

SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL ESCOLAR; PROYECTO INCLUYENTE PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE CALIDAD

G. I. Vega Olvera¹
F. J. Martínez López²
P. Alcántar Ortiz³

RESUMEN

El sistema integral de control escolar (SICE) es un proyecto que surge en el año 2009 como una necesidad de sistematizar los procesos académicos del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR). El objetivo es construir un sistema de información que sistematice los procesos académicos y proporcione las necesidades de información al personal de la institución. Así mismo, ser un proyecto que permita integrar constantemente alumnos como recurso principal para su construcción, mejoramiento y crecimiento de la plataforma, y que a su vez experimenten la práctica en proyectos reales. La metodología utilizada en el proyecto fue desarrollada por el Centro de Desarrollo de Software del ITSUR (CDS), la cual se basa en el cumplimiento de las mejores prácticas del modelo de calidad “Capability Maturity Model Integration” (CMMI) y en el ciclo de vida de desarrollo de software iterativo en cascada. Desde su creación y hasta la fecha se han capacitado e involucrado su construcción un promedio de 30 alumnos y 5 profesores. A la actualidad se tienen 3 plataformas: Escritorio (SICE), web (SICEnet) y móvil (SICEDroid). SICE ha pasado de ser un proyecto institucional a un producto comercial, logrando hasta el momento vender el producto a 4 tecnológicos descentralizados en los estados de Puebla, Zacatecas, Jalisco y Guanajuato.

ANTECEDENTES

El Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR) es un tecnológico descentralizado ubicado en la ciudad de Uriangato, Guanajuato. Inició operaciones en agosto de 1998 con el objetivo de atender la demanda de Educación Superior de la región. En el año 2000 se integró al programa Estatal para el Fomento de la Industria de Desarrollo de Software creando el Centro de Desarrollo de Software (CDS). Desde su creación ha formado alumnos con habilidades para la programación, el manejo de bases de datos relacionales y el desarrollo de software.

Actualmente el CDS tiene acreditado el nivel 3 del modelo CMMI-DEV, el cual permite garantizar la calidad en el proceso del desarrollo de productos de software. Morales, Martínez, Gutiérrez (2014) concluye que el proceso de acreditación del modelo CMMi ha impactado positivamente en aspectos curriculares a las carreras de Lic. En Informática e Ing. en Sistemas Computacionales del ITSUR.

El sistema integral de control escolar (SICE) es un proyecto que surge en el año 2009 como una necesidad de sistematizar los procesos académicos del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR), basado en la norma de certificación ISO-9001-2000 y en los nuevos lineamientos para planes de estudio basados en competencias.

SICE es un proyecto que fue evaluado en la acreditación del Centro de Desarrollo de Software del ITSUR (CDS) en el nivel 2 del modelo CMMi (Capability Maturity Model

¹ Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. gi.vega@itsur.edu.mx.

² Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. fj.martinez@itsur.edu.mx.

³ Profesor de tiempo completo. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. p.alcantar@itsur.edu.mx.

Integration). El CDS del ITSUR obtuvo la acreditación de CMMi nivel 2 en el mes de julio de 2010.

El objetivo es construir un sistema de información que sistematice los procesos académicos del ITSUR, con el fin de tener una plataforma que administre y proporcione las necesidades de información a directivos, administrativos, docentes y alumnos de la institución. Así mismo, paralelamente, ser un proyecto real que permita integrar constantemente alumnos a la práctica como un recurso principal para su construcción, crecimiento y mejoramiento de la plataforma.

Desde su concepción, SICE es un proyecto de software integral, escalable y seguro. A la fecha el proyecto continuo creciendo, incorporando nuevos módulos e integrando alumnos para el desarrollo de los mismos. SICE es pensado como una plataforma que se construye principalmente por alumnos y profesores del CDS. El sistema se ha construido en proyectos diferentes. El primer fue SICE Core desarrollado en el año 2009 e implantado en 2010 involucrando los siguientes recursos y capacitaciones:

Tabla 1. Recursos del proyecto SICE Core

Rol/Actividad	Alumnos	Profesores	Totales
Programador	5	1	6
Analista	1	2	3
Pruebas	1	1	2
Arquitecto	0	1	1
Auditores de calidad	1	1	2
Lider de proyecto	0	1	1
Auxiliar de líder	1	0	1
Documentador	1	0	1
Totales	10	7	17

Tabla 2. Capacitaciones para el proyecto SICE Core

Capacitaciones	Tecnologías o Software manejado
Fundamentos de programación.	VB.NET
Base de datos.	SQL SERVER 2008
Desarrollo de aplicaciones.	Todas las anteriores.
Pruebas	Mantis. Test Link.
Calidad	Plantillas y procesos basados de CMMi nivel 2

Las tecnologías con las que está construido el proyecto son, la mayoría, de Microsoft. En el aula de clase se apoya de la tecnología Microsoft .NET para impartir clases de programación con los lenguajes Visual Basic .NET y Visual C#. No obstante, aunque el proyecto está hecho con tecnologías Microsoft, también se enseña la plataforma JAVA.

El homologar las tecnologías empleadas en el proyecto con las utilizadas en el aula de clase forma parte del reclutamiento, que comprende el entrenamiento en tecnologías de vanguardia utilizadas en la industria de software actual para después ser insertados de manera inmediata en proyectos de software reales.

Actualmente el proyecto SICE, en sus diferentes plataformas, está construido y hace uso de las siguientes tecnologías para la construcción de software:

Tabla 3. Plataformas y tecnologías para la construcción de SICE

Plataforma	Tecnología
Escritorio, Web	Microsoft Visual Basic .NET
Escritorio, Web	Microsoft Visual C#
Reportes (escritorio)	Cristal Reports XI
Base de datos	Microsoft SQL Server 2008
Acceso a datos	ADO.NET
Web	ASP .NET
Web	HTML5, CSS3 y JavaScript
Web	JQuery y JQuery UI
Móvil	JAVA
Móvil	Google Cloud Messanging

En el CDS del ITSUR y en la academia de Ing. En Sisemas e Ing. Informática, se seleccionan las mejores plataformas y herramientas que permitan generar software empresarial con calidad y seguridad en la información. La selección es un consenso de experiencias profesionales y tendencias en la Internet.

En un reciente artículo (Digital Learning, 2014) se muestra un conjunto de estadísticas de diferentes fuentes que nos ayuda a reafirmar las tecnologías utilizadas, tanto en el aula de clases como en los proyectos del CDS. También esto permite que los alumnos tengan las competencias que el sector laboral demanda, además de que inmediatamente podrán incorporarse al sector productivo como lo ha concluido Morales, Martínez, Gutiérrez (2014).

Morales, Gutierrez (2013) mencionan que otros de los beneficios que obtienen los alumnos en los proyectos de software del CDS, es corregir las malas prácticas de programación y ser más competitivos al salir al sector laboral.

Los proyectos realizados a la fecha han generado 3 plataformas distintas para el sistema SICE. La primera es una plataforma de cliente/servidor de escritorio que funciona en la red local de la institución. La segunda plataforma, nombrada SICEnet, es un cliente web que permite a los alumnos y docentes transaccionar y consultar procesos académicos en la institución, como lo es la consulta y captura de calificaciones. La tercera plataforma, nombrada SICEAndroid, es un cliente móvil Android que permite a los alumnos consultar información de su estatus académico, consulta de calificaciones y recibir notificaciones cuando sus calificaciones sean actualizadas.

METODOLOGÍA

La naturaleza creciente del sistema permite que el reclutamiento de alumnos comience en el aula de clase, introduciendo metodologías, herramientas, lenguajes de programación empleados por el CDS para la administración y construcción de proyectos de software. También, el creciente incremento de tecnologías para el desarrollo de proyectos de software demanda que los planes de estudios de las carreras de Ing. Sistemas e Ing. Informática constantemente sean actualizados.

Cada semestre, el CDS de Software hace una invitación a la comunidad estudiantil para integrarse en la participación de los proyectos vigentes, ofreciéndoles la oportunidad de liberar horas de servicio social y residencias mediante la participación.

El sistema SICE cada semestre se encuentra vigente en la construcción de módulos debido a la demanda de información solicitada por los diferentes procesos y departamentos de la institución, además de ofrecer una plataforma informática a la comunidad docente y estudiantil. Los alumnos que realizaran servicio social y residencias en el proyecto, inicialmente son contextualizados sobre las diferentes plataformas que conforman el sistema.

Para introducir de lleno a los alumnos al proyecto, Inicialmente comienza con un periodo de capacitaciones. En ellas se muestran las tecnologías empleadas para el desarrollo del proyecto, los procesos utilizados en el CDS para la gestión del mismo y un conjunto de herramientas que facilitaran la construcción e integración de los componentes del software. Los alumnos son asignados a un rol en el proyecto de acuerdo a sus habilidades e interés por aprender e involucrarse en el proyecto.

La primera capacitación es una introducción a la metodología del CDS para administración de proyectos de software. Esta tiene como fin que los alumnos identifiquen su rol en el proyecto.

La segunda es una capacitación técnica. En ella se presentan todas las plataformas y tecnologías utilizadas en el proyecto. También se explica la arquitectura de software del sistema y sus distintas plataformas. Se explica la interfaz de programación de aplicaciones (API) de las distintas plataformas del SICE así como utilizarla. Se estudia una funcionalidad del sistema y se les explica a los alumnos la interacción entre los diferentes componentes del software con el fin de aclarar a un bajo nivel la arquitectura del sistema y su interacción. En esta misma capacitación se explica repositorios de código fuente del sistema, como descargarlos, utilizar su copia de trabajo y actualizar los cambios. Esto con el fin de que sepan integrar los componentes de software que desarrollaran.

Finalizadas las capacitaciones, se les asigna un caso práctico a cada alumno que tendrán que resolver utilizando la API de programación de las distintas plataformas. De esta manera los alumnos aprenden a utilizar la plataforma y se identifican las habilidades de cada uno para de esta manera se le asigne el rol más adecuado a su perfil profesional. Al resolver su caso práctico los alumnos tienen que integrar el código y componentes desarrollados para probar su solución y verificar que la integración sea realizada correctamente.

Los alumnos son asignados a un rol en el proyecto de acuerdo a sus habilidades y se les presenta el documento de visión del proyecto para tener un primer entendimiento de la problemática del proyecto. Enseguida al alumno se le asigna las actividades a realizar en el proyecto. Los alumnos son clasificados de la siguiente manera:

- Programadores.
- Pruebas de software.
- Calidad.
- Auxiliar de líder de proyecto.

Para este trabajo en específico se hace más énfasis en los alumnos con el rol de programador en el proyecto. En la arquitectura del SICE a los alumnos se les puede asignar tareas de programación clasificadas como:

- Programación en plataforma de escritorio
- Reportes en escritorio
- Plataforma web
- Reportes web
- Plataforma móvil

El líder de proyecto presenta la planeación y muestra la asignación de actividades en el proyecto. El alumno debe estar conforme con su planeación asignada.

El alumno debe programar todas las funcionalidades asignadas, realizar pruebas unitarias, atender las observaciones realizadas por el personal de pruebas de software, integrar los componentes desarrollados y asegurar que la integración haya sido consistente en el sistema. Una de las tareas importantes que los alumnos realizan es la documentación de sus productos programados.

Todas actividades que realiza el alumno como rol de programador están regidas por el área de proceso de ingeniería de la metodología del CDS. Los alumnos concluyen su participación en el proyecto al finalizar la cantidad de horas para liberar el servicio social o para liberar las residencias profesionales. También se tiene la oportunidad de que el alumno pueda seguir colaborando en el proyecto si así lo decide y se compromete a finalizar actividades asignadas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado que ha generado la plataforma SICE tiene 2 vertientes muy significativas:

- Proyecto de gran impacto académico en la formación de los ingenieros en el ITSUR.
- Producto de negocio en mercado nacional.

A la fecha se han generado 3 plataformas distintas para el sistema SICE:

1. Plataforma de escritorio, arquitectura cliente/servidor que funciona en la red local de la institución.
2. Plataforma web, nombrada SICEnet, es un cliente web que permite a los alumnos y docentes transaccionar y consultar procesos académicos en la institución, como lo es la consulta y captura de calificaciones.

3. Plataforma móvil, nombrada SICE Droid, es un cliente móvil Android que permite a los alumnos consultar información de su estatus académico, consulta de calificaciones y recibir notificaciones cuando sus calificaciones sean actualizadas.

Más de 5 profesores del CDS y 35 alumnos han participado en los proyectos que se han generado del sistema SICE. En la Tabla 4 se muestra los proyectos generados del sistema SICE y los participantes involucrados.

Tabla 4 Proyectos del sistema SICE

Rol/Actividad	SICE Core 2009-2010		SICE ESTADISTICA 2011		SICE net 2012		SICE Fichas Web 2013		SICE Servicio Social 2014	
	Alum.	Prof.	Alum.	Prof.	Alum.	Prof.	Alum.	Prof.	Alum.	Prof.
Totales	10	5	8	4	7	4	5	3	5	4

Los módulos que actualmente tiene implementados el sistema SICE son:

- Módulo de catálogos
- Módulo de nuevo ingreso
- Administración de grupos del semestre
- Reinscripciones
- Consulta y captura de calificaciones
- Documentos oficiales
- Servicio Social
- Titulación
- Estadística
- Cursos de verano e invierno

En Diciembre del 2012 el SICE quedo registrado ante el Instituto Mexicano de la Propiedad industrial (IMPI) quedando registrado a nombre del ITSUR.

Al ser un proyecto apegado a la norma de certificación ISO-9001-2000 y a los nuevos lineamientos de planes de estudio basados en competencia, en el año 2014 el CDS comenzó a ofertar el SICE a diferentes tecnológicos los cuales fueron seleccionados principalmente por las siguientes características: tecnológicos recién creados con una antigüedad no mayor a 10 años, cercanía con la región sur, administración similar a la del instituto tecnológico. El resultado de una campaña de mercadotecnia logro que el SICE haya pasado de ser un proyecto institucional a un producto comercial, logrando hasta el momento vender el producto a 4 tecnológicos descentralizados:

- Instituto Tecnológico Superior de Tlalahuiquitepec
- Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra
- Instituto Tecnológico Superior de Jerez
- Instituto Tecnológico Superior de Cocula

CONCLUSIONES

La integración de alumnos al proyecto permite acercar a una temprana etapa de su carrera al campo laboral, porque antes de concluir los estudios están participando en la construcción de un sistema de información haciendo uso de las mejores metodologías y tecnologías para la creación de software, además de una vasta experiencia profesional.

SICE es un proyecto vigente que demanda alumnos y profesores para el desarrollo de nuevos módulos. Esta plataforma sigue siendo una herramienta de práctica para los alumnos la cual permite desarrollar competencias profesionales que son demandadas en el sector empresarial y laboral.

La comercialización del producto ha permitido recabar un listado de oportunidades de mejora para algunos módulos del proyecto y para la adición de nuevas funcionalidades que también son problemáticas comunes entre los diferentes tecnológicos. Todas estas oportunidades de mejora identificadas deben atenderse lo más pronto posible.

Debe incluirse el doble de profesores para el proyecto y las oportunidades de mejora, con el fin de atender la demanda de las nuevas funcionalidades de los clientes.

Proyectos institucionales como el SICE dan la pauta para revolucionar la enseñanza y competencias profesionales en la formación de los ingenieros. Permiten y fomentan la sustentabilidad tecnológico a partir de la generación de investigación aplicada que enriquece el perfil profesional de los egresados y la calidad en los servicios que ofrece a la comunidad del ITSUR por medio de herramientas y plataformas tecnológicas de vanguardia

BIBLIOGRAFÍA

- Digital Learning. (27 de 07 de 2014). *Digital Learning. Formación online en nuevas tecnologías* . Obtenido de <http://www.digitallearning.es/blog/rankings-de-lenguajes-de-programacion/>
- Gutiérrez Tores, L. G., & Morales Orozco, D. (2012). Cmmi, y como el tener procesos definidos ayudan a la sustentabilidad. *La Educación en Ingeniería para el Desarrollo Sustentable*. Irapuato: XXXIX Conferencia Nacional de Ingeniería.
- Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. (2010). *ITSUR*. Recuperado el 2010 de abril de 22, de <http://www.itsur.edu.mx>
- Morales Orozco, D., & Gutierrez Torres, L. (2013). Industria y academia uniendo caminos con el centro de desarrollo de software. *Hacia la Consolidación del Espacio Común de Educación Superior en Ingeniería. Experiencias de relaciones intra e inter institucionales*. San Luis Potosí: XL Conferencia Nacional de Ingeniería.
- Morales Orozco, D., Martínez López, F. J., & Gutiérrez Torres, L. G. (2014). Profesores y alumnos inmersos en la implementación de un modelo internacional de procesos de software. *La Formación de los Ingenieros en México*. Puebla: XLI Conferencia Nacional de Ingeniería.