

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA “SAN PABLO”
UNIDAD ACADÉMICA REGIONAL COCHABAMBA
Departamento de Ingeniería y Ciencias Exactas
Carrera de Ingeniería de Sistemas



**Módulo para procesamiento de solicitudes de liquidación de
impuestos de casas rodantes dentro del sistema Aumentum**

Perfil de Trabajo Dirigido de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

Bruno Giordano Mendieta Caballero

Cochabamba – Bolivia
Abril de 2018

ÍNDICE GENERAL

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes	2
3.	Problema	7
3.1.	Situación problemática	7
3.2.	Formulación del problema	7
4.	Objetivos	8
4.1.	Objetivo General	8
4.2.	Objetivos Específicos	8
5.	Alcances.....	8
6.	Límites.....	9
7.1.	Justificación técnica	9
7.2.	Justificación económica	9
7.3.	Justificación social.....	10
8.	Fundamento teórico	10
8.1.	Sistema Web	10
8.2.	Servicios REST	10
8.3.	Microsoft Workflow Foundation	11
9.	Propuesta Metodológica	11
10.	Cronograma	12
11.	Bibliografía.....	15

1. Introducción

El subsistir de un Estado¹ está regido en gran parte por la tributación de contribuyentes. Estos pagos obligatorios que personas y empresas realizan tienen el propósito de financiarlo con la finalidad de que pueda sustentarse, además de promover el bienestar social. [1]

Los cobros a los contribuyentes varían de acuerdo al país, y a su vez es posible que existan diferencias entre las maneras de calcular los impuestos para diferentes jurisdicciones, bienes inmuebles o personas con beneficios especiales. Estas diferencias pueden llegar a ser conflictivas al momento de implementar un sistema que automatice el proceso de cobro de impuestos a los contribuyentes.

Thomson Reuters² cuenta con un producto de nombre *Aumentum* [4], el cual es un sistema *web* utilizado para la administración y control del pago de impuestos y la automatización de sus procesos relacionados.

El sistema *web* se encuentra siendo utilizado por diferentes Estados dentro del territorio estadounidense y es por eso que requiere de constantes cambios que se adapten a la legislación de cada jurisdicción.

Uno de los cambios requeridos es la adición de un módulo que se encargue del manejo de la información relacionada a casas rodantes, ya que el manejo existente es realizado mediante búsquedas manuales dentro del sistema, que entorpecen el procesamiento de trámites necesitados por los contribuyentes. [2]

¹ Conjunto de órganos de gobierno de un país soberano.

² Ver Antecedentes.

Mediante el presente trabajo, se propone subsanar esta necesidad mediante el desarrollo del módulo descrito, que realice el procesamiento de solicitudes de liquidación de impuestos de casas rodantes, permitiendo que el operador logre un trabajo más eficiente. Esta adición requiere de la implementación de un módulo que permita al operador del sistema obtener los datos necesarios para realizar los trámites correspondientes sin la necesidad de realizar búsquedas manuales, lo que también ayudará a eliminar posibles errores del operador del sistema. [3]

A su vez este nuevo módulo provee al operador del sistema la posibilidad de crear solicitudes de liquidación de impuestos que pueden ser realizadas por personas naturales, compañías, o parques de casas rodantes, que se ven en la necesidad de realizar una transferencia de propietario debido a la venta de la propiedad.

2. Antecedentes

Thomson Reuters. Thomson Reuters es una empresa canadiense que está organizada en diferentes divisiones que abarcan ámbitos legales, noticias, gobernanza y riesgos financieros.

Tax&Accounting es parte del ámbito de gobernanza, una de sus subdivisiones proporciona servicios a una gran parte de los Estados dentro del territorio estadounidense mediante la aplicación *Aumentum*.

Aumentum. Es un sistema de complejidad media/alta que se encuentra dividido en diferentes módulos. Esta complejidad se presenta a nivel programático e interfaz de usuario, esta última impactando directamente sobre el operador del sistema. Cada uno de estos módulos tiene objetivos puntuales y maneja una gran cantidad de variables que se utilizan para realizar cálculos matemáticos que llevan a cabo la manipulación de millones

de registros dentro de su base de datos. Se pueden nombrar los siguientes módulos que se encuentran relacionados a este trabajo dirigido:

- *Records*, se encarga del manejo de propiedades y entidades propietarias de los bienes inmuebles.
- *Delinquent*, se encarga del manejo y las acciones a tomar sobre contribuyentes morosos.
- *Personal Property Appraisal*, genera tasación y aplica algoritmos de cálculos de impuestos de acuerdo al Condado sobre bienes inmuebles como ser avionetas, casas rodantes, vehículos, yates o depósitos rentados.
- *Accounts Receivable*, maneja los pagos, planes de pagos, pagos automatizados y asigna multas e intereses.
- *Info Center*, despliega información general sobre una propiedad o un contribuyente.
- *Common*, maneja variables del sistema y datos comunes utilizados por gran parte de los módulos.

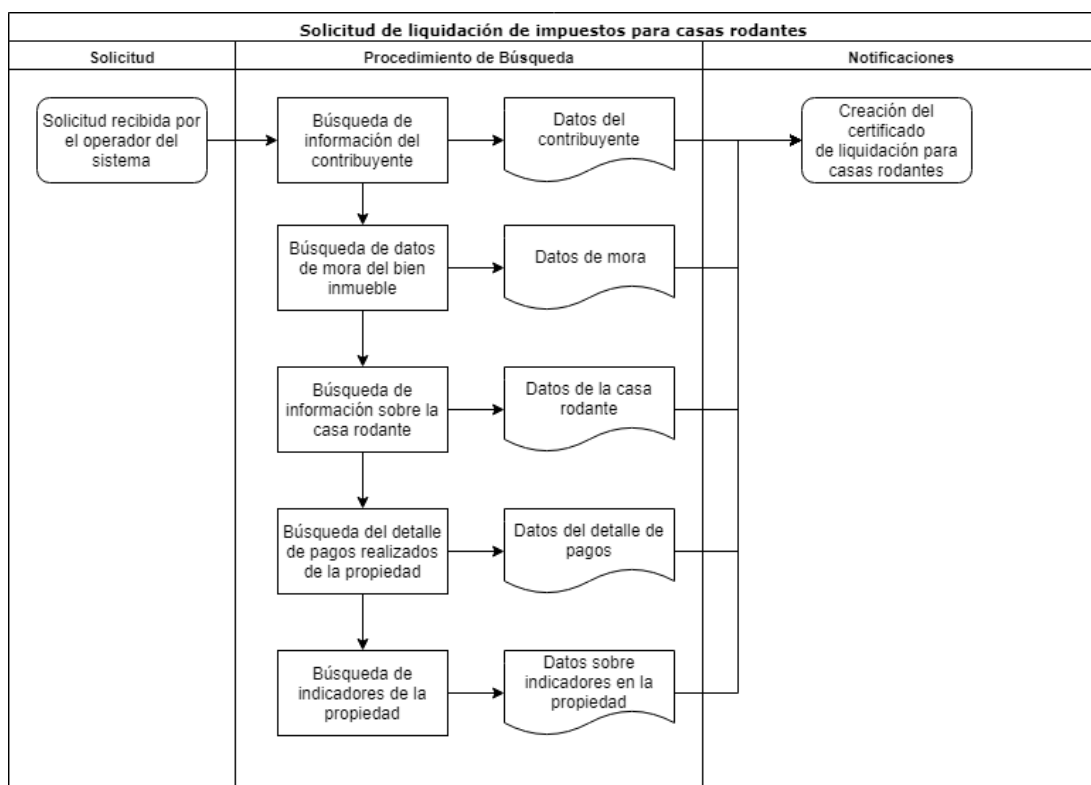
Búsqueda de Registros. Considerando que el sistema actual tiene una separación marcada entre módulos, realizar una búsqueda de información que agrupe datos recopilados de diferentes partes de la aplicación es algo complejo y requiere de la toma de pasos que entorpecen la recabación de datos.

Solicitudes de liquidación y Casas Rodantes. En cuanto al caso de casas rodantes, las solicitudes de liquidación se ven afectadas por la búsqueda de registros como se mencionó anteriormente. El procedimiento de búsqueda actual conlleva lo siguiente:

- La solicitud es recibida por el operador del sistema en una hoja de papel común, que especifica el nombre del propietario.

- Se ingresa al sistema y se realiza una búsqueda por nombre y apellido en el módulo *Records* para obtener información de las propiedades de un contribuyente.
- Se copia y pega el número identificador de la propiedad para realizar la verificación de mora en el módulo *Delinquent*.
- Copiar y pegar manualmente el número identificador de la propiedad y realizar una nueva búsqueda dentro de *Personal Property Appraisal* para, en este caso obtener el número de placa, modelo, año y número de serie de una casa rodante.
- Realizar una búsqueda de la propiedad en *Accounts Receivable* para obtener su detalle de impuestos pendientes a pagar.
- Utilizar nuevamente el número identificador de la propiedad y buscar en *Info Center* el detalle de indicadores relacionados al bien inmueble, para saber si la propiedad se encuentra en venta, bancarota, o si tiene multas e intereses.

Figura 1
Procedimiento de búsqueda actual



Fuente: Elaboración propia

Debemos hacer notar que estas búsquedas consecutivas retornan mucha más información de la que se necesita para casas rodantes, lo cual provoca la ejecución de una cantidad innecesaria de consultas a la base de datos. Toda esta información recopilada mediante la búsqueda parcialmente manual es utilizada para crear un certificado de solicitud de liquidación, el cual es impreso y utilizado por el encargado del sistema dentro del condado para enviar notificaciones por correo a los propietarios. Valga aclarar que las notificaciones son enviadas en caso de que la propiedad tenga mora de impuestos, o en caso de que el pago de sus impuestos haya sido regularizado.

Actualmente la aplicación no cuenta con un módulo específico para el manejo de impuestos de casas rodantes que haga el proceso más sencillo y eficiente, limitando las operaciones y provocando retrasos en trámites demandados por el cliente. Hoy en día, el personal de impuestos se ve obligado a interactuar con diversos módulos para registrar y buscar la información necesitada.

Adicionalmente, existe la posibilidad de crear solicitudes duplicadas, por las cuales se cobra una tarifa definida por el condado. Siendo que no se lleva un registro de solicitudes dentro del sistema, la tarea de verificación de duplicados se ve directamente impactada al no ser posible encontrar rápidamente cualquier solicitud previa relacionada al bien inmueble en cuestión.

Desarrollo de software en Aumentum y su dificultad. *Aumentum* es un sistema que contempla diferentes tecnologías para su desarrollo, como ser C# y ASP.net que utilizan el .NET Framework de Microsoft, el uso de *frameworks* de pago adquiridos por la empresa, como ser Telerik Rad Controls y MAUI Controls que es propiedad de Thomson Reuters. También se puede mencionar el uso de tecnologías como JQuery, KendoUI, AngularJs, Typescript, HTML5, Microsoft Workflow Foundation y bases de datos que son manejadas mediante SQL Server.

La comunicación entre módulos es realizada mediante APIs y por políticas internas de la empresa no está permitido realizar consultas directas entre módulos a menos que se utilice una vista o se cree una función que haga de intermediaria para obtener los datos necesarios, esto para prevenir problemas con cambios inesperados sobre tablas o procedimientos almacenados dentro de módulos, que consumen servicios entre sí.

En cuanto al desarrollo de lógica de negocio, el código fuente está dividido en capas, y en innumerables ocasiones es necesario adaptarse a la comunicación entre las varias tecnologías que no siempre tienen un comportamiento similar. Es el ejemplo del paso de parámetros entre interfaces que no se comunican de la misma manera, como aquellas desarrolladas con MAUI enviando parámetros a una interfaz KendoUI.

Los cálculos financieros no pueden ser realizados directamente dentro de consultas a la base de datos, debido a que existen montos que son generados dinámicamente durante la ejecución del sistema. Es necesario realizarlos mediante la creación de un API que realice los cálculos utilizando código C#.

De acuerdo a todo lo mencionado, este nuevo módulo involucra la creación de procedimientos almacenados, vistas y funciones dentro la base de datos. A su vez es necesaria la creación de APIs, REST Web APIs, servicios de datos, manejo del *framework* para generación de reportes y lógica de negocio que se encargue de la realización de cálculos para obtener el detalle de la deuda de los bienes inmuebles.

Cabe recalcar que el manejo de impuestos dentro de la base de datos es un tema sumamente sensible, un error puede provocar la pérdida de millones de dólares dentro del Condado y el posterior despido de personas que trabajan en puestos públicos o del Estado por falta de recursos. Es necesario realizar cualquier cambio con bastante precisión y hacer las pruebas respectivas para verificar que no existan errores críticos.

3. Problema

3.1. Situación problemática

Tomando en cuenta el proceso actual de búsqueda de registros para casas rodantes, podemos notar que la obtención de información se dificulta, entorpeciendo el flujo de trabajo del operador del sistema, considerando que:

- El operador del sistema es propenso a cometer errores al ingresar los criterios necesarios para ejecutar las búsquedas, teniendo que reanudar el flujo de trabajo desde el principio, causando por consiguiente retrasos en la generación del certificado de liquidación de impuestos.
- La recopilación de información sobre una casa rodante junto a su deuda y plazos de pago obligan al operador a realizar varias búsquedas consecutivas que entorpecen el flujo de trabajo.
- La generación e historial de notificaciones para los propietarios es un proceso manual, lo cual retarda la emisión de reportes de liquidación.
- Actualmente, el seguimiento a solicitudes de liquidación duplicadas es complejo, siendo que solamente se cuenta con un historial físico en las oficinas de los Condados, a causa de esto se dificulta el cobro de tarifas por solicitudes duplicadas.

3.2. Formulación del problema

El procesamiento de solicitudes y búsqueda de registros para la realización de trámites de liquidación de impuestos para casas rodantes dentro del sistema *Aumentum*, es tedioso, complicado y propenso a errores manuales, lo cual no permite realizar un procesamiento eficiente del trámite.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Desarrollar un módulo dentro del sistema *Aumentum* que realice el procesamiento de solicitudes de liquidación de impuestos de casas rodantes.

4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar el proceso de enlace entre módulos para obtener datos generales del contribuyente.
- Implementar un algoritmo de cálculo de deuda de impuestos para casas rodantes.
- Desarrollar un verificador de solicitudes de liquidación duplicadas, que aplique la tarifa especificada por el Condado a solicitudes coincidentes.
- Desarrollar el proceso de enlace entre módulos para obtener datos generales del bien inmueble.
- Implementar la generación de reportes, para la impresión de boletas de notificación para los propietarios.

5. Alcances

El nuevo módulo considerará los siguientes puntos:

- Implementación de enlace al módulo *Records* para obtener información de los bienes inmuebles y su propietario.
- Realización del cálculo de pagos pendientes mediante el módulo *Delinquent y Accounts Receivable*.
- Implementación del enlace al módulo *Personal Property Appraisal* para obtener los datos de la casa rodante.

- Creación del verificador de solicitudes de liquidación duplicadas.
- Generación de reportes y el historial de veces que fueron generados.

6. Límites

A continuación, se detallan las limitaciones dentro el trabajo a realizar:

- No se realizarán transferencias de propiedades mediante el módulo implementado, esta funcionalidad será añadida en un futuro al módulo de *Records*.
- El sistema debe ser implementado utilizando las tecnologías indicadas por Thomson Reuters (Kendo UI, ASP.NET, Workflow Foundation, SQL Server).

7. Justificación

7.1. Justificación técnica

La utilización de las tecnologías y *frameworks* proporcionados por Thomson Reuters permitirán la implementación de una búsqueda directa y sencilla para el operador del sistema, quien será capaz de visualizar toda la información necesaria para una solicitud de liquidación sin verse intrincado en diversas búsquedas independientes.

7.2. Justificación económica

Este módulo proporcionará un flujo de transacciones más limpio y rápido, consecuentemente los operadores podrán generar solicitudes a mayor velocidad produciendo un mayor movimiento financiero dentro de cada condado.

7.3. Justificación social

La implementación del manejo de solicitudes de liquidación para casas rodantes permitirá a los operadores del sistema obtener la información requerida de manera oportuna, minimizando errores al realizar búsquedas manuales, agilizando así los trámites requeridos por personas propietarias de casas rodantes.

8. Fundamento teórico

8.1. Sistema Web

Un sistema *web* es una aplicación que se ejecuta sobre un servidor *web*. A diferencia de aplicaciones tradicionales de escritorio, este tipo de sistemas son accedidos a través de un navegador *web*.

Desarrollado sobre Microsoft .Net, *Aumentum* es un software extensible y adaptable a la legislación de diferentes condados. Por requerimiento y diseño acordado con el cliente, el sistema fue implementado como un sistema *web* cliente servidor debido a la necesidad del manejo del sistema de manera remota. [5]

8.2. Servicios REST

Los Servicios REST están basados en un estilo de arquitectura de *software* que define propiedades y constantes enlazadas a HTTP, permite interoperabilidad entre sistemas computacionales apuntando a un alto nivel de rendimiento, escalabilidad y mantenibilidad.

El uso de servicios REST permite un mayor control sobre el paso de parámetros entre el cliente y el servidor, aportando simplicidad, independencia entre tecnologías, flexibilidad, además de requerir muchos menos recursos que tecnologías similares. [6]

8.3. Microsoft Workflow Foundation

Es una tecnología de propiedad de *Microsoft*, provee un API, un motor y un diseñador que son utilizados para crear flujos de trabajo dentro de aplicaciones .NET. Usualmente *Microsoft Workflow Foundation* es usado dentro de sistemas que implementan procesos que requieren gran cantidad de recursos para ser completados.

Siendo que *Aumentum* realiza transacciones y procesamiento de millones de registros basándose en una gran cantidad de lógica de negocio, se ha visto la necesidad de implementar procesos de *workflow* que mejoren la experiencia de usuario durante el uso de funcionalidades complejas o que requieren la interacción entre módulos desconocidos para el operador del sistema. [7]

9. Propuesta Metodológica

Con el pasar de los años, Thomson Reuters se ha visto en la necesidad de adoptar a nuevas metodologías de desarrollo para sus diferentes productos, es el caso de *Aumentum* el cual era desarrollado enteramente mediante una metodología *waterfall*, la cual con el paso de los años y la evolución de las metodologías de desarrollo de software dejó de ser la más adecuada para un proyecto de semejante magnitud. Los retrasos en entregas, y el continuo crecimiento del sistema obligaron a la compañía a tomar un plan de acción que permitió subsanar este problema mediante la implementación de metodologías ágiles.

La metodología a ser utilizada será ágil, mediante un proceso *Scrum* iterativo e incremental, siguiendo los lineamientos impuestos por Thomson Reuters para garantizar la finalización del módulo a su cabalidad y tomando en cuenta los principales rituales de *Scrum*.

10. Cronograma

La siguiente tabla muestra los pasos a seguir para implementar el nuevo módulo dentro del sistema actual.

Tabla 1
Plan de Acción

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES
OE1. Desarrollar el proceso de enlace entre módulos para obtener datos generales del contribuyente.	OE1.1. Recopilar información sobre la lógica de negocio y obtener aclaraciones sobre el diseño proporcionado por el analista de negocio. OE1.2. Realizar una revisión de la interacción entre los módulos relacionados. OE1.3. Implementar el proceso de navegación a la nueva interfaz de usuario. OE1.4. Implementar la visualización de los datos relacionados a la casa rodante y sus propietarios.
OE2. Implementar un algoritmo de cálculo de deuda de impuestos para casas rodantes.	OE2.1. Recopilar información relacionada al cálculo de impuestos con mora para casas rodantes. OE2.2. Desarrollar la integración con el módulo <i>Accounts Receivable</i> y <i>Records</i> . OE2.3. Desarrollar la visualización de los bienes inmuebles relacionados y el detalle de mora en la interfaz de usuario.

<p>OE3. Implementar un verificador de solicitudes de liquidación duplicadas.</p>	<p>OE3.1. Recopilar información sobre los criterios de comparación para la búsqueda de solicitudes duplicadas.</p> <p>OE3.2. Implementar el proceso de navegación a la nueva interfaz de búsqueda de duplicados.</p> <p>OE3.3. Desarrollar la lógica de procesamiento de duplicados.</p> <p>OE3.4. Desarrollar la nueva interfaz de usuario para realizar la verificación de duplicados.</p>
<p>OE4. Desarrollar el proceso de enlace entre módulos para obtener datos generales del bien inmueble.</p>	<p>OE4.1. Reunión con el equipo de <i>Records</i>, el equipo de <i>Personal Property Appraisal</i> y el analista de negocio para aclaración de dudas.</p> <p>OE4.2. Desarrollar el servicio para obtener los datos del bien inmueble y transferencias.</p> <p>OE4.3. Incorporar en la interfaz el detalle de transferencia entre contribuyentes y la información del bien inmueble.</p>
<p>OE5. Implementar la generación de reportes para los propietarios.</p>	<p>OE5.1. Investigar el funcionamiento del <i>framework</i> propietario de Thomson Reuters para generación de reportes.</p> <p>OE5.2. Obtención de datos para el reporte.</p> <p>OE5.3. Implementación del reporte usando el motor adecuado para su impresión.</p>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un diagrama de Gantt, que detalla el orden y el tiempo que tomará cada una de las actividades en nuestro cronograma.

Figura 2
Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración Propia.

11. Bibliografía

[1] AYALA, Jorge (2013). Derecho financiero y tributario. Cochabamba: Editorial Kipus.

[2] CALIFORNIA STATE BOARD OF EQUALIZATION (2017). “Mobile Home and Factory-Built Houses”. En: <http://www.boe.ca.gov/pdf/pub47.pdf>, (fecha de consulta 15/02/2018)

[3] OHIO DEPARTMENT OF TAXATION. (2018). “Mobile Homes and Industrialized Units”. En: https://www.tax.ohio.gov/sales_and_use/information_releases/st200102.aspx, (fecha de consulta 21/03/2018)

[4] AUMENTUM TAX (2018), “Aumentum Tax Collection Software for Property Tax Revenue Management”. En: <https://tax.thomsonreuters.com/aumentum/tax/>, (fecha de consulta 18/03/2018)

[5] PELECHANO, Fernando (2014). Aplicaciones Web. Valencia: CreateSpace Independent Publishing Platform.

[6] VARANASI, Balaji (2015), Spring REST. Utah: Apress

[7] ZHU, Andrew (2010). Microsoft Workflow Foundation 4.0 Cookbook. Shanghai: Packt Publishing