.
3. Editor: Usuario que puede migrar datos desde el archivo plano para cada indicador en cada proyecto.

4. Administrador: Usuario con privilegios para administrar el contenido de las páginas, los usuarios, los proyectos con sus fotografías e indicadores, etc.

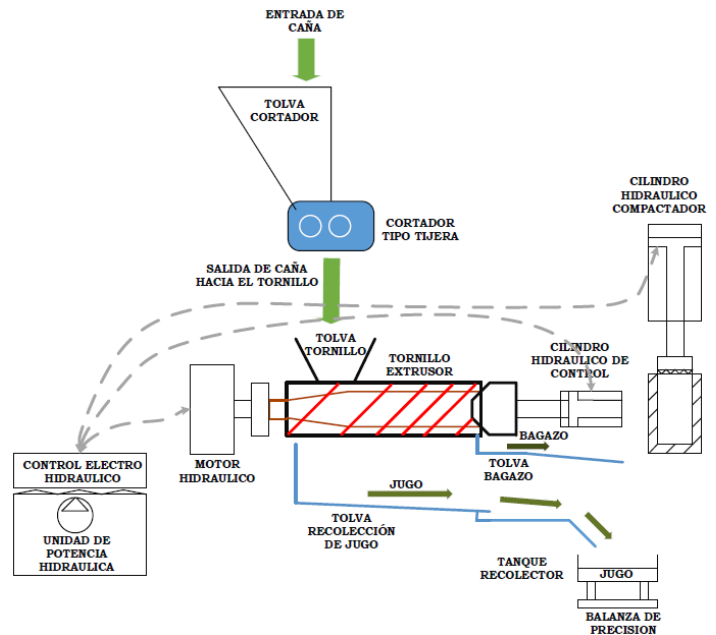


Figura 2: esquema del sistema que utilizó un lazo simple de control PID para la máquina desarrollada
Fuente: Autores

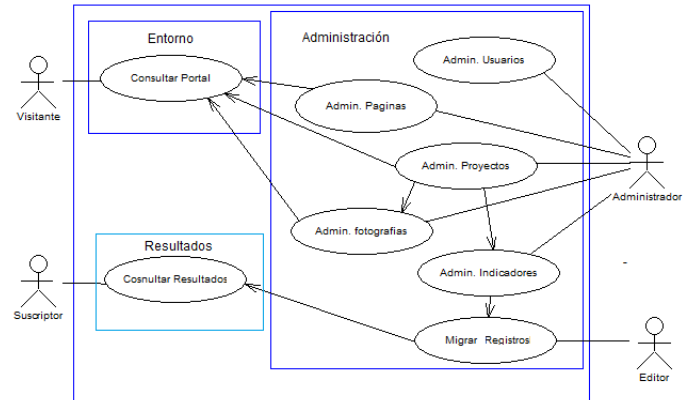


Figura 3. Diagrama de casos de uso de SIWGI
Fuente: Autores

Los módulos presentes en el sistema de información son:

a. Entorno Institucional: está conformado por la presentación del grupo en sus aspectos principales las que puede acceder los visitantes, la visualización realizada por el usuario es presentada en la figura 4. La información que brinda el portal puede ser actualizada dinámicamente por el administrador; una de las opciones en el menú permite generar el consolidado de los registros que se han obtenido en los proyectos tal y como es mostrado en la figura 5.

b. Administración: permite gestionar la información que se presenta a los usuarios habilitándose para dos perfiles: Administrador y Editor.

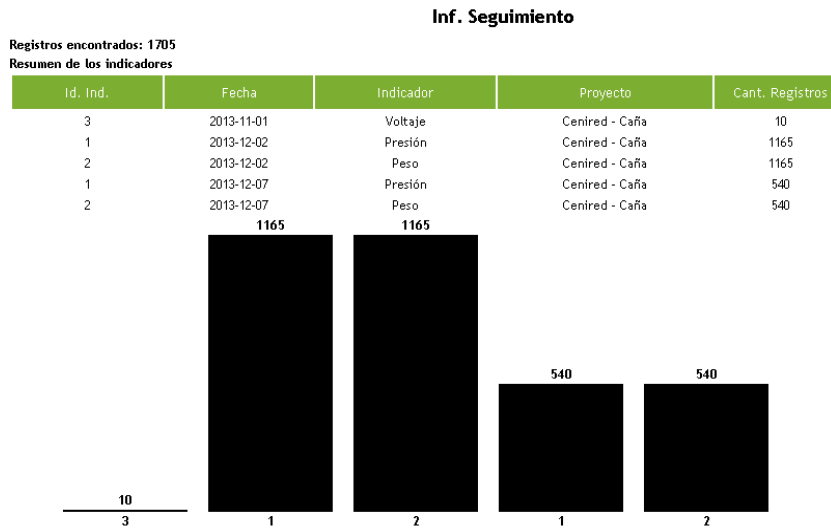
- Al Editor le permite migrar los registros de los archivos planos que se obtienen de las pruebas realizadas con las maquinas en donde han sido habilitador los sensores. Para esto, se requiere que el administrador haya

gestionado los proyectos y los indicadores. La migración de archivos es descrita en el ítem 3.1 de este artículo. La figura 5, muestra la interfaz para el ingreso de archivos planos.

Líneas de Investigación | **Proyectos de Investigación** | Fotografías | Publicaciones | Transferencia Tecnológica | **Informes de Seguimiento** | Ingresar
 Quienes Somos | Misión | Visión | Estructura | Equipo de Trabajo | Infraestructura |

Figura 4. Opciones del Portal para los Visitantes
 Fuente: Autores

Figura 5. Presentación general de los registros



Fuente: Autores

3.1. Migración de Datos de los Sensores

SIGSA requiere la migración de los archivos planos de datos generados por los sensores para facilitar la trazabilidad del cumplimiento en la ejecución de los proyectos principalmente para aquellas entidades que no se encuentran ubicadas geográficamente en el mismo lugar en el que se encuentran las maquinas en las que se desarrollan los proyectos, en esto radica el factor diferenciador de este proyecto.

El diagrama de clases del módulo de migración de los datos para la generación de los indicadores permite comprender la complejidad y la integración de disciplinas de manera coherente en lo descrito en el modelo 4+1 expresado por [7] como “la posibilidad de apreciar la vista lógica” de un proyecto software

- Al Administrador le permite editar las páginas básicas como misión, visión, entre otras y además le da control para gestionar los proyectos, los indicadores y las fotografías o imágenes que se pueden asociar a cada proyecto, un ejemplo del menú es presentado en la fig. 6.
- c. Seguimiento a Resultados:** El sistema de información debe presentar los datos obtenidos de los sensores para facilitar el seguimiento a los proyectos. Según las funciones expresadas en el diagrama de casos de uso de la figura 3 y posterior a la validación de la sesión por parte del usuario es generada, en el menú, la opción “indicadores”, en donde el suscriptor, puede obtener y filtrar los datos del proyecto. Un ejemplo de este informe es presentado en la Figura 8.

Ingresar Plano

Seleccione **Proyecto de Investigación**
 Cadena de la Panela | Cadena del Cacao | Cadena del Café

Seleccione el Archivo que desea Subir

Ningún archivo seleccionado

Figura 6. Formulario para Subir un Archivo
 Fuente: Autores



Líneas de Investigación | **Proyectos de Investigación** | Fotografías | Publicaciones | Transferencia Tecnológica | **Informes de Seguimiento** | Ingresar
 Quienes Somos | Misión | Visión | Estructura | Equipo de Trabajo | Infraestructura |
 Sesión de administrador: **Indicadores** | Fotografías | Ingresar Plano | Cerrar sesión

Figura 7. Opciones del Menú para el administrador
 Fuente: Autores

Indicadores

Filtro de Resultados:

Desde: Hasta: Palabra: Indicador:

#	# Pry	Proyecto	Fecha	Hora	Valor	# Ind.	Indicador	Estado
1	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:00:00	200	3	Voltaje	1
2	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:05:00	210	3	Voltaje	1
3	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:10:00	200	3	Voltaje	1
4	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:15:00	200	3	Voltaje	1
5	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:20:00	210	3	Voltaje	1
6	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:25:00	205	3	Voltaje	1
7	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:30:00	200	3	Voltaje	1
8	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:00:00	190	3	Voltaje	1
9	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:05:00	200	3	Voltaje	1
10	1	Cenired - Caña	2013-11-01	00:10:00	210	3	Voltaje	1

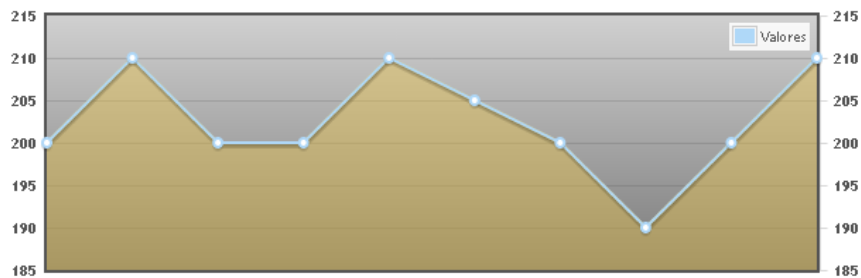


Figura 8. Presentación general de los registros agregados
Fuente: Autores

El diagrama de clases resumido del módulo de Migración de Datos de los Sensores es presentado en la figura 9, en donde es posible conocer la forma como se da la comunicación entre las clases, de acuerdo al patrón MVC; La Tabla 1 describe brevemente cada clase y la figura 10 muestra la composición de carpetas y paginas principales del sistema de información.

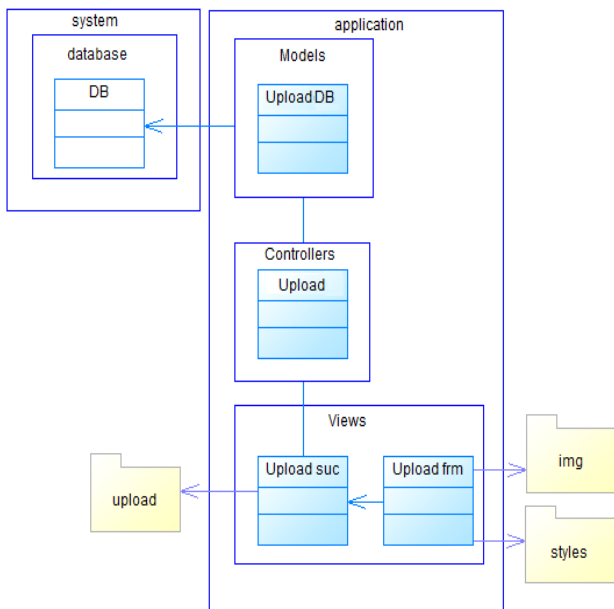


Figura 9. Diagrama de Clases general del Módulo de Migración de archivos
Fuente: Autores

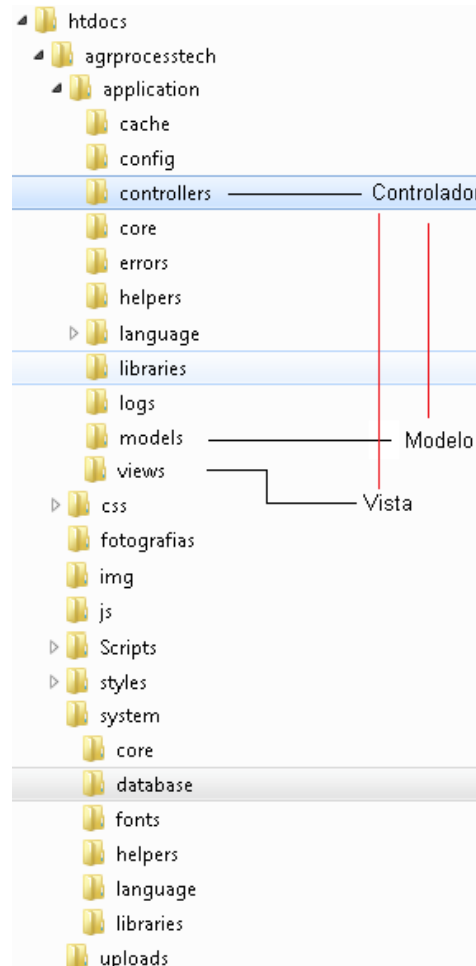


Figura 10. Elementos de SIGSA en el patrón MVC
Fuente: Autores

Tabla 1. Clases y Paquetes del Módulo de Comunicación Interna

Paquete	Detalle	
DB	Clase que abstrae los datos del archivo. Recibe como parámetro el indicador al que corresponden los datos.	
Upload	Corresponde a las funcionalidades según el patrón MVC:	
	Funcionalidad	Descripción
	UploadDb	Inserts de los datos a la base de datos.
	Upload	Generación de los inserts.
	Upload_Suc	Validación de los datos del archivo según el estándar requerido
Upload_Frm	Permite seleccionar el archivo a migrar, requiere la selección del proyecto e indicador	
Upload	Archivos que se han migrado.	
img	Imágenes para la apariencia y la información que entrega a los usuarios	
Styles	Comprende el estándar de la apariencia del portal y los estilos CSS de los objetos HTML	

IV. CONCLUSIONES

El Sistema de Información Web para la gestión investigativa de sistemas automatizados descrito, permitió la consulta de datos generados por los sensores para el seguimiento de procesos en las organizaciones distantes como UniSangil, FedePanela y Colciencias, lo que facilitó una disminución en los tiempos de generación y revisión de los informes, adicionalmente dinamizó la gestión de la información externa del sitio y permitió la divulgación que actividades de interés para la comunidad en aspectos que suceden al interior del grupo, la dirección del sistema de información Web es http://agrprocesstech_lab.upbga.edu.co/.

Actualmente, se está desarrollando una nueva versión del aplicativo en Java Enterprise, que permitirá la migración automática de los datos directamente de los sensores, sin necesidad de requerir el archivo plano con la posibilidad de generar alertas por valores anómalos en las lecturas de los datos a partir de establecer límites superior e inferior para cada uno de los indicadores en los proyectos y en la que se optimizaran requerimientos como por ejemplo que se limite el acceso por proyecto a la administración y a los indicadores.

V. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la UPB, a sus programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas e Informática, a su Dirección de investigaciones por brindarles las condiciones necesarias para la ejecución de las labores académicas, de investigación y de desarrollo que permitieron construir esta ponencia.

VI. REFERENCIAS

- [1] CARREÑO OLEJUA. Ariel R. 2014. Evaluación del proceso de Extracción de Jugo de caña panelera mediante el uso del proceso de Extrusión por tornillo. Documento Interno (Proyecto en convenio con Unisangil, CeniRED, Fedepanela con el auspicio del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural de Colombia). Documento interno.
- [2] ATANASOV, Yavor. 2012. PHP Application Architecture with codeigniter.. [En línea].

Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de http://yavkata.co.uk/work/masters_final_project

- [3] CODEIGNITER. 2012. What is CodeIgniter? [En línea]. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de <https://ellislab.com/codeigniter>
- [4] SAPKOTA. B. 2012. Hello World – CodeIgniter!. [En línea]. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de <http://bhupal.semicolondev.com/2010/03/hello-world-codeigniter.html>.
- [5] CRAFTYMAN. 2009. Tutorial MVC con PHP. [En línea]. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://craftyman.net/mvc-en-php>.
- [6] DURÁN T. Amador. 2012. Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información. En línea]. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.lsi.us.es/~amador/>.
- [7] GUTIERREZ L. E. 2010. "Arquitectura Software. Investigación Aplicada a la Construcción de Marcos de Trabajo". SyCc Editorial Ltda, p. 160

AUTORES



Urbano Eliécer Gómez Prada is professor of informatics engineer faculty of the UPB – Bucaramanga, Colombia. He is the leader of the seedbed GETI. He is MSc in Computer Science and Systems Engineer.



Juan Manuel Argüello Espinosa is professor of mechanical engineer faculty of the UPB – Bucaramanga, Colombia. He is the leader of the Research Group GiDeTechMa. He is MSe in E-Learning of the Universidad Autónoma de Bucaramanga and Industrial Designer.



Ariel Rene Carreño Olejua is professor of mechanical engineer faculty at the UPB – Bucaramanga, Colombia. He is PhD in Engineer and MSc in Mechatronics and Mechanical Engineer and Mechatronics Engineer.