

# 12

Fecha de presentación: septiembre, 2020

Fecha de aceptación: noviembre, 2020

Fecha de publicación: enero, 2021

## SISTEMA DE GESTIÓN

DE CARTERA CON BUSINESS INTELLIGENCE EN LA JUNTA DE AGUAS DE PIMAMPIRO

### PORTFOLIO MANAGEMENT SYSTEM USING BUSINESS INTELLIGENCE SOFTWARE IN THE WATER BOARD OF PIMAMPIRO

Jorge Lenin Acosta Espinoza<sup>1</sup>

E-mail: [ui.jorgeacosta@uniandes.edu.ec](mailto:ui.jorgeacosta@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4254-4228>

Rita Azucena Díaz Vázquez<sup>1</sup>

E-mail: [ui.ritadiaz@uniandes.edu.ec](mailto:ui.ritadiaz@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4183-6974>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Acosta Espinoza, J. L., & Díaz Vázquez, R. A. (2021). Sistema de gestión de cartera con Business Intelligence en la Junta de Aguas de Pimampiro. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 96-102.

#### RESUMEN

La Junta de Aguas de la Acequia del Pueblo de Pimampiro, ubicado en el Cantón Pimampiro de la Provincia de Imbabura, mantenía pérdidas anuales por un monto aproximado de \$19.962 por cuestiones de multas, mingas, consumo de agua, etc. Además de denuncias registradas por los usuarios sobre robo, contaminación y emergencias a lo largo del canal de riego y sus ramales, inclusive con más de 60 predios con información inexacta y/o falsa, por esta razón se propuso a la Junta de Aguas la implementación de una plataforma web y móvil que permita la gestión de cartera, y sobre todo mantener actualizada la información de los usuarios de la Junta. Se utilizaron métodos y técnicas de investigación como encuestas y entrevistas que permitieron obtener datos para su posterior análisis. Con la implantación de la aplicación web y móvil se logra gestionar de manera oportuna la distribución del recurso agua entre los regantes de manera eficiente y eficaz, así como, mejorando la cobranza, seguimiento financiero, mediante el levantamiento de Información nominal de los usuarios en base a las nuevas tecnologías de Inteligencia de Negocios y Tecnologías de la Información y Comunicación, se desarrolló un proceso de racionalización y asignación eficiente del agua de riego en la acequia del pueblo de Pimampiro en post de lograr estadísticas cívicas y desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Sistema Integrado de Gestión de Cartera, Estadística Cívica, TICS, Desarrollo Sostenible, junta de aguas, web, móvil.

#### ABSTRACT

The Water Board of the canal of Pimampiro, located in the Pimampiro region in the Province of Imbabura, had annual losses of approximately \$ 19,962 due to fines, mingas, unnecessary water consumption, etc. Other issues were the complaints registered by users about theft, pollution and emergencies along the irrigation canal and its distributaries, the inaccurate and/or false information of more than 60 farms; for these reasons a proposal was made to the Water Board to implement a web and mobile platform that would allow portfolio management, and above all to keep the Board users' information updated. Methods and research techniques such as surveys and interviews were used to obtain data for further analysis. With the implementation of the web and mobile application, it is possible to manage in a timely manner the distribution of water resources among irrigators in an efficient and effective manner. At the same time, improvements have taken place in regards to the collection of contributions and financial monitoring, by the information collected through Business Intelligence technologies, and Information and Communication Technologies. A process of rationalization and efficient distribution of irrigation water was developed in the canal of the town of Pimampiro in order to achieve collective consciousness and sustainable development.

**Keywords:** Integrated Portfolio Management System, Civic Statistics, TICS, Sustainable Development, Water Board, web, mobile.

## INTRODUCCIÓN

Pimampiro se compone de cinco voces: PI – MA – AM – PI – RAR cuya traducción es Vida, Grande Agua, Mucho, Borde, lo que significaría poblado que está asentado a las orillas de un río grande. Algunos historiadores indican que estuvo localizado a las orillas del Río Pisque. En el cantón Pimampiro podemos identificar tres grupos humanos que son los que, de alguna forma, moldean sus características culturales y sociales, estos son; población indígena de la nacionalidad Kichwa, población afroecuatoriana y población mestiza. En 1582, los comuneros del cantón Pimampiro, empiezan a organizarse alrededor del recurso agua, con fines de riego para la producción, con lo cual, transforma en recurso estratégico para mejorar de la calidad de vida de sus habitantes; hoy, luego de 436 años, inicia un nuevo desafío, a saber, consolidar la información de los regantes al rededor del recurso estratégico para la toma de decisiones y el mejoramiento de la capacidad administrativa para la elaboración de proyectos productivos y de bienestar social (Dourojeanni, et al., 2002).

Este esfuerzo que persigue la modernización institucional tecnológica y que implica una actualización de los patrones de conducta de los regantes, torna el objetivo a todas luces complejo y altamente interesante desde el punto de vista de la generación de información social, productiva y de recursos naturales relevante, construida desde las bases sociales.

Se constituye como un ejercicio inédito a lo largo del país y América Latina, debido a que, las autoridades de las organizaciones sociales, en el tiempo realizan esfuerzos para mantener datos de tipo censal y productivo importante, no obstante, no lograron consolidarse como sistemas de referencia y registro administrativo, muy posiblemente debido a los límites impuestos por las brechas tecnológicas, y formación técnica de los responsables.

La implementación de este proyecto permite entre otras cosas una experiencia enriquecedora y de descubrimiento, para todos, porque tiene un efecto, psicológico, debido a que los mismos regantes, autoridades y personal administrativo, han podido redescubrir “cosas” que daban por hecho, aunque en la realidad fueron, otras.

La implementación del sistema integrado de gestión de cartera SIGC, desarrollado con la metodología para la Gestión Operativa de Sistemas Territoriales GOST, de propiedad intelectual de Geotactics S.A. brindan bajo la necesidad básica del control de cartera un gigantesco mar de datos, que permite la generación de estadísticas cívicas, que fundan una base social, con padrones y censos comunales, no necesariamente levantadas por una

institución gubernamental, que permitan una mejor focalización de políticas de desarrollo territorial (González, 2015; Gasca, et al., 2014).

El proyecto se desarrolló con el involucramiento de un equipo transdisciplinario, integrado por docentes de Uniandes Ibarra, además de los estudiantes de la carrera de sistemas que participaron activamente en el desarrollo de las actividades planteadas para la consecución del proyecto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la recolección de datos se lo realizó a través de la aplicación de encuestas y entrevistas, tanto al presidente y a los miembros de la Junta de Aguas de la Acequia de Pimampiro, lo que permitió determinar que procesos manuales llevaba la Junta de aguas.

La encuesta se aplicó a cada uno de los socios de la Junta de Aguas, la misma que se convirtió entre un punto medio entre la observación y la experimentación. A través de este método descriptivo se pudo detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso, etc. (Torres, et al., 2014).

La aplicación de la encuesta se la realizó a toda la población, la cual consiste en los 596 usuarios o socios de la Junta de Aguas. Se aplicó esta técnica, ya que a través de ella se logró el estudio de las actitudes, valores y creencias con las que se manejan los socios de la Junta.

En lo que se refiere a la técnica de la entrevista se la realizó al presidente de la Junta de Aguas, a través de un cuestionario o guion que permitió establecer temas de conversación entre el entrevistado y entrevistador.

La metodología de implementación para el desarrollo del software constó de 5 etapas diseñadas para la simbiosis positiva entre regante/directivo/tecnología con el propósito de realizar el ejercicio de manera simple y eficiente se desarrollaron las actividades siguientes (Figura 1):

1. Planificación.
2. Recolección de Información.
3. Sistematización.

**Análisis y Sistematización de datos**



**Información Financiera Usuario**

Figura 1. Etapas.

- a) Planificación de gabinete (Geotactics)
- b) Levantamiento de información (Junta de Agua)
- c) Auditoría de datos (Junta de Agua)
- d) Revisión resultados (Junta de Agua)
- e) Operación de la plataforma (Geotactics)

La plataforma móvil desarrollada SIGCCAPTURE es una aplicación web móvil que se la utilizó para levantar la información censal de los miembros pertenecientes a la Junta de Aguas de la Acequia del Pueblo de Pimampiro, datos que se la expone en la sección de resultados.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con respecto a la caracterización, es un cantón eminentemente rural como se observa en la tabla 1 y en la figura 2 (Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Pedro de Pimampiro, 2011).

Tabla 1. Actividades económicas.

<b>Actividad económica</b>	<b>%</b>
Agricultura	88%
Comercio / servicio público	12%

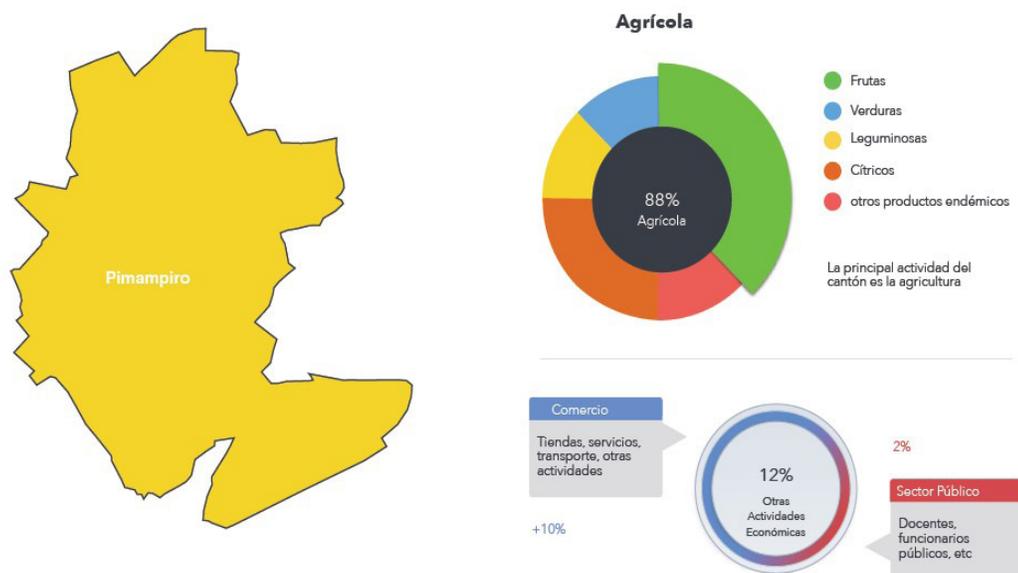


Figura 2. Actividad económica del cantón Pimampiro.

Para la asignación de las horas de agua de riego desde la Junta de aguas hacia los comuneros, carecían de una metodología que les permita distribuir de manera eficiente y eficaz, así como a las necesidades asociadas a la cantidad de tierra cultivable o que estén cultivando y peor a la productividad de las tierras. La distribución que tenían, lo habían realizado de manera empírica y, sobre todo, en función de intereses particulares de las autoridades de la Junta, pago de favores, etc., tema que estaba “prohibido” tratar en las asambleas de la Junta todo esto originando un perjuicio a todo el sistema en general.

Los inconvenientes que tiene la junta de aguas al no disponer de un sistema informático para mantener organizada, estructurada y planificada los procesos administrativos y gestión de cartera, ha registrado pérdidas aproximadas de \$19.962 el último año, sea esto por multas, mingas y consumo de agua, además de 60 predios tenían información inexacta o falsa, además de registrarse 75 denuncias sobre robo, contaminación y emergencias a lo largo del canal de riego y sus ramales.

Se realizó el levantamiento de la información de un 78% del territorio de la junta de agua, aproximadamente 1.170 hectáreas con un total de 343 unidades productivas completas y 139 unidades incompletas, con datos inexactos o erróneos, en total 582 registros de predios de la junta de agua.

A través de la plataforma móvil SIGCCAPTURE se logró levantar la siguiente información (Tabla 2):

Tabla 2. Datos obtenidos a través de SIGCCAPTURE.

Ítems analizados	Datos obtenidos
Familias	2192
Ciudadanos	548
Regantes	547
Unidades Productivas	740
Cajas de Distribución	5
Ramales	23
Turnos de riego	1004
Horas de riego	5376
Litros / segundo	198

Con la información levantada se logra obtener como resultado la georreferenciación de cada una de las unidades productivas de los miembros de la Junta de Aguas de la Acequia del Pueblo de Pimampiro.

Con la implementación del sistema se obtuvo un 20% de problemas con la versión del S.O de los dispositivos para la recolección de información, un 90% en la sincronización con la base de datos del sistema web, 50% con problemas de dispositivos que se encontraban fuera de la señal, lo cual impedía la obtención de las coordenadas GPS, información necesaria para el proyecto en el cual se detectó el 90% y un 20% con problemas relacionados en la obtención de imágenes (Figura 3).



Figura 3. Principales errores detectados.

El sistema integrado de Gestión de Cartera – SIGC – permite la gestión ilimitada de regantes, unidades productivas, horarios de riego y un poco más de 25 variables de datos con los cuales se generan reportes multidimensionales para el análisis de información, en su versión completa, para nuestra versión básica la plataforma facilita un total de 3 cuadros de mando integral – CMI – por cada dimensión definida como demografía, producción y cartera (Figura 4).

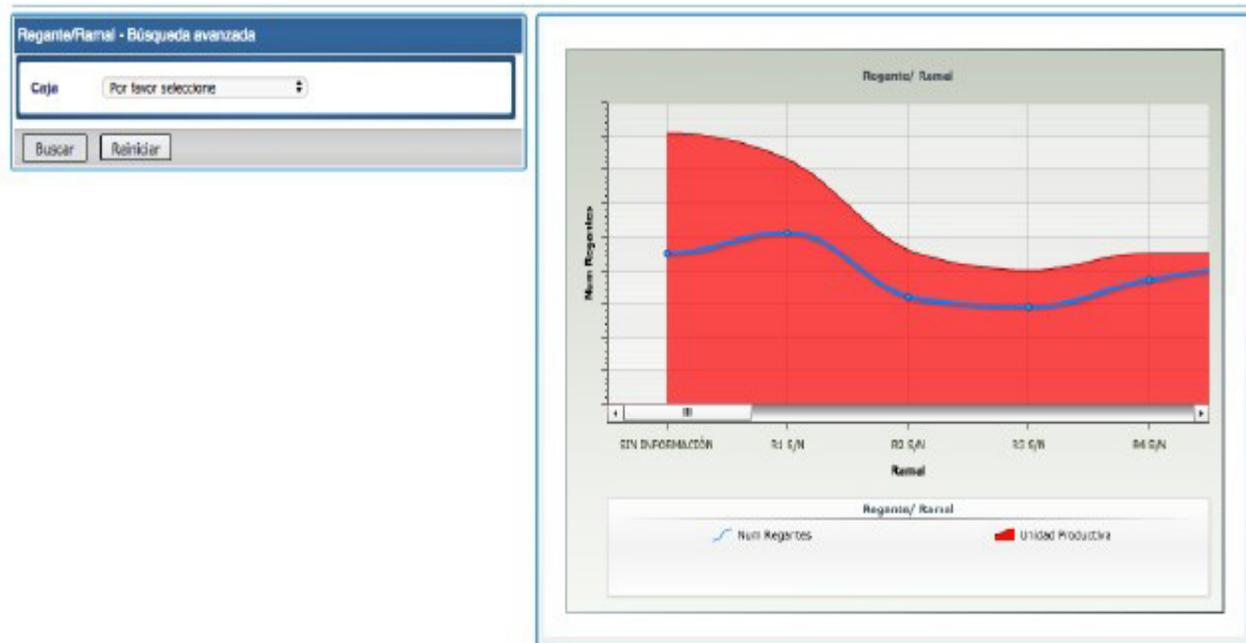


Figura 4. CMI – Regante / Ramal.

Mediante los cuadros de mando integral el presidente o directivos de la Junta de Aguas de la Acequia del Pueblo de Pimampiro, podrán tomar decisiones con base en los parámetros o variables que presenta el cuadro de mando integral como por ejemplo la distribución de agua, costos por litro, optimizando de la mejor forma este recurso no renovable, además de contar con un módulo que le permite conocer que miembros de la junta se encuentran morosos y en especial conocer que es lo que se encuentran produciendo en cada una de las unidades productivas.

A través de la plataforma móvil los dueños de las unidades productivas pueden actualizar los datos de lo que producirá o solicitar la actualización de la misma a los encargados de la administración del sistema (Figura 5).



Figura 5. CMI – Cartera contribuyente ramal.

Dentro de los beneficios que logra obtener la Junta de Aguas esta:

- Agricultura planificada.
- Disminución de cartera vencida
- Trazabilidad del agua.
- Línea base actualizada.

## CONCLUSIONES

La implementación del sistema como una solución de inteligencia de negocios, para generar información oportuna y eficiente en la toma de decisiones a nivel directivo coloca a la junta de agua como una entidad pionera en generar gestión pública a través de nuevas tecnologías logrando una agricultura planificada en el pueblo de Pimampiro.

La generación de reportes multidimensionales permite el manejo masivo de datos y la obtención de la información detallada con alta velocidad de respuesta que con el sistema transaccional sería muy complicado disponer (Sinnexus, Business Intelligence, información Estratégica, 2018).

Al tener información con alto nivel de detalle, se puede determinar de manera focalizada en la disminución de Cartera, Trazabilidad del Agua para una mejor organización de la junta de agua y la línea Base Actualizada de los horarios del sistema de riego, producción y productores del pueblo de Pimampiro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dourojeanni, A., Jouravlev, A., & Chávez, G. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. CEPAL.
- Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Pedro de Pimampiro. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2011-2031 del Cantón San Pedro De Pimampiro. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/IMBABURA/PIMAMPIRO/INFORMACION\\_GAD/PDOT%20CANT%20C3%93N%20SAN%20PEDRO%20DE%20PIMAMPIRO/DOCUMENTOS%20PDOT/\(e\)CAPITULO\\_I/\(e\)%20CAP%20I%20DIAGN%20C3%93STICO%20TERRIT.%20CANT%20C3%93N%20S.P.%20PIMAMPIRO.docx](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/IMBABURA/PIMAMPIRO/INFORMACION_GAD/PDOT%20CANT%20C3%93N%20SAN%20PEDRO%20DE%20PIMAMPIRO/DOCUMENTOS%20PDOT/(e)CAPITULO_I/(e)%20CAP%20I%20DIAGN%20C3%93STICO%20TERRIT.%20CANT%20C3%93N%20S.P.%20PIMAMPIRO.docx)
- Gasca Mantilla, M. C., Camargo Ariza, L. L., & Medina Delgado, B. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*, 18(40), 20-35.
- González Fontes, R. (2015). Implementación de la estrategia de desarrollo municipal, eje articulador del sistema de gestión del desarrollo local. *Retos de la Dirección*, 9(1), 121-144.
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2014). Métodos de reelección de datos para una investigación. *Boletín Electrónico*, 3. Universidad Rafael Landívar.