

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

<https://doi.org/10.35381/i.p.v6i9.2615>

Gestión de video vigilancia mediante business intelligence para seguimiento de errores

Video surveillance management through business intelligence for error tracking

Jairo Javier Erazo-Guzmán

pi.jairojeg91@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-4089-9527>

Ariel José Romero-Fernández

ua.arielromero@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>

Ana Lucia Sandoval-Pillajo

ui.anasandoval@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Imbabura
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1463-017X>

Recibido: 20 de marzo de 2023

Revisado: 15 de mayo de 2023

Aprobado: 25 de junio de 2023

Publicado: 31 de julio de 2023

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue es gestionar el seguimiento de errores en la sala de video vigilancia mediante business intelligence. El tipo de investigación fue descriptiva. Los resultados reflejaron que los reportes de información con el uso de la herramienta de inteligencia de negocios, permitió generar informes y gráficos dinámicos donde se representa la falta de vehículos de emergencia, la reubicación y reorganización de cámaras por usuario. Con respecto a la conclusión se tiene que la entrega de indicadores y reportes permitieron disminuir los errores frecuentes en los procesos ejecutados en la sala de video vigilancia, mejorando significativamente el manejo y entrega de la información y toma de decisiones de los servicios de emergencia por parte de estadística siendo los directamente beneficiados el personal de estadística y de manera indirecta la ciudadanía.

Descriptor: Gestión; vigilancia; control; video; estadística. (Tesaurus UNESCO).

ABSTRACT

The objective of the investigation was to manage the tracking of errors in the video surveillance room through business intelligence. The type of research was descriptive. The results reflected that the information reports with the use of the business intelligence tool, allowed to generate reports and dynamic graphs where the lack of emergency vehicles, the relocation and reorganization of cameras by user is represented. Regarding the conclusion, it is stated that the delivery of indicators and reports made it possible to reduce frequent errors in the processes carried out in the video surveillance room, significantly improving the management and delivery of information and decision-making of emergency services by of statistics being the directly benefited the statistical personnel and indirectly the citizens.

Descriptors: Management; surveillance; control; video; statistics. (UNESCO thesaurus).

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años las instituciones tanto en el sector público como privado han generado gran cantidad de información, la misma que ha sido usada para el análisis detallado y toma de decisiones con el uso de nuevas herramientas tecnológicas, como es el uso de herramientas de Business Intelligence, pero la mayoría de estas instituciones no tienen como prioridad el invertir en sistemas basados en Inteligencia de Negocios perdiendo competitividad y el poder ser instituciones innovadoras que hagan la diferencia especialmente en el ámbito público donde siempre ha sido necesario la optimización de tiempo, recursos y datos.

Se define a los datos como la base del negocio digital, cada clic, cada bit, son parte de la explotación de información (Bustamante, 2018). Se observa cómo el desarrollo de nuevas tecnologías de la comunicación y la información, a través del uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), hicieron que los avances tecnológicos se fueran aplicando paulatinamente como una herramienta para la resolución de los problemas y las demandas de seguridad en las poblaciones y organizaciones; con el objetivo de garantizar la prevención, la paz y una mejor calidad de vida de sus habitantes (Commons, 2016).

El Sistema de Información Gerencial (SIG) es un conjunto de componentes interrelacionados que procesan una base de datos actualizada (Lucía, Telot y Nogueira, 2018). “También puede llegar a unificar algunas de las funciones de información computarizada, aunque no exista como una estructura singular en ningún lugar del negocio, independiente de su actividad” (Laudon y Laudon, 2013). Los sistemas de inteligencia empresarial relacionan datos con herramientas analíticas para reportar y presentar datos complejos y competitivos información a los planificadores y tomadores de decisiones.

A nivel nacional en el SIS Ecu 911, los centros zonales y actualmente los centros locales se están planteando y ejecutando el uso de un sistema de toma de decisiones para la

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

mayoría de los departamentos que integran la institución, específicamente en el área Operativa, y Estadística, pero tomando en cuenta que la propuesta conlleva la depuración de datos, pero aun no la explotación de los mismos. En base a lo indicado actualmente las áreas involucradas cuentan con la aplicación de Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones y generación de reportes estadísticos, como consecuencia se ha presentado reducción de tiempo de respuesta y presentación de reportes y dashboards dinámicos e ilustrativos, reportes de deficiencia de vehículos de seguridad y puntos de video, identificación de cámaras sin paneo, sin uso y estáticas, logrando los cambios sugeridos por el área de video vigilancia.

Como referencia el Plan Nacional del Buen Vivir Política 2.6, la cual textualmente dice: “De promover la investigación y el conocimiento científico, la revalorización de conocimientos y saberes ancestrales, y la innovación tecnológica”, en la cual explica la Democratización de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas, y reconocer los créditos a las y los investigadores nacionales (Plan Nacional para el Buen Vivir, 2009). Todos los servicios de emergencias están en la obligación de proveer indicadores de las investigaciones realizadas por las emergencias atendidas receptadas y visualizadas por el SIS ECU911 Centro Local Tulcán mediante reportes e informes diarios, semanales, mensuales y anuales es por esto la importancia de la aplicabilidad de la investigación propuesta que también aportará de alguna manera positiva en el Plan Nacional del Buen Vivir.

En el año 2011 se emite la creación del Servicio Integrado de Seguridad ECU-911, como línea única de emergencias y cuya herramienta tecnológica integra los servicios de emergencia de las diferentes instituciones como son: FFAA (Fuerzas Armadas), MSP (Ministerio de Salud Pública), SENA (Servicio Nacional de Aduana del Ecuador), GAD (Bomberos y Gestión Municipal, Agentes Civiles Tránsito), ANT (Agencia Nacional de Tránsito) y PPNN (Policía Nacional). También se establece el Comité Intersectorial del Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 con las atribuciones de expedir y coordinar las

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

políticas intersectoriales, planes, proyectos, protocolos y normativas que tienen relación con el servicio de emergencias, captura de videos, recepción de llamadas y situaciones de crisis (Decreto Ejecutivo 988, 2011).

El servicio de video vigilancia está enfocado al monitoreo permanente de todas las situaciones de riesgo para la ciudadanía en general. Se considera a la video vigilancia como uno de los medios más recurrentes y eficientes para lograr mantener la seguridad de las personas, las empresas y otras organizaciones públicas o privadas en un estado. En la provincia del Carchi se cuenta actualmente con ciento quince cámaras distribuidas en todos los cantones, las mismas que son operadas por veinte y nueve evaluadores tanto de las instituciones articuladas como colaboradores directos del Ecu 911. Se ha establecido un promedio aproximado de cincuenta alertas de emergencia diarias registradas a través de los colaboradores de video vigilancia, siendo en su mayoría detectadas por la experiencia de los evaluadores, luego por solicitudes de paneo visual por parte de la sala de operaciones y finalmente por detección del paneo automático de la cámara.

Técnicamente los procesos que se generan por parte del evaluador de video son: generar una ficha TC1 (Alerta detectada por un análisis o seguimiento previo al inicio del mismo). Generar una ficha TC2 (Alerta visualizada cuando ha transcurrido algún tiempo desde iniciado dicho incidente o emergencia y no existen unidades de emergencia atendiendo en sitio). Generar de ser el caso generar una ficha TC3 (Alerta visualizada por una notificación previa, sea esta vía radio, telefónica, verbal, entre otras). Finalmente, también se pueden generar fichas TD (Tipo de captura no identificada) y FS (Ficha seguimiento). Es importante acotar que la unidad de Estadística del Ecu 911 Tulcán por la complejidad en el manejo de los procesos ha pasado por altas oportunidades de mejora como: la redistribución de cámaras asignadas a cada operador en las consolas de monitoreo, que actualmente no ha permitido realizar seguimientos exitosos de incidentes, la reubicación de ciertas cámaras, que por el grado de incidencia y conflictividad no se aprovecha al

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

máximo su funcionalidad y la necesidad del seguimiento a los errores recurrentes que se han presentado en la sala operativa de video vigilancia, errores como: la redistribución de cámaras asignadas en el sistema para cada operador en las consolas de monitoreo, la reubicación de ciertas cámaras, el incremento de nuevos puntos de video vigilancia y de vehículos de emergencia.

También se describe el acceso a reportes estadísticos dinámicos de los errores recurrentes presentados en la captura y paneo de incidentes que la sala operativa de video vigilancia del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 Centro Local Tulcán a sugerido para su validación y aplicación inmediata (Servicio Integrado de Seguridad [SIS Ecu 911], 2018). La ejecución de este estudio es de gran importancia debido a que los principales beneficiarios son indirectamente la ciudadanía y el área Estadística del Ecu 911 Tulcán, a este último se provee la información diaria de cámaras en matrices, luego ingresa y depura en hojas de cálculo para generar indicadores que se plasmarán en reportes para su posterior análisis de las diferentes instituciones articuladas.

El uso de Business Intelligence (BI) se puede definir como la habilidad para transformar todos los datos en información, y esta información en conocimiento (Bouchana y Idrissi, 2015). La toma de decisiones estratégicas, requiere siempre una adecuada planificación e interacción de los niveles inferiores que se obtiene a partir de la existencia de sistemas de información bien diseñados e implementados que garanticen que a nivel estratégico se disponga de la información adecuada y necesaria (Rodríguez, Cruz y Pinto, 2018). Con la globalización de los mercados y los continuos cambios a los que se ve sometido, la empresa también necesita del apoyo de estas herramientas para la toma de decisiones si no quiere quedarse atrás. Dentro de las herramientas de BI se destaca Power Business Intelligence, una herramienta informática de última generación, que tiene la capacidad de analizar grandes cantidades de datos y convertirlos en informes de gran riqueza visual útiles para detectar patrones o características (SAS, 2018).

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

Según Microsoft, Power BI es un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos, compartir la información y presentación de resultados de forma dinámica. Se conecta a cientos de orígenes de datos y da vida a la información con paneles e informes dinámicos (Microsoft, 2017). Los paneles de Power BI ofrecen a los usuarios una vista de 360 grados con sus métricas más importantes en un mismo lugar. La información se actualiza en tiempo real y está disponible en todos sus dispositivos (Mamani, 2018). En correspondencia con los aspectos mencionados anteriormente, surge este estudio que tuvo como objetivo de la investigación fue es gestionar el seguimiento de errores en la sala de video vigilancia mediante business intelligence.

MÉTODO

El tipo de investigación fue descriptiva, se detalla las actividades a realizarse en los diferentes procesos y conocer las falencias de los mismos, además se realizó el proceso de análisis de los datos históricos obtenidos de una forma estructurada en la sala de video vigilancia del Ecu 911 Tulcán

También se aplica el uso de la Investigación de Campo, apoyada de la bibliografía que se encuentra en el repositorio de datos del Ecu 911.

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

RESULTADOS

Tabla 1.

Bitácora temas analíticos y procesos de negocio en la sala operativa de videovigilancia del SIS Ecu 911 Tulcán.

TEMAS ANALITICOS	REQUERIMIENTOS PEDIDOS	PROCESOS DE NEGOCIOS DE SOPORTE	COMENTARIOS
Procesos de registro y reporte de alerta	Errores en el llenado de fichas	Reportes Dinámicos Power BI	Validación de errores recurrentes por falta de redistribución de cámaras y alcance
Elección de tipo de captura y paneo	Fallas de ingreso TC1, TC2, TC3, TCD y FS	Informe ilustrativos Power BI	Revisión de cámara estática por falta de vehículo
Uso de Bitácoras mensuales BDD	Análisis del proceso de carácter manual en archivos planos Excel	Reportes Dinámicos Power BI	Validación de disminución de errores y tiempos altos

Fuente: Entrevistas y encuestas.

Una vez que el operador de Video vigilancia haya detectado un posible incidente o emergencia, debe registrar la información necesaria para que la institución vinculada a la prestación del servicio de emergencia para su coordinación. El analista de Estadística recopila y analiza las sugerencias entregadas por la sala operativa para su socialización a las instituciones articuladas y su aplicación en base a los beneficios que los cambios sugeridos han logrado.

El área donde ese aplicó la mejora es la unidad de Estadística que es la encargada de analizar y cuantificar y recomendar cambios, con este fin, se estableció los requerimientos del negocio y de obtener información de que, como y porque lo hacen y poder relacionar estas respuestas con los datos se elabora y analiza la entrevista

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

realizada la misma que se direccionó al personal de Estadística. Los temas analíticos aparecen como respuesta a los resultados de las entrevistas y encuestas realizadas, es decir al momento del proceso de registro y reporte de alertas, el análisis es la presencia de errores recurrentes por falta de cámaras y su alcance y la falta de redistribución de las mismas. En la elección de tipo de capturas y paneo, el análisis son los errores de ingreso, asociados a la no validación de cámaras estáticas por mala manipulación, falta de cobertura y vehículos de emergencia.

A partir de la (Tabla 1) referente al análisis, se elaboró una herramienta de la metodología denominada matriz de procesos/dimensiones, tomando el resultado y análisis de las fichas de observación de tiempos de generación de reportes de alertas y de errores en la sala de video vigilancia aplicadas a los operadores de consolas.

Tabla 2.

Matriz de procesos y dimensiones presentados en la sala operativa de video vigilancia del SIS Ecu 911 Tulcán.

Procesos de negocios/ Dimensión	Actualización de datos	Generación Documentos	Suma de Tiempo	Causa	Horario	Frecuencia
Bitácoras Novedades diaria	X	X	X			
Bitácoras Reporte de Megafonía	X	X	X			
Bitácoras Novedades De turno	X	X	X			
Llenado y consolidación de fichas de emergencia				X	X	X

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

Error en tipo de capturas				X	X	X
Cámara estatica				X	X	X

Fuente: Los autores.

Una dimensión es una forma, vista o criterio por medio de cual se pueden resumir, cruzar o cortar datos numéricos a analizar, datos que se denominan medidas (Rivadera, 2010). En esta matriz definida en la (Tabla 2) se tiene en sus filas los procesos de negocios identificados (bitácoras y errores), y en las columnas, las dimensiones identificadas (causas y tiempos). Cada X en la intersección de las filas y columnas significa que en el proceso de negocio de la fila seleccionada se identifican las dimensiones propuestas. Esta información recopilada en sitio es decir los procesos que se realizan en el día a día como son el análisis de las bitácoras y reportes diarios que se utilizan en la sala operativa de video vigilancia por parte de los analistas y operadores de instituciones articuladas versus las dimensiones distribuidas por los tiempos de uso, actualización de datos diarios, generación de documentos, errores frecuentes, causas, horarios y frecuencia que se presentan siempre transversales, en cualquier periodo de tiempo y recopiladas en las fichas de observación realizadas.

Diseño Físico

El diseño físico de la base de datos realizado en la plataforma Power, se realizó para facilitar el análisis de datos en videovigilancia. Sobre la selección de todas las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico anteriormente descrito. Conociendo el número de tablas y dimensiones asociadas a estas se orienta nuestro Data Mart al Esquema modelo Estrella con la finalidad de tener una mejor visualización del Modelo para el Diseño Físico, además se determinó el modelo relacional de las tablas que se utilizan en

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

la base de datos transaccional para el seguimiento de errores en la sala de video vigilancia del Ecu 911 Tulcán, en donde se almacena toda la información necesaria para la inteligencia de negocios.

Habitualmente, y salvo excepciones, se suele modelar la base de datos utilizando el esquema en estrella, en el que hay una única tabla central (Video vigilancia), la tabla de hechos (BDD), que contiene todas las medidas y tablas adicionales (Tipopaneo), (Tipocaptura) y (Control Errores) por cada una de las dimensiones.

Diseño ETL

Al ser el ETL la base sobre la cual se alimenta el Data Warehouse se extrae los datos del sistema de origen de datos, es decir mediante el procedimiento establecido que comprende la extracción, transformación y carga. El proceso ETL, se realiza con la herramienta Power BI, que permite unir diferentes fuentes de datos, modelizar y analizar datos para después, presentarlos a través de paneles e informes dinámicos, únicamente arrastrando lo que se desee, no necesita niveles altos de conocimiento ya que es intuitivo, atractivo y fácil de usar. Power BI en definitiva permite unificar todos los datos planos como son las bitácoras diarias, de novedades, asistencia y de errores recurrentes de la sala video vigilancia (Tabla 2) y si es el caso también datos externos que se encuentran localmente y presentarlo de la forma que se necesite.

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

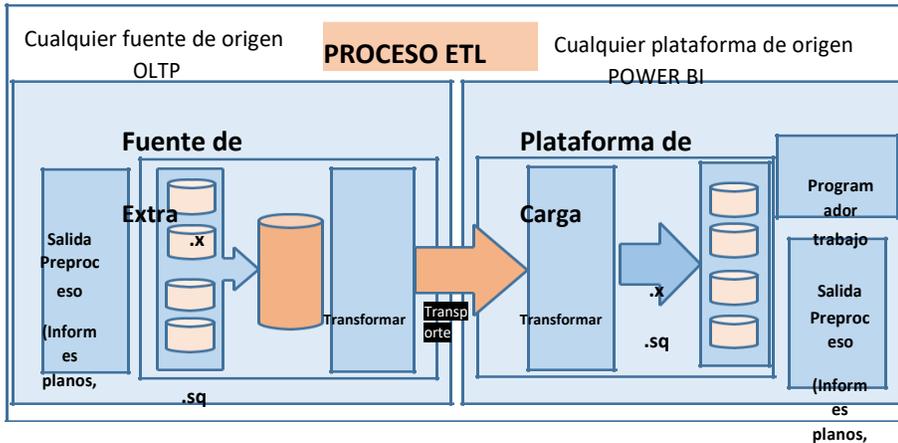


Figura 1. Proceso ETL.

En la figura 1 se explica el proceso ETL aplicado a nuestro trabajo de investigación donde las entradas son todos los archivos en Excel (xls), Word (doc), BDD (db), SQL (sql) y cualquier archivo sea o no de tipo plano (Bitácoras, reportes, matrices usadas en el área de video vigilancia del Ecu 911 Tulcán) se extraen para su respectiva codificación de datos. Continúa con la transformación y transporte de los mismos de un sistema a otro, modificándolos en su proceso para que finalmente sean tratados y cargados correctamente tras alojarse en su nuevo destino (Informes dinámicos, planos estadísticos, entre otros) por medio de la plataforma Power BI. Según la publicación en el foro online “Extracción, fase clave en los procesos ETL (2013).

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

Implementación

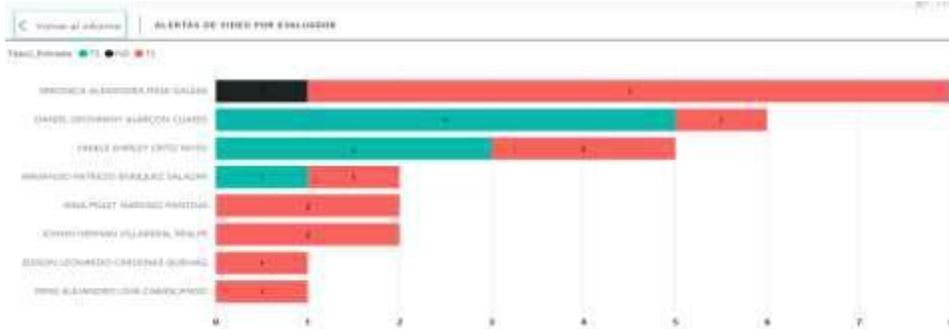


Figura 2. Alertas de video por evaluador.

La implementación de esta solución BI direccionada a solventar el manejo y gestión de errores, así como la presentación y posterior análisis dinámico de reportes se lo realizó en el tablero de control denominado Power Query o conocido como editor de consultas ETL, en esta área se permite extraer datos desde casi cualquier fuente disponible, en nuestro caso archivos Excel, luego transformarlos y organizar los datos, posterior a carga los datos para su modelado y visualización en Power BI según la necesidad de lo solicitado por los operadores y analistas de Operaciones, Estadística y Planificación. En este dashboard se especifica la cantidad de alertas de video por evaluador, tanto operadores del Ecu 911 como operaciones de instituciones articuladas (Fuerzas armadas, Policía Nacional, y Aduana) en base a los Tipo2 de Entrada de la (Figura 2), información que se la ingresaba anteriormente en las bitácoras de registro diario.

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo



Figura 3. Indicadores para evaluación de desempeño de evaluadores de video vigilancia.

Se presenta el dashboards que permite validar las alertas de video por evaluador, adicional de medir y evaluar su desempeño donde también se puede visualizar la cantidad de errores recurrentes cometidos en la fecha establecida, los tipos y total de captura realizadas, la matriz de indicadores Eval01, base de referencia, TLF (Tiempo de llenado Ficha) donde se identifica el tiempo de apertura de la ficha en la consola para el registro de la alerta hasta que se guarda la ficha en el sistema de video y llamadas del SIS Ecu 911 Tulcán (Figura 3).

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo



Figura 4. Indicador de fichas con error de evaluadores de video vigilancia.

Se presenta el dashboards que permite validar las fichas con error de paneo y capturas de video por evaluador y por área, adicional de medir y evaluar las fichas con error por grupo e institución y evaluador, la serie temporal de porcentaje y cantidad de fichas con error, adicional la base de referencia (Figura 4).

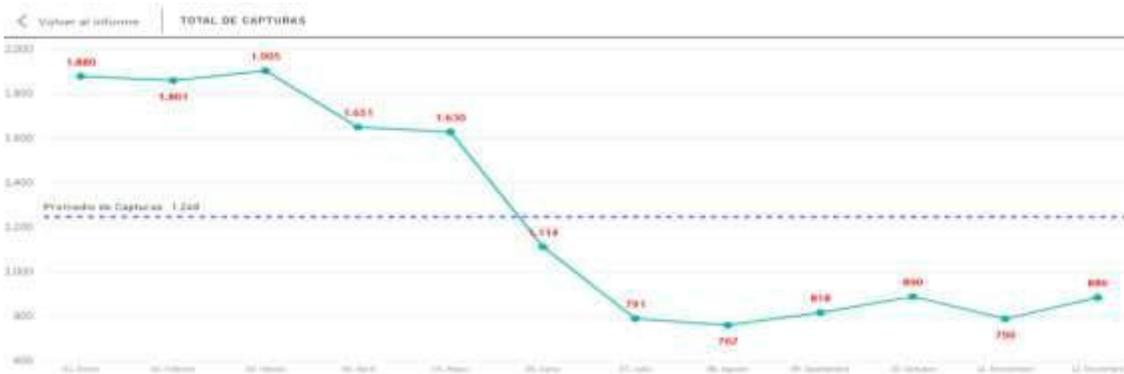


Figura 5. Total, de capturas de incidentes.

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

En este dashboards se especifica la cantidad de capturas realizadas desde las cámaras de video vigilancia, información que se la ingresaba anteriormente en las bitácoras de errores recurrentes en formato Excel, se determina en el periodo de tiempo estimado el promedio de captura de incidentes (Figura 5).

Durante el primer trimestre de estudio Enero – Marzo del año en curso, en la base de indicadores de gestión que maneja el área de Estadística y Planificación se encuentran variables como los tipos de paneo, tipo de captura. Es de acotar que el uso del BI y los dashboards permitieron mejorar notablemente los procesos de manejo de indicadores y toma de decisiones en video vigilancia, así como la información que se entrega en formato Excel que se encuentra almacenada en repositorios de datos.

CONCLUSIONES

En el área de operaciones de la sala de video vigilancia, así como en el área de Estadística el manejo de información relevante de errores en el monitoreo de cámaras y presentación de reportes e informes ha venido ejecutándose sin una herramienta técnica que permita medir y conocer los resultados estadísticos de forma predictiva, pero el uso de Power BI ha cambiado ciertas variables y configurado los gráficos adecuadamente para realizar una simulación de una posible situación futura. La presentación de reportes de información con el uso de la herramienta de inteligencia de negocios, permitió generar informes y gráficos dinámicos donde se representa la falta de vehículos de emergencia, la reubicación y reorganización de cámaras por usuario, logró el reporte gráfico donde se identifica las cámaras sin paneo, sin uso o estáticas en la sala de video vigilancia tomando las sugerencias aplicadas por Estadística.

La entrega de indicadores y reportes permitieron disminuir los errores frecuentes en los procesos ejecutados en la sala de video vigilancia, mejorando significativamente el manejo y entrega de la información y toma de decisiones de los servicios de emergencia por parte de Estadística siendo los directamente beneficiados el personal de estadística

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

y de manera indirecta la ciudadanía ya que en las atenciones de emergencia se optimizó los tiempos de respuesta. La información presentada referente a la captura de incidentes por usuario utiliza una interfaz amigable, de fácil interpretación, y con reportes diseñados para mostrar información relevante y actualizada.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A los operadores y analistas de la sala de video vigilancia del Sistema Integrado de Seguridad Ecu 911 Tulcán. Ecuador.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Bustamante, W. X. (2018). Data Warehouse: Análisis Multidimensional de BAFICI utilizando Power Pivot. [Data Warehouse: BAFICI Multidimensional Analysis using Power Pivot]. <https://n9.cl/nodze>

Bustos, V. M. A. S. (2013). Análisis, diseño e implementación de una solución BUSINESS INTELLIGENCE para la generación de indicadores y control de desempeño, en la empresa OTECEL S.A, utilizando la metodología HEFESTO V2.0. [Analysis, design and implementation of a BUSINESS INTELLIGENCE solution for the generation of indicators and performance control, in the company OTECEL S.A, using the HEFESTO V2.0 methodology]. *Repositorio Digital ESPE*.

Commons, C. (2016). Tecnologías aplicadas a la seguridad ciudadana. Desafíos para la justicia transicional ante nuevos mecanismos de control social, pp.1.

Decreto Ejecutivo 988 (2011). [Executive Decree 988]. <https://n9.cl/itmku>

Laudon, K.C. y Laudon, J.P., (2013), Management Information Systems: Managing the Digital Firm. (13ª ed.). Estados Unidos: Prentice-Hall PTR

Jairo Javier Erazo-Guzmán; Ariel José Romero-Fernández; Ana Lucia Sandoval-Pillajo

Mamani, Y. (2018). Business Intelligence: Herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio. [Business Intelligence: Tools for decision-making in business processes]. *March*, 0–6.

Microsoft. (2017). ¿Qué es Power BI?. [What is Power BI?]. <https://n9.cl/9k5vr>

Rodríguez-Cruz, Y., y Pinto, M. (2018). Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información. Información. [Information use model for strategic decision making in information organizations. Information]. Pontificia Universidad Católica de Campinas. <https://n9.cl/sayt>

SAS. (2018-2019). SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513, USA. <https://n9.cl/c4qr1>

Simitsis, A., Vassiliadis, P., & Sellis, T. (2015). State-space optimization of ETL workflows. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17(10), 1404–1419. <https://n9.cl/zbp0l>