

Tipo de artículo: Artículo original  
Temática: Soluciones informáticas  
Recibido: 19/05/2019 | Aceptado: 14/07/2019 | Publicado: 20/07/2019

## **Herramienta de Análisis de video almacenados por el Sistema de video-vigilancia Xilema Suria**

### *Video Analysis Tool stored by the Xilema Suria Video Surveillance System*

**Luis Miguel Herrera Galbán<sup>1\*</sup>, Lijandy Jiménez Armas<sup>2</sup>, Miguel Ángel Cárdenas Hernández<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, lmherrera@uci.cu

<sup>2</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, ljimenez@uci.cu

<sup>3</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, macardenas@uci.cu

\* Autor para correspondencia: lmherrera@uci.cu

---

#### **Resumen**

En los últimos años el desarrollo de sistemas de video-vigilancia ha sido del interés de investigadores e industrias de todo el mundo. Esto ha traído consigo una evolución considerable de los mismos. Actualmente cuentan con diversas funcionalidades. Entre las más novedosas está el análisis de video proporcionado por video sensores que se implementan en la mayoría de software de este tipo en el mundo. La Universidad de las Ciencias Informáticas, cuenta con un centro dedicado al desarrollo de soluciones de este tipo, su producto insignia es el software Xilema Suria, este cuenta con diversos video-sensores que solo funcionan en tiempo real, sin que el usuario se pueda beneficiar de sus funcionalidades durante el análisis de las grabaciones. La presente solución dotará al usuario del sistema Xilema Suria con una herramienta que además de contar con opciones de reproducción especializadas, pondrá a disposición del usuario los video-sensores para realizar análisis de videos offline.

**Palabras clave:** Análisis de video, video-sensores, offline

#### **Abstract**

*In recent years the development of video surveillance systems has been of interest to researchers and Industries around the world. This has brought about a considerable evolution of them. Currently Have various functionalities. Among the most novel is the video analysis provided by Video sensors that are implemented in most software of this type in the world. The University of Informatics Sciences, has a center dedicated to the development of solutions of this type, its Flagship product is Xilema Suria software, this has several video sensors that only work In real time, without the user being able to benefit from its functionalities during the analysis of the Recordings. The present solution will provide the user with the Xilema Suria system with a tool that In addition to having specialized playback options, will make the videosensors available to the user for offline video analysis.*

**Keywords:** *Video analysis, video-sensors, offline.*

---

## **Introducción**

En los últimos años el desarrollo de sistemas de video-vigilancia ha sido del interés de investigadores e industrias de todo el mundo. Esto ha traído consigo una constante evolución tecnológica de dichos sistemas, que además de acelerar su proliferación, ha incrementado sustancialmente las funcionalidades de los mismos (Lemus, 2013) prestando especial interés al análisis de video. La video-vigilancia ha transcurrido por 3 diferentes generaciones de sistema en las cuales el análisis de video es llevado a cabo de diferentes maneras. La primera generación se caracteriza por ser sistemas analógicos de circuito cerrado de televisión que ofrecen escasas herramientas de análisis de video. La segunda introduce los primeros algoritmos de interpretación automática de escenas reales. Ya en la tercera generación los sistemas son completamente digitales, cuentan con cámaras IP que se instalan dentro de una red de datos, lo que ha permitido desarrollar diversas herramientas el análisis de los videos captados por cámaras de seguridad (Intelligent distributed surveillance systems: a review., 2005).

Entre las principales herramientas para realizar análisis de video se encuentran los video-sensores. Actualmente entre los más utilizados están los de detección de movimiento, reconocimiento facial, control vehicular, entre otros. Gracias a estos se han podido desarrollar estaciones de monitoreo que interpretan sin depender del ojo humano situaciones de riesgo, planificando acciones o generando alertas al detectar eventos significativos (GsSeguridad.2016). También han permitido desarrollar reproductores especializados para el análisis de videos almacenados. Estos permiten concentrar la atención del operador exclusivamente en información relevante, reduciendo el factor del error humano gracias a la detección automática de eventos significativos en las grabaciones. Además con estos reproductores se pueden visualizar varios videos a la vez, realizar anotaciones en instantes específicos, capturar fotogramas relevantes, controlar parámetros como el brillo y el contraste de las grabaciones. (ALAVA SEGURIDAD 2015).

En Cuba se han estado desarrollando sistemas de video-vigilancia que permiten realizar análisis de video, para esto se fomenta el uso de software libre, que constituye una fuente de ahorro para el país por conceptos de licencia. El centro GEYSED perteneciente a la facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con el producto Xilema Suria que permite gestionar un sistema de video-vigilancia de tercera generación.

El sistema se compone por los siguientes módulos:

- Gestor, encargado de la comunicación de los diferentes módulos.
- Visor, su función es la de visualizar los flujos de video proveniente de las cámaras IP.

- Grabador, se encarga de grabar los flujos de video proveniente de las cámaras IP.
- Autonomía, gestiona el espacio de almacenamiento donde se guardan las grabaciones realizadas.
- Análisis, controla la ejecución en tiempo real de los diferentes video sensores.

A través del módulo de Análisis del sistema Suria se controlan los video-sensores disponibles, estos son activados a petición del usuario desde el Visor y brindan análisis de video solamente en tiempo real. Actualmente para encontrar eventos significativos en los videos almacenados se depende totalmente del operador humano, sin que este pueda hacer uso de las potencialidades que ofrecen los video-sensores o reproductores especializados para esta tarea. Si tenemos en cuenta que según (Albusac, 2015) tras 20 minutos de vigilancia, la atención humana a los detalles del vídeo disminuye considerablemente, y además sumamos factores como la fatiga producida tras varias horas de trabajo, o la dificultad de observar varios videos al mismo tiempo, puede que muchos eventos significativos pasen desapercibidos o incluso después de ser identificados se pierda su ubicación. Por lo que se hace necesario ofrecer al usuario del sistema Xilema Suria una herramienta mejore el proceso de análisis de grabaciones.

A partir de la situación descrita anteriormente, surge el siguiente problema a resolver: ¿Cómo mejorar el análisis en videos almacenados por el sistema Xilema Suria? Se plantea como objeto de estudio: Análisis de video. Estableciendo como campo de acción: análisis de videos almacenados. Como objetivo general se plantea: Desarrollar una herramienta para el análisis videos almacenados en el sistema Xilema Suria. Se definieron las siguientes tareas de la investigación:

- Caracterizar los procesos relacionados con el análisis de videos almacenados.
- Caracterizar el estado del arte sobre las soluciones existentes que incluyan análisis de videos almacenados.
- Caracterizar técnicas, herramientas y tecnologías a utilizar, para desarrollar la herramienta Análisis de videos almacenados.
- Realizar el diseño de la herramienta Análisis de videos almacenados.
- Implementar la herramienta Análisis de videos almacenados.
- Validar la solución propuesta.

## **Materiales y métodos o Metodología computacional**

**Proceso Unificado Ágil UCI (AUP UCI):** Esta es una versión ágil de Proceso Unificado (UP). AUP describe de una manera simple la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio utilizando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos de la metodología Relational Unified Process (RUP).

**Lenguaje de Modelado Unificado (UML 2.0):** Según (Jacobson, 2005) El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables

**Herramientas CASE:** Las herramientas CASE son un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. Las herramientas CASE también permiten a los analistas tener más tiempo para el análisis y diseño, así como disminuir el tiempo para codificar y probar (Case, 2001).

**Visual Paradigm 8.0:** Visual Paradigm es una herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE) por sus siglas en inglés. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

**Lenguaje de Programación C++:** Es un lenguaje imperativo orientado a objetos derivado del C. Es una mejora sobre muchas de las características de C, y proporciona capacidades de P.O.O. (Programación Orientada a Objeto) que aporta mucho para incrementar la productividad, calidad y reutilización del software. Este lenguaje es muy eficaz en cuanto a rapidez y uso de memoria en las aplicaciones que se obtienen. Las bibliotecas estándar de C++ proporcionan un conjunto extenso de capacidades de entrada/salida. En el diseño del C++ primó sobre todo la velocidad de ejecución del código.

Se selecciona este lenguaje por ser de uno de los más rápidos en cuanto a ejecución por lo que facilita y ayuda en el trabajo con video, además el sistema Suria está desarrollado con este lenguaje.

**Marco de trabajo:** Según (Quesada, 2008) un marco de trabajo es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que permite resolver nuevos problemas. En el desarrollo de software constituye una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida. Normalmente, cuenta con artefactos o módulos de software concretos, que se emplean fundamentalmente para desarrollar código fuente.

**Qt 5.3:** software haciendo uso de una interfaz gráfica. Cuenta con soporte para la programación concurrente, la comunicación con bases de datos numerosas librerías que facilitan el trabajo con archivos multimedia. Qt utiliza C++ como lenguaje de programación nativo.

### **Entorno de Desarrollo Integrado:**

Un Entorno de Desarrollo Integrado (por sus siglas en inglés, IDE) es un programa que está compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Facilita un marco de trabajo amigable para una gran cantidad de lenguajes de programación tales como C++, Java, C#, logrando utilizarse en el mismo uno o varios lenguajes de programación (Fritzler, 2011).

**Qt Creator 3.1:** Qt Creator es un IDE multiplataforma para desarrollar aplicaciones en C++ de manera sencilla y rápida. Como su nombre lo indica, está basado en la librería Qt y cuenta con un editor avanzado para C++, con diseñador de formularios (GUI) integrado, con herramientas para la administración y construcción de proyectos, con completado automático y un depurador visual.

QtCreator cumple con las políticas del centro GEYSED y es utilizado en el proyecto SURIA, factor que favorece su selección.

### **Gestor de Base de Datos:**

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un sistema de software que permite el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, ya sea de forma interactiva o a través de un lenguaje de programación. (Bertino, y otros, 1995).

Para la implementación de la herramienta se utilizará PostgreSQL en su versión 9.3. Este es un potente Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales Orientadas a Objetos. Entre las características que potenciaron su elección se encuentran que está distribuido bajo la licencia BSD (Berkeley Software Distribution), su código está disponible libremente, cuenta con una amplia comunidad de desarrollo, es multiplataforma, soporta casi toda la sintaxis SQL, permite el enlace con muchos lenguajes de programación. (PostgreSQL, 2016).

### **Administrador de Base Datos:**

Para la administración de base de datos de PostgreSQL se utilizará el pgAdmin 3, este una plataforma de código abierto desarrollada por una comunidad de expertos disponible en varios idiomas publicada bajo la licencia de BSD, cuenta con una interfaz gráfica compatible con todas las características de PostgreSQL facilitando su administración, además está disponible en diversas plataformas. (pgAdmin, 2016).

### **Biblioteca libvlc**

La biblioteca libvlc es una interfaz de programación de aplicaciones (API por sus siglas en inglés). Posee una amplia gama de funcionalidades que pueden ser utilizadas de forma gratuita y permiten realizar diversas operaciones sobre archivos de media, facilitando la implementación de diversas funcionalidades en la herramienta de análisis de videos almacenados por el sistema Xilema Suria.

## Resultados y discusión

Se desarrollo una herramienta que permite visualizar de 1 a 4 videos, cuenta con un área para la visualización de las instantáneas realizadas al video del área de reproducción seleccionada, también muestra un área con la línea de tiempo donde en la parte superior se muestra los marcadores insertados de forma automática es decir durante la ejecución de los videos sensores, en la parte inferior los marcadores insertados de forma manual es decir por el operador y en el medio se muestra el progreso de la reproducción del video, además se muestra un árbol con los videos recuperados.

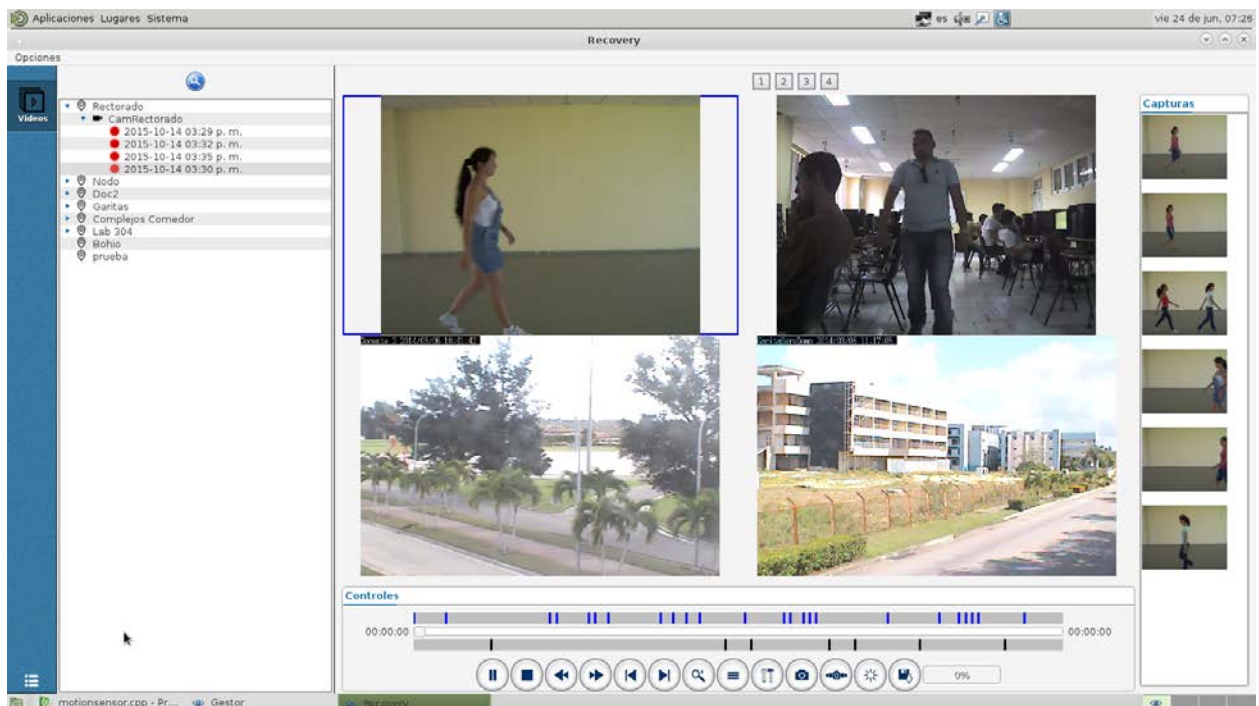


Figura 1 .Herramienta de Análisis de video almacenados por el Sistema de video-vigilancia Xilema Suria.

## Conclusiones

- Se realizó un análisis del objeto de estudio y las soluciones existentes, partiendo de aquí se determinaron las principales funcionalidades a incluir en la herramienta para darle solución al problema inicialmente planteado, dotando al sistema Xilema Suria con una herramienta que permita el Análisis de sus grabaciones.
- El estudio de las herramientas y tecnologías a utilizar arrojó las principales características de las mismas que potenciaron su utilización.

## Referencias

- ALAVA SEGURIDAD 2015.** ALAVA SEGURIDAD. *ALAVA SEGURIDAD*. [En línea] ALAVA SEGURIDAD, ALAVA SEGURIDAD 2015. [Citado el: 21 de enero de 2015.] <http://www.alava-ing.es/seguridad/productos/sistemas-de-videovigilancia--y-cctv/>.
- Albusac, Javier. 2015.** *Aprendizaje de reglas para la clasificación de comportamientos en un sistema de videovigilancia cognitiva*. 2015.
- Bándres, Fernando; Delgado, Santiago. 2009.** *Biomedicina y derecho sanitario* año . Madrid : Ingraf Impresiones, S.L, 2009. ISBN: 978-84-936577-5-8.
- Bass, Len, Clements, Paul y Kazman, Rick. 2003.** *Software Architecture in Practice, 2nd Edition*. New York : Addison Wesley, 2003.
- Bertino, E A y Martino, L A. 1995.** *Sistemas de bases de datos orientadas a objetos*. 1995.
- Carrasco, Jorge. 2010.** *Cine y television digital. Manual Técnico*. Barcelona : Universidad de Barcelona, 2010. 978-84-475-3457-9..
- Conferencia\_Tema\_3\_El\_diseño\_metodológico\_de\_la\_investigación\_científica.* **Universidad de las Ciencias Informáticas. 2010.** La Habana : s.n., 2010.
- ESPAÑOLA, Real Academia.** Real Academia Española Online (online) Madrid. [En línea] RAE(Spain). [Citado el: 01 de 12 de 2015.] [www.rae.es](http://www.rae.es).
- G. Medioni, I. Cohen, F. Bremond, S. Hongeng and R. Nevatia. 2001.** *Event detection and analysis from video streams*. s.l. : IEEE, 2001.
- Gradiant. 2016.** Gradiant. *Gradiant*. [En línea] Gradiant, 21 de febrero de Gradiant. 2016. <http://www.gradiant.org/es/lineas-de-investigacion/procesado-de-senales-multimedia/analisis-de-video-avanzado.html>.

**GsSeguridad.2016.** GsSeguridad. *GsSeguridad*. [En línea] 3 de abril de GsSeguridad.2016.  
<http://www.gsseguridad.com/video-analisis/>.

*Intelligent distributed surveillance systems: a review.* **M. Valera and SA Velastin. 2005.** 2005, IEE.

**Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.  
Madrid : Perason Educacion, 2000.

**Klette, Reinhard. 2014.** *Concise Computer Vision*. s.l. : Spriger, 2014.

**L. Zelnik-Manor, M. Irani. 2001.** *Event-based analysis of video*. s.l. : Computer Society Conference, 2001. 990935.

*LA ENTREVISTA EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: NUEVAS TENDENCIAS Y RETOS.* **Jiménez, Ileana Vargas. 2012.** 2012, Revista Calidad en la Educación Superior, pág. 21.

**Lemus, Pedro Rodríguez López de. 2013.** Blog Canal Profesional. [En línea] 21 de 02 de 2013.  
<http://pedrorodriguez.blogcanalprofesional.es/videovigilancia/>.

**Lozano, María Dolores Ruiz. 2010.** *Un modelo para el desarrollo de sistemas de detección de situaciones de riesgo*.  
Granada : Editorial de la Universidad de Granada, 2010. 9788469411803.

**OXFORD University Press. 2016.** *oxforddictionaries. oxforddictionaries*. [En línea] 21 de marzo de 2016.  
<http://www.oxforddictionaries.com/es>.

**pgAdmin. 2016.** pgAdmin. *pgAdmin*. [En línea] 2016. <http://www.pgadmin.org/>.

**PostgreSQL. 2016.** PostgreSQL. [En línea] 2016. <http://www.postgresql.org/docs/9.3/static/index.html>.

**Real Academia Española. 2016.** Real Academia Española. *DRAE*. [En línea] 21 de marzo de 2016.  
<http://dle.rae.es/index.html>.

*Robust Motion Detector for Video Surveillance Applications.* **A. Albiol, C. Sandoval. 2003.** 2003, Proc. of the  
International Conference on image processing.

**Sanchez, Tamara Rodriguez. 2015.** *Metodología de desarrollo para la actividad productiva en la UCI*. La Habana :  
UCI, 2015.

**Torres, Carlos M. Falcón. 2009.** *Sistema de Vigilancia Autónomo Multiagente*. Las Palmas de Gran Canaria :  
Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 2009.

**Visual Tools. 2016.** Visual Tools. *Visual Tools*. [En línea] 4 de marzo de Visual Tools. 2016. <http://www.visual-tools.com/productos/analisis-de-video-conteo-de-personas-y-control-pos>.