

Elaboración de un sistema web para la aprobación de créditos

I. R. Sánchez-Juárez¹, M. P. Paredes-Xochihua², V. Morales-Zamora³.

Resumen— Se implementará un sistema web que permita agilizar la obtención de líneas de crédito en el área de crédito y cobranza mediante servicios REST (REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER), los cuales permitirán la conectividad entre diversos sistemas basados en el protocolo HTTP; esto para una empresa dedicada a ofrecer herramientas financieras cuyo objetivo fundamental es ofrecer a los clientes servicios y soluciones integrales en la obtención de líneas de crédito. Los módulos a desarrollar son usuarios, empleados, tipos de créditos, bancos, giro mercantil, garantías, catálogos, seguridad y administración. Dentro del módulo de créditos se deberá tener la opción de poder cargar documentos de garantías en formato pdf. Para realizar la conexión con el Backend y el Frontend se emplearán Servicios REST que permitan obtener información con la ejecución del servicio; de igual manera se empleará JPA (Java Persistence API) que es la encargada de convertir los objetos Java en instrucciones para el manejador de bases de datos. En el desarrollo del software se implementará la metodología SCRUM la cual permitirá ir desarrollando entregables en un periodo de tiempo corto para que el cliente tenga módulos funcionales antes de estar terminado el sistema.

Palabras claves— crédito, JPA, REST, sistema, soluciones

Abstract—A web system will be implemented to speed up the obtaining of lines of credit in the area of credit and collection using REST services (REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER), which will allow connectivity between some systems based on the HTTP protocol, these for a company dedicated to offering financial tools whose main goal is to offer customers comprehensive services and solutions in obtaining lines of credit. credit. The modules to be developed are users, employees, types of credit, banks, commercial line of business, guarantees, catalogues, security and administration. within the credit module, you should have the option of being able to upload guarantee documents in pdf format. To make the connection with the Backend and the Frontend, REST Services will be used to obtain information with the execution of the service; similarly, JPA will be used, which is responsible for converting Java objects into instructions for the database manager. In the development of the software, the SCRUM methodology will be implemented, which will allow developing deliverables in a short period of time so that the client has functional modules before the system is finished.

Keywords— credit, JPA, REST, solutions, system

I. INTRODUCCIÓN

El sistema financiero hace que los recursos que permiten desarrollar la actividad económica real -producir y consumir- lleguen desde aquellos individuos a los que les sobra el dinero en un momento determinado hasta aquellos que lo necesitan y facilite compartir los riesgos. [1]

México cuenta con un sistema financiero eficaz que favorece la capacidad de consumo y la inversión, con niveles de capitalización por encima de estándares internacionales. Cuenta con un marco legal moderno con buenas prácticas en materia prudencial, de riesgos, contable y de gobierno corporativo. [7]

Garuza consultores es una empresa mexicana dedicada a ofrecer herramientas financieras, han fondeado más de 600 empresas mexicanas, gracias a las respuestas inmediatas a las solicitudes; ofrecen soluciones inmediatas, eficientes y a la medida para los negocios, y crear puentes a largo plazo.

Actualmente cuenta con una herramienta que ya no es eficiente para el control del negocio y para la operación, además esta herramienta no tiene módulos para los catálogos de documentación, taller de productos, carga de documentos, avales, notificaciones, registro de empleados o usuarios, y principalmente el cotizador que proporcione una tabla de amortización, esto ocasiona que el proceso para otorgar un crédito sea tedioso y tardío.

Debido al crecimiento de la operación de la empresa, se requiere contar con una herramienta de software que tenga la información actualizada, además de garantizar un mejor control del negocio y de la operación, ya que esta cumplirá con cada uno de los módulos que requiere la organización para las prestaciones de los diferentes créditos, permitiendo una buena organización.

* ivan_r.sanchez@smartin.tecnm.mx.

¹ Tecnológico Nacional de México campus San Martín Texmelucan, División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Camino a la Barranca de Pesos S/N, San Lucas Atoyatenco, C.P. 74120, San Martín Texmelucan, Puebla, México.

Para desarrollar el sistema se implementarán servicios REST quienes permiten acceder y/o modificar la información mediante los métodos HTTP, por lo cual puedes acceder a ellos mediante URL's. Por lo general regresan la información en formato JSON, aunque también pueden regresar archivos XML o CSV. [8]

Estos servicios no se encargan de mantener ningún tipo de estado entre peticiones y cada una de las peticiones es totalmente independiente de la siguiente. Al no mantener estado nos encontramos que se incrementa la escalabilidad de estos. [8]

La metodología de desarrollo de software para éste proyecto es SCRUM, pues es una metodología ágil que disminuye el margen de error en los procesos de manera colaborativa, formando grupos de trabajo incluyente y cooperativo para llevar con éxito la atención de los diferentes proyectos y/o solicitudes de servicio. [5]

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales. [6]. En la Figura 1 se muestra el diagrama de la metodología SCRUM

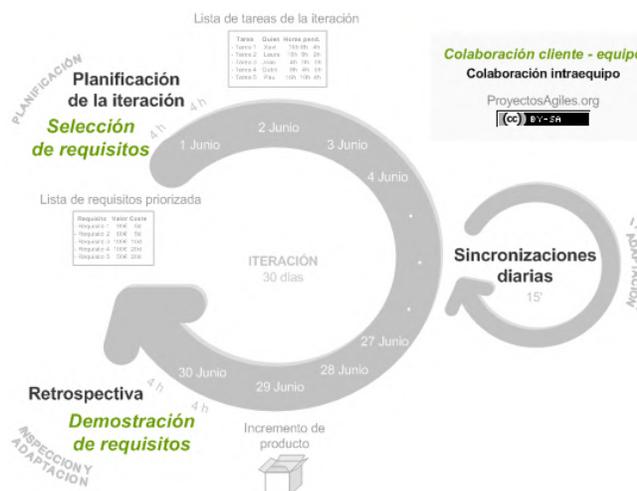


Figura 1: Diagrama de la metodología SCRUM
Fuente: Proyectos ágiles

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

Scrum disminuye el margen de error en los procesos de manera colaborativa, formando grupos de trabajo incluyente y cooperativo para llevar con éxito la atención de los

diferentes proyectos y/o solicitudes de servicio. Por cada Sprint se genera un Product Back LOG, historias de usuario y las interfaces de alta resolución, en la Tabla I se muestra el Product Back Log del Sprint 1 junto con la funcionalidad a implementar.

TABLA I. PRODUCT BACK LOG DEL SPRINT 1

MÓDULO	FUNCIONALIDAD
Usuarios	Datos de usuario
	Consulta perfil de usuario
Catálogos	Usuarios
	Empleados
	Tipos de créditos
	Bancos
	Giro Mercantil

Después de analizar los entregables del primer sprint se realizaron las historias de usuario, ahora en la Tabla II se muestra la historia 3 del módulo catálogos relacionada al tipo de crédito; se colocan todos los criterios de aceptación para que ésta historia este completa y validada.

TABLA II. HISTORIA DE USUARIO TIPOS DE CRÉDITOS

Historia de usuario	3
Historia:	Módulo de catálogos: tipos de créditos
Como	Administrador del sistema, Gerente Comercial y/o Directivo
Necesito	Poder consultar, modificar y dar de alta nuevos tipos de créditos
Criterios de aceptación:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener un botón "Alta tipo Crédito" para agregar un nuevo crédito y su tipo de pago. 2. Que tenga un botón cancelar al momento de dar de alta el crédito, al presionar que me regrese a la pantalla anterior. 3. Que se pueda consultar el tipo de crédito seleccionado del resultado de la búsqueda. 4. Tener la opción para poder buscar un crédito. 5. Guardar los cambios realizados al crédito. 6. No se podrán borrar los tipos de créditos. 7. No se podrán duplicar los tipos de créditos. 8. Se podrán guardar los cambios que se modificaron del tipo de crédito

La realización de la conexión con el Backend y el Frontend se usaron Servicios REST para obtener información. Estos servicios se generan y se crean según la información que se requiera obtener en cada una de las pantallas. Se crean URL's para tener conexión del Frontend y el Backend que permiten hacer la petición deseada En la Tabla III se muestra la creación de URL's del lado del Backend.

TABLA III. URL'S CONSTANTES

```
//Catálogo de documentos
consultarDocumentacionPaginación: environment.apiUrl +
'consultarDocumentacionPaginacion.do',
consultaGarantia: environment.apiUrl + 'consultarGarantia.do',
consultaCredito: environment.apiUrl + 'consultarCredito.do',
(preoperty) ConsulXUpdateDocumento: String +
'guardaActualizaDocumento.do',
ConsulXUpdateDocumento: environment.apiUrl +
'ConsulXUpdateDocumento.do'
```

En el módulo de los catálogos la funcionalidad importante es la administración de estos, se podrán buscar registros, modificar, dar de alta de nuevos registros, las tablas tienen paginación para poder mostrar datos según se requieran.

La manera de realizar estas funcionalidades se usó de JPA que es la propuesta estándar que ofrece Java para implementar un Framework Object Relational Mapping (ORM), que permite interactuar con la base de datos por medio de objetos, de esta forma, JPA es el encargado de convertir los objetos Java en instrucciones para el Manejador de Base de Datos (MDB). que permite interactuar con la base de datos por medio de objetos, de esta forma.

En la Tabla IV se muestra el uso de JPA que genera la consulta de datos del catálogo Bancos, donde se crea un objeto llamado banco que contiene el nombre de las columnas de la tabla a la que se está haciendo referencia, con este objeto y la funcionalidad de JPA se consultan todos los datos de esta tabla, con la instrucción Sort.Direction.DESC se ordenan los datos de forma descendente y se agrega el nombre de la columna según se requiera ordenar, en la búsqueda se hace un withMatcher con el nombre de la columna que se necesite encontrar, con este mismo se mandan los valores que realizan la paginación.

TABLA IV. USO DE JPA PARA EL CATÁLOGO BANCOS.

```
@RestController
@RequestMapping (UrlConstantes.BANCO)
public class BancoService extends GenericServiceImpl <Banco,
BancoRepository>{

private static final Logger LOG =
Logger.getLogger(BancoService.class)
@Autowired

private BancosBussiness bancosBuss;

@Autowired
BancoRepository jpaRepository;

@PostMapping(value = UrlConstantes.CONSULTA_BANCO)
@ResponseBody

public ResponseEntity<Page<Banco>> findAll(@RequestBody
ConsultaList<Banco> data) throws Exception{
Pageable pageable = PageRequest.of(data.getPagina(),
data.getRegXPagina(), Sort.Direction.DESC, "id");

ExampleMatcher exampleMatcher =
ExampleMatcher.matchingAny().withMatcher("nombre",
ExampleMatcher.GenericPropertyMatchers.contains().ignoreCase());

return new ResponseEntity<> (jpaRepository.findAll
(Example.of(data.getBean(), exampleMatcher), pageable),
HttpStatus.OK);
}
```

III. RESULTADOS

Después de haber realizado la programación del Back-End en los módulos, se continuó con el desarrollo del Front-End y ahora se muestra el resultado de la pantalla que permite la carga de documentos dependiendo al tipo de crédito solicitado por el cliente solo se podrán cargar documentos en formato pdf, después de haber cargado el documento se habilitará un botón cuya función es visualizar el archivo cargado. En la figura 2 se muestra la pantalla de los documentos.

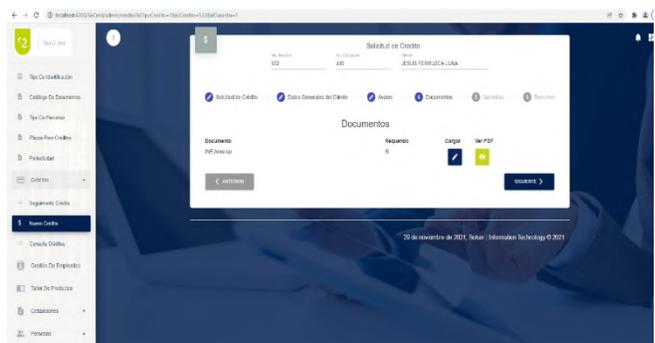


Figura 2. Carga de documentos

Posterior a la carga de documentación se deberá enviar una notificación para que los usuarios que sean del área jurídica

puedan revisar el estado del crédito para aprobarlo o en su casa rechazarlo, la notificación debe indicar el estado: "Pendiente de revisar" y un número de solicitud. En la figura 3 se muestra el mensaje notificando al área jurídica que tiene una nueva solicitud.

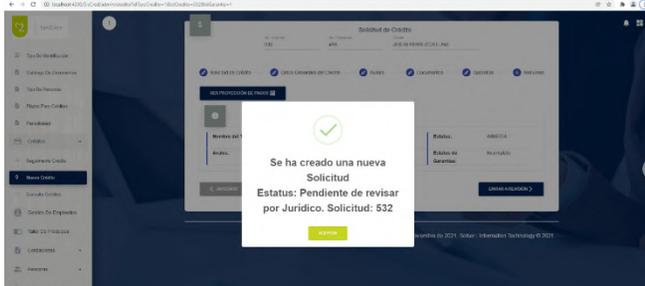


Figura 3. Envío de notificación a jurídico

A fin de verificar la calidad de los avances del sistema se envía una versión de pruebas al departamento de QA quienes verifican el correcto funcionamiento de los flujos y pantallas realizadas, donde se nos informa las incidencias que se tuvieron en cada pantalla y se corrigen para cumplir con los requerimientos del cliente.

En la primera pantalla de gestión de usuarios se levanta la incidencia, que se podrá dar clic en el botón guardar sin haber cambiado la contraseña, se corrigió a que el botón solo estuviera habilitado hasta que las contraseñas fueran actualizadas y estas coincidieran al momento de verificar.

Con el propósito de atender las incidencias se utiliza el sistema COS (Centro Operativo Solser) de la empresa. Como se muestra en la Figura 4.

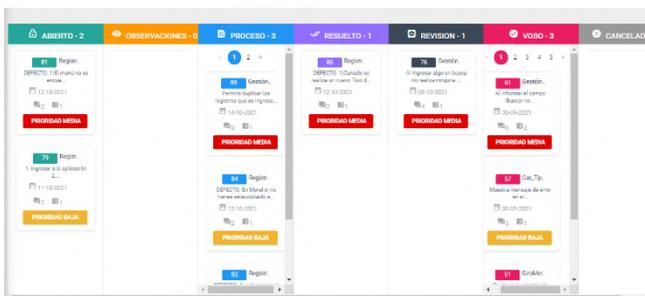


Figura 4. Sistema COS

Se realizaron pruebas de los diferentes flujos asignados para comparar el tiempo de respuesta entre el sistema anterior y el actualizado, derivado de ello se obtuvieron los datos necesarios acerca del tiempo para solicitar un crédito, estos datos permiten identificar que el uso del sistema se reduce en un promedio de 43.60% el tiempo para solicitar un crédito. En la Tabla V están los datos que permiten ver los tiempos optimizados en la solicitud de créditos.

TABLA V. TIEMPO DE CAPTURA PARA LA SOLICITUD DE UN CRÉDITO

ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO PARA LA SOLICITUD DE UN CRÉDITO				
CLIENTE	TIEMPO EN MINUTOS/ SISTEMA ANTERIOR	TIEMPO EN MINUTOS/ SISTEMA ACTUAL	DIFERENCIA DE TIEMPO EN MINUTOS	PORCENTAJE DE TIEMPO OPTIMIZADO
1	28	15	13	46.42%
2	30	20	10	33.34%
3	32	17	15	46.87%
4	32	18	14	43.75%
5	30	16	14	46.67%
6	36	20	16	44.45%
7	38	20	18	47.37%
8	35	19	16	45.71%
9	29	16	13	44.82%
10	30	19	11	36.66%
Promedio de Captura			14	43.60%

En el proceso de asignación de un crédito es indispensable contar con documentación personal, esto es muy importante durante el seguimiento del proceso de la solicitud, ya que en cada tipo de crédito se solicitan documentos distintos, sin embargo, en su captura todos tienen el mismo proceso. En la Tabla VI, se muestra los tiempos para la captura de la documentación del cliente para solicitar un crédito y con la implementación del sistema se puede reducir en un 34.81%.

TABLA VI. TIEMPO DE CAPTURA DE DOCUMENTACIÓN

ANÁLISIS DE TIEMPO DE CAPTURA DE DOCUMENTACION				
CLIENTE	TIEMPO EN MINUTOS/ SISTEMA ANTERIOR	TIEMPO EN MINUTOS/ SISTEMA ACTUAL	DIFERENCIA DE TIEMPO EN MINUTOS	PORCENTAJE DE TIEMPO OPTIMIZADO
1	20	15	5	25%
2	19	11	8	42.10%
3	18	13	5	27.8%
4	18	12	6	33.34%
5	20	11	9	45%
6	22	14	8	36.37%
7	18	12	6	33.34%
8	20	11	9	45%
9	22	14	8	36.37%
10	21	15	5	23.80%
Promedio de Captura			6.3	34.81%

IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Se concluye que con el desarrollo del sistema este permitirá agilizar el proceso de prestaciones dando un servicio de calidad, así como tener un mejor control del negocio y de la

operación, ya que esta cumplirá con los módulos requeridos de la empresa para las prestaciones de los diferentes créditos.

En este sistema se han implementado Servicios Rest donde se añadió la autenticación con tokens para mejorar la seguridad, además de que esta creado bajo Angular que permite que tenga una estructura modular y consistencia al código, facilita la creación de cada una de las pantallas ya que está basada en componentes y lo principal es que brinda el mantenimiento del software.

Como se vio en los tiempos de captura, con el desarrollo y uso del sistema de créditos se obtuvo una buena administración en el proceso de obtención de créditos, de igual manera un mejor control del negocio y de la operación en un aumento del 38% de optimización.

V. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Tecnológico Nacional de México Campus San Martín Texmelucan por el apoyo brindado al Cuerpo Académico de Desarrollo de Sistemas de Información y Comunicación para la realización de éste trabajo.

VI. REFERENCIAS

- [1] Banxico educa (30 de mayo de 2022). Sistema financiero. Disponible en: http://educa.banxico.org.mx/banco_mexico_banca_central/sistema-financiero.html
- [2] desarrolloweb (2016). Inyección de dependencias. <https://desarrolloweb.com/articulos/patron-diseno-contenedor-dependencias.html>
- [3] IBM (03 de junio de 2022). JPA (Java Persistence API). Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/es/was-liberty/nd?topic=overview-java-persistence-api-jpa>
- [4] Konrad Mike, Shrum Sandy, CMMI (2ª ed.): Guía para la integración de procesos y la mejora
- [5] d e productos. Madrid: Addison Wesley. (ISBN 9788478290963)
- [6] Pérez, A. (01 de junio de 2022). Las 5 etapas en los “Sprints” de un desarrollo Scrum. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>
- [7] Proyectos Ágiles. (s.f.). Qué es SCRUM. <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [8] Proyectos México (30 de mayo de 2022). Sistema financiero. Disponible en <https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/economia-solida/sistema-financiero/>
- [9] Rodríguez, E., Segura, F. O. (01 de junio de 2022). Descubrimiento de servicios REST basado en sus documentos WADL. Disponible en: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1352/Rodriguez%2C%20Emmanuel%20-%20Segura%20Felix.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [10] Rogger S. Pressman. (2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. México D.F.: Mc Graw Hill
- [11] Somerville, I. (2011). Ingeniería de software. Novena edición. Pearson Educacion. México

VII. BIOGRAFÍA



Sánchez Juárez, Ivan Rafael. Nació el 15 de febrero de 1983 en San Martín Texmelucan, Puebla. Obtuvo el grado de Licenciado en Ciencias de la Computación en 2009 por la FCC-BUAP en el estado de Puebla, México y el grado de Maestro en Sistemas Computacionales en 2022 por la Universidad Da Vinci de la Ciudad de México. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo y presidente de Academia de Ciencias de la Computación en el TecNM Campus San Martín Texmelucan, Puebla, México. Las áreas de interés son: Graficación, Realidad Aumentada, Cómputo Matemático, Bases de Datos y Desarrollo de Sistemas Computacionales. Es miembro del Cuerpo Académico de Desarrollo de Sistemas de Información y Comunicación



Paredes Xochihua, María Petra. Nació el 22 de agosto de 1978 en Tlaxcala, Tlaxcala, México. Obtuvo el grado de Licenciatura en Informática en la especialidad de Sistemas Inteligentes en 2001 y el grado de Maestra en Ciencias en Ciencias de la Computación en 2005, en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. Actualmente es Profesora de Tiempo Completo en el TecNM Campus San Martín Texmelucan, Puebla, México. Las áreas de interés son: Desarrollo de Sistemas Computacionales, Aprendizaje automático, Procesamiento de Lenguaje Natural y Visión Artificial. Es miembro del Cuerpo Académico de Desarrollo de Sistemas de Información y Comunicación, y cuenta con Perfil Deseable.



Morales Zamora, Vianney. Nació el 4 de agosto de 1984, en la ciudad de Tlaxcala, Tlaxcala. Licenciada en Informática con especialidad en base de datos en el 2007 y Maestría en Sistemas Computacionales con especialidad en inteligencia artificial en el año 2010 en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. Actualmente es Profesora de Tiempo Completo en el TecNM Campus San Martín Texmelucan, Puebla, México. Las áreas de interés son: Sistemas Expertos, Desarrollo Web, Aprendizaje Automático y Visión Artificial, Administración de Base de Datos. Miembro del Cuerpo Académico de Desarrollo de Sistemas de Información y Comunicación, cuenta con perfil deseable desde el 2014.