

**La inteligencia artificial como herramienta innovadora en la video analítica**



**Presentado por**

**Jesus Eberto Martinez Torres**

**Trabajo de grado como requisito para optar al titulo de:**

**Especialista en Administración de la Seguridad**

**Tutor tematico**

**Ingeniero. Fernando Antonio Moreno Forero**

**Tutor metodologico**

**Juan Manuel Silva Garcia**

**Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad**

**Especializacion en Administracion de Seguridad**

**Bogota, Diciembre 2018**

## **Tabla de contenido**

Resumen.....	3
Introduccion.....	4
Tipos de actividades de seguridad y control que pueden ser realizadas por la video analitica.....	
	6
Areas, momentos o circunstancias en los que se puede utilizar la video analitica.....	
	8
Factores que inciden en el uso de la video analitica.....	
	10
Conclusiones.....	
	15
Referencias.....	
	17

## **Resumen**

La industria de la seguridad para mantenerse a la vanguardia debe considerar las tendencias de la seguridad electrónica y su impacto en el progreso de la seguridad privada. Las soluciones integrales transfieren actividades para la protección de bienes o activos, cumplidas habitualmente por operadores humanos, a un conjunto de elementos tecnológicos. Empresas como TAS (tecnología, acceso, seguridad) definen en su portal que el análisis inteligente de video, es un software que extrae información útil de las imágenes de video, convirtiendo el video en datos.

Palabras claves: Seguridad, electronica, privada, bienes, activos, inteligente, video software, datos.

## **Abstract**

The Security industry to stay ahead must consider the trends of electronic security and its impact on the progress of Private Security. Integral solutions transfer activities for the protection of assets or assets, usually performed by human operators, to a set of technological elements. Companies such as TAS (technology, access, security) define in their portal that intelligent video analysis is software that extracts useful information from video images, converting video into data.

Keywords: Security, electronic, private, assets, assets, intelligent, video software, data.

## Introduccion

La constante y veloz evolución de la tecnología ha generado notables cambios en la sociedad, lo que ha obligado a las empresas a tecnificar sus procesos con el propósito de optimizar la prestación de servicios, entre ellos, el de seguridad a través de la integración de soluciones tecnológicas que permitan mantenerse a la vanguardia del negocio satisfaciendo las exigencias de un mercado en auge.

Otra tendencia que permea la consciencia de la humanidad es la sostenibilidad energética y ambiental con el propósito de no continuar agotando nuestros recursos naturales y mantener los estilos de vida sin afectar el planeta. Es allí donde necesitan alternativas eficientes y donde la inteligencia artificial cobra protagonismo porque, como se menciona anteriormente, lo que se pretende es la optimización de procesos a un bajo costo. La seguridad no se escapa a esta preocupación y lo que se busca es tener el control de todo de una forma remota mientras se atienden las necesidades laborales y de bienestar, las cuales se aspiran a desarrollar de manera simultanea, pero con el mínimo de fatiga y en tiempo real.

Los escenarios son cada vez mas complejos pero se convierten en retos que la seguridad privada debe asumir con ímpetu para mantenerse vigente y en estándares de calidad que los clientes siempre reclaman, pues lo que se inventa hoy, mañana puede ser obsoleto y por lo tanto será desechado por la misma sociedad que ante estos eventos se comporta inconscientemente cruel. Es así que el propósito de este trabajo de investigación tiene como finalidad ofrecer un amplio panorama que nos brinda la inteligencia artificial como herramienta innovadora para el servicio de seguridad privada y su integración con las actuales soluciones tecnológicas como la video analítica.

En la última Feria Internacional de Seguridad, ESS, realizada el pasado mes de agosto del presente año, fueron expuestas las cámaras de inteligencia artificial para reconocimiento de rostros las cuales simplemente requieren cargar en su base de datos la lista de caras para hacer la comparación al momento de percibir las en la imagen. Las caras que no estén en la base de datos son captadas y reportadas como extrañas y esta información es considerada como meta data en donde relaciona género, edad, si tiene gafas o montura facial; es decir, si tiene cubierto el rostro. Cuando el rostro captado se encuentra en la base de datos, la cámara reporta un porcentaje de coincidencia. Adicionalmente, este tipo de cámaras incluso reportan un mapa de calor identificando los espacios con mayor presencia de personas y los de menos asistencia. Por otro lado también se observaron cámaras para el conteo de personas en 3D las cuales a través de dos lentes de alta resolución, emulando los ojos humanos, logran una notable profundidad que le incrementa su exactitud en las mediciones para determinar si una persona ingresa o sale de un recinto.

El “sistema de control avanzados” que gracias al desarrollo de algoritmos de redes neuronales ha conseguido crear sistemas de reconocimiento de imágenes muy potentes. La inteligencia artificial ha evolucionado desde poder reconocer unos pocos dígitos escritos a mano a reconocer diferentes objetos en imágenes y de esto a poder localizar y entender los fotogramas de un video en tiempo real. Con esta posibilidad sobre la mesa los gobiernos no han tardado en adaptar estas tecnologías para crear potentes sistemas de vigilancia a gran escala; como caso más llamativo tenemos el de China que durante el último año ha implantado 170 millones de cámaras con reconocimiento facial y ha creado una red de inteligencia sustentada en las últimas tecnologías de machine learning, además, recientemente sumada a esta red de cámaras, también se han probado unas nuevas gafas con reconocimiento de imagen incorporado capaz de detectar a un sospechoso en milisegundos haciendo esta red de control mucho más ubicua; con este sistema se

puede localizar una persona en cualquier momento mediante reconocimiento facial, pueden asociar su identidad con la de su vehículo, pueden aprender cuales son sus patrones diarios, como se viste, a donde acostumbra a ir o con quien se suele relacionar. Un largo registro de cada ciudadano que no solo se quiere utilizar para prevenir el crimen si no incluso para predecirlo. Parece que en china gracias a la tecnología quieren llevar al limite la frase de *si no tienes nada que esconder no tienes nada que temer*. (Dot CSV, 2018)

Estos avances optimizan el trabajo de las fuerzas estatales y las empresas de seguridad privada que constantemente buscan poder ofrecer la mayor tranquilidad posible a sus clientes, sean públicos o privados, ya que la sensación de seguridad es el mejor producto que la gente pretende encontrar cuando visita cualquier lugar. La video analítica apoyada con la inteligencia artificial establecen estadísticas de todo tipo generando un cumulo de datos vitales para detallar las condiciones de una determinada área permitiendo que se efectuó una adecuada y anticipada preparación para atender los diferentes escenarios, que la información percibida a través de esta herramienta, ha predicho que van a suceder o se van a presentar.

Lo que se pretende con este ensayo es determinar las ventajas, identificar las tareas, establecer las áreas de aplicación y analizar los factores que inciden en el uso de la video analítica, todo ello para poder comprobar las virtudes que tiene la inteligencia artificial en esta actividad.

### **Tipos de actividades de seguridad y control que pueden ser realizadas por la video analítica**

En Colombia la industria de la Seguridad Privada se regula por el decreto 356 del 11 de febrero de 1994, el cual en sus artículos 5 y 6 establece los medios y las modalidades para la prestación del servicio de vigilancia y seguridad privada indicando que esta actividad se puede

desarrollar con recursos, entre otros, tecnológicos para vigilancia fija, móvil o escoltas. (pag. 1)

Estando autorizada y regulada esta actividad se encuentra que la video analítica como parte de esos recursos tecnológicos que avala la normatividad colombiana se puede optimizar con inteligencia artificial para las siguientes tareas, tal y como lo expone TAS (2018):

- Captura de imágenes faciales
- Reconocimiento facial
- Reconocimiento de placas (matrículas)
- Reconocimiento de contenedores, trenes, vagones.
- Monitoreo de tráfico
- Detección de hurto en el punto de venta
- Análisis de perímetro e intrusión
- Detección de objetos desatendidos
- Seguimiento de objetos

En la inteligencia de negocios también encontramos:

- Marketing
- Edad y Género
- Posición de la cabeza
- Reconocimiento de Expresiones
- Seguimiento visual
- C conteo de personas
- Porcentaje de ocupación
- Gestión de colas
- Mapa de calor
- Reconocimiento óptimo de caracteres

Esta tecnología tiene además otros atributos ya que:

La visión artificial abarca enfoques sofisticados diferenciados, a partir de la manera en que lo ve el lente de una cámara; fenómenos ambientales como: el viento, la lluvia, la luz solar y las sombras, son detectados, analizados y rechazados como eventos naturales inmateriales. (TAS, 2108)

Así las cosas, la inteligencia artificial materializa esa expectativa de optimizar los procesos de video vigilancia a través de programas que aportaran toda la información que se le exija para poder contextualizar el ambiente de un escenario convirtiéndose en un aliado infalible para alcanzar la excelencia en la aplicación de la video analítica como parte fundamental de la seguridad electrónica ya que el personal de monitoreo, tras largas jornadas laborales, va reduciendo su capacidad de identificar, entre tantas imágenes de video, una situación que comprometa la seguridad. Esta integración tecnológica le ofrece a cualquier empresa ubicarse en una posición vanguardista, moderna e innovadora.

### **Areas, momentos o circunstancias en los que se puede utilizar la video analítica**

Cuando las empresas ofrecen los servicios de vigilancia y seguridad privada encuentran que sus clientes generalmente exigen que se controle el paso a una zona restringida, se efectúe control y seguimiento en el ingreso y salida de un recinto ya sea comercial o de oficinas, la supervisión de la seguridad industrial o conocer que segmento de la población nos visita en cuanto a detalles de edad y genero, entre otros. Para todo esto, lo que se requiere es una solución puntual y es así como la video analítica se convierte en el componente que va permitir concentrar la información, transformarla en datos inteligentes para ser considerados en la toma de decisiones.



En términos generales las tecnologías disponibles en el mercado para la video analítica usan como base una serie de pasos en común y se dividen así:

- Disección del video: el contenido se debe separar cuadro a cuadro.
- Análisis: se examina la separación previamente realizada basado en dos conceptos:
  - Detección de movimiento: La evaluación de cada pixel de las tramas permite detectar los mas mínimos movimientos.
  - Reconocimiento de patrones: Los patrones se examinan basados en un marco donde los patrones específicos y/o programados serán analizados
- Calificación: El sistema califica los cambios encontrados en cada trama y se correlacionan con cambios encontrados en las demás tramas para finalmente generar una interpretación de la información obtenida y así generar una acción. (Cepeda, 2016)

En resumen, esto quiere decir que dependiendo de la programación que se le inserte a esta tecnología, así mismo será la información que se pueda generar sobre lo que se quiere saber. También se comprueba como esta tecnología ayuda a mejorar notablemente la efectividad de la seguridad de una manera mas rápida, eficiente e inteligente. Ramírez (2011) afirma. “Se usa actualmente en varios sectores, incluyendo aeropuertos, puertos, fronteras, procesos de fabricación, administración de instalaciones, ventas al menudeo y en el sector de la banca”(p.1). Se observa así que un sin numero de áreas, diferentes al de la seguridad privada están invocando el uso de la video analítica como instrumento innovador en la recolección de datos con el fin de consolidar patrones que orienten sus esfuerzos para alcanzar los objetivos trazados, mediante una eficaz estrategia, basada en acertadas decisiones tomadas con apoyo en la inteligente información suministrada por esta herramienta. Basta solo con

detenerse al paso que se lleva para darse cuenta de la vigilancia que encierra los diferentes entornos con el propósito de obtener toda la información posible que será de una enorme utilidad para las áreas de mercadeo, salud, medio ambiente, seguridad, financiero, por solo nombrar algunas y también para las autoridades civiles, militares y policiales que están habidos de esta big data para ser mas eficaces en su misión.

### **Factores que inciden en el uso de la video analítica**

El uso de la video analítica, a pesar de todas sus evidentes capacidades, debe considerar unos factores, relacionados a continuación, con el fin de aprovechar todas sus virtudes y así optimizar su desempeño. Según Valbuena (2015) existen unos factores básicos que son los referenciados por las empresas especializadas que proveen este tipo de tecnología.

:

#### Factores ambientales

Los factores ambientales ejercen una gran influencia sobre el rendimiento de prácticamente todos los algoritmos de la analítica de video. Existen seis factores ambientales generales.

- **Ángulo de la cámara:** El ángulo de la cámara puede influir sobre varios factores utilizados en la analítica de video, incluidas la perspectiva, la oclusión y la segmentación de objetos.
- **Distancia al objeto:** El tamaño de píxeles del objeto es un elemento importante para la analítica de video. En general, la analítica de video requiere un tamaño de píxeles mínimo (por ejemplo,  $15 \times 15$ ). A la inversa, si el tamaño de píxeles de

los objetos es demasiado grande, puede distorsionar el rendimiento de la analítica (por ejemplo, reflejar luz en la cámara).

- Nivel de iluminación: En algunos casos la iluminación puede influir sobre la analítica de video. Primero, para que la analítica de video detecte los objetos, es necesario que haya una iluminación mínima (a menos que se utilicen cámaras infrarrojas o térmicas). Segundo, los cambios abruptos en la iluminación (por ejemplo, la apertura de puertas) pueden causar conclusiones falsas.
- Grado de actividad: El grado de actividad de un entorno ejerce influencia sobre el rendimiento de la analítica de video. En general, cuanto mayor sea el nivel de actividad, mayores serán las conclusiones falsas generadas por el algoritmo de analítica de video.
- Clima: La volatilidad y los cambios del clima (sol, lluvia, nieve, viento, árboles, nubes, sombras, etc.) pueden generar conclusiones falsas para la analítica de video, especialmente en entornos exteriores. El clima también afecta la analítica de video en entornos interiores cuando hay grandes ventanas y puertas de vidrio y las condiciones mencionadas crean cambios en la escena captada por la cámara interna.
- Fondos: El grado de cambio del fondo de una vista de la cámara puede afectar el rendimiento de la analítica de video. Por ejemplo, si la vista de la cámara incluye una escalera eléctrica en constante movimiento, esto podría generar conclusiones falsas y será necesario considerar este hecho al desarrollar o instalar la solución. (Valbuena, 2015)

Si se tienen en cuenta estos factores ambientales, permitirá que el análisis que se realice para la ubicación de las soluciones tecnológicas sea altamente acertado y su funcionamiento será óptimo logrando cumplir con la expectativa del cliente. Ahora bien, en el caso particular de

Colombia que por ser “un país tropical” (Esguerra, sf, p.273) y no poseer estaciones climáticas claramente establecidas como otros países ubicados al norte y sur de la línea ecuatorial, se deben analizar con mayor profundidad estos factores ambientales, como el clima, por que no será lo mismo la instalación de una solución tecnológica en Bogotá, que en Barranquilla. ya que en estas dos ciudades, que se toman como ejemplo, tienen condiciones meteorológicas totalmente opuestas. En Bogotá se debe considerar su altitud que esta “a un promedio de 2630 metros sobre el nivel del mar” (Fandiño, 2013), con una temperatura “promedio de 14 grados centígrados” (Ramírez, 2017), lluvias intermitentes, granizadas, bruma y días muy iluminados debido a la intensidad en el brillo del sol. Por ser la capital de Colombia mantiene una constante dinámica de diferentes actividades como el flujo vehicular tanto en el día como en la noche, así mismo, los niveles de ruido son mayores a los de una ciudad provincial, aquí cobra relevancia un factor como el de grado de actividad. En el caso de barranquilla, es una ciudad que se encuentra al nivel del mar, con temperaturas que oscilan entre lo 27 y 33 grados centígrados, con una “humedad del 80%” (Puerto, 2014), presentando fuertes vientos con la particularidad de contener altos niveles de salinidad, por su proximidad al mar, aumentando la corrosión de elementos metálicos y por su ubicación geográfica los días soleados son la constante durante todo el año. Estas mínimas condiciones deben ser tenidas en cuenta por los integradores por que afectaran significativamente la solución tecnológica, que por mas inteligencia artificial que pueda poseer, debe ajustarse a los factores ambientales para que los supere y no se altere el análisis sobre la información que se desea recibir, evitando así falsas alarmas.

Los otros factores que Valbuena (2015) indica, están relacionados con el aspecto técnico y su fortaleza material para resistir la exigencia en cuanto a su funcionamiento y desempeño.

## Factores informáticos

Los algoritmos de analítica de video pueden variar considerablemente en la cantidad de potencia informática necesaria para su correcta ejecución. Existen cinco factores generales que afectan el rendimiento.

- **Potencia de procesamiento:** Se requiere más CPU para detectar objetos pequeños que se mueven rápidamente. Esto se debe a que el motor necesita ejecutarse a una alta resolución (detectar objetos pequeños) y a una alta velocidad de cuadros (rastrear objetos rápidos).
- **Resolución:** En general, puede grabar video a 4 CIF y realizar análisis a una cantidad de CIF que ahorre CPU. Si desea detectar objetos muy pequeños, debe ejecutarlo a 4 CIF.
- **Velocidad de cuadros:** La mayoría de los motores de analítica necesitan entre 5 y 8 cuadros por segundo. Para rastrear objetos móviles rápidos se requiere mayor FPS. Incluso la analítica de detección de objetos abandonados utiliza rastreo de movimiento para reducir los falsos positivos.
- **Disco duro:** Si desea buscar a través de grabaciones analizadas (por ejemplo, objetos que se mueven cerca de un automóvil), deberá almacenar los metadatos XML producidos por el motor de analítica. En general, esto ocupa una cantidad insignificante de disco duro.
- **Memoria:** En general, un motor de analítica requiere una memoria adicional de 10 MB a 100 MB cuando se ejecuta en una computadora. Mayores resoluciones necesitan más memoria. (Valbuena, 2015)

El cumplimiento de estos mínimos estándares para el funcionamiento de esta tecnología evitara reclamaciones innecesarias por parte del comprador y el desgaste del proveedor en

inútiles actividades de verificación y mantenimiento que finalmente terminara en gastos adicionales por parte de la empresa prestadora del servicio y la insatisfacción del cliente. esto quiere decir, que la tecnología utilizada para todo el componente debe ser de ultima generación y con la robustez suficiente por que resultaría inútil utilizar una cámara con tecnología de punta y de gran resolución si se le adjunta un dispositivo con menor FPS que limitara la velocidad de cuadros por segundo dificultando el análisis del video, capturado por actividad. También, hay que tener en cuenta que los componentes para integrar la solución tecnológica van a tener un funcionamiento 24/7 y por lo tanto la calidad debe ser acorde a este desempeño por que de lo contrario los resultados serán desfavorables y perjudiciales para toda empresa que ofrezca este tipo de servicio. Todo debe estar alineado en calidad y desempeño desde el inicio hasta el final para alcanzar los objetivos de implementar un sistema de esta índole.

La video analítica con inteligencia artificial esta innovando la industria de la seguridad privada por que genera de forma constante la información requerida para tomar acertadas decisiones que tengan una alta probabilidad de éxito. También por que facilita contextualizar un determinado escenario y determinar el nivel de seguridad de su entorno, todo esto en periodos muy cortos, que un ser humano, por la normal fatiga que ocasiona una jornada laboral, no lograría realizar. La incorporación de la inteligencia artificial potencializa significativamente la video analítica por que le permite obtener información mucho mas precisa sobre lo que se pretende saber y así predecir un acontecimiento bien sea en materia de seguridad, mercadeo o simplemente un evento natural.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos se determinaron las ventajas que ofrece la video analítica no solo en el sector de la seguridad, sino también en campos como el de mercadeo evidenciando su potencialización cuando se utiliza con inteligencia artificial por la velocidad que se logra para obtener información.

Se identificaron las tareas en las que se puede utilizar la video analítica con inteligencia artificial demostrando la facilidad que ofrece para desempeñar funciones como la detección de hurto en el punto de venta o el seguimiento de objetos, optimizando la toma de decisiones ante un determinado evento.

Se establecieron las áreas, momentos y circunstancias para el uso de la video analítica concluyendo que su utilización se puede efectuar en todos los lugares donde se requiera tener una vigilancia permanente o temporal con fines de seguridad u otros, para obtener información sobre la dinámica de un determinado sector, como el parqueadero de un centro comercial con el fin de obtener estadísticas en el conteo de vehículos, horarios de mayor asistencia, género más recurrente al lugar, entre algunos, y así diseñar estrategias efectivas para incrementar beneficios y reducir riesgos.

Se analizaron los factores que afectan el funcionamiento de la video analítica en donde se determinó que su consideración tiene absoluta relevancia en la eficiencia de su funcionamiento ya que detalles como la ubicación de una cámara sin tener en cuenta la salida o puesta del sol puede limitar parcial o temporalmente la obtención de imagen elevando el riesgo de que se presente una situación que comprometa la seguridad de una instalación o la integridad de las personas.

Así mismo se comprobó las virtudes que ofrece la inteligencia artificial y su aplicación en

la video analítica ya que permite una optimización en la obtención de datos y se convierte en una herramienta innovadora que le permite a las empresas prestadoras de este servicio lograr un nivel competitivo ubicándose a la vanguardia de los mercados, en este caso en la industria de la seguridad privada. También las estimula a mejorar la preparación de su personal humano y el uso de medios de punta y última generación que satisfaga las necesidades de un nicho, que sin importar su costo, necesita enormes cantidades de información que le garantice tranquilidad en su entorno y éxito en su la toma de sus decisiones.

El uso de la video analítica se convierte en la herramienta por excelencia de todos los sectores, por así decirlo, ya que al poseer inteligencia artificial se logra que a través de la programación de algoritmos y teniendo en cuenta los factores, tanto ambientales como informáticos, se pueda obtener toda la información deseada que ayude a predecir lo que sucederá en un futuro inmediato garantizando que se anticipe una adecuada preparación para afrontar lo venidero.



## Referencias

- Canal Dot CSV. (Productor). (2018). *Increíbles usos de la Inteligencia Artificial ¡Hoy!* [youtube]. Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=SQAPB4eDDFw>
- Cepeda, d. (Mayo de 2016). Analítica de video un abanico de posibilidades. En C. Osorio (Presidencia), *panorama de la analítica de video como herramienta de fortalecimiento y ayuda en varios campos de la seguridad*. Webinar llevado a cabo por la asociación latinoamericana de seguridad, Bogotá, Colombia.
- Esguerra, G. (2018). *El problema de la hipertrofia cardiaca en los habitantes de las alturas*. Tomado de <http://bdigital.unal.edu.co/18368/1/14169-42033-1-PB.pdf>
- Gomez, r. (2018, 19 de noviembre). La inteligencia artificial ¿Hacia donde nos lleva?. *¿cómo ves?*. Tomado de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/2/la-inteligencia-artificial-hacia-donde-nos-lleva>
- Fandiño, m. (2013, 24 de septiembre). Altura sobre el nivel del mar de bogota. *Donde viajar*. Tomado de <http://dondeviajar.republica.com/ciudades/altura-sobre-el-nivel-del-mar-de-bogota.html>
- Molina, c. (2017). *Tendencias de la seguridad electrónica y su impacto en la seguridad privada* (trabajo de grado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Puerto, e. (2014). *Condiciones climáticas de Colombia*. Bogotá, COL.: Dipac. Tomado de <https://efrainpuerto.wordpress.com/2014/02/04/f3-1/>
- Ramirez, l. (2017). *El clima de Bogotá*. Bogotá, COL.: Alcaldía mayor de bogota. Tomado de <http://www.bogota.gov.co/ciudad/clima>

Ramirez, r. (2011, 25 de abril). ¿qué es el video analitico?. *Ventas de seguridad*. Tomado de <https://www.ventasdeseguridad.com/201104255842/articulos/enfoques-miscelaneos/ique-es-el-analisis-de-video-i.html>

Tecnología, Acceso & Seguridad. (2018). *Video Analítica*. Guatemala. Tomado de <http://www.tas-seguridad.com/video-analitica/>

Valbuena, d. (2015). *Analisis de la implementacion de la video analitica en el puerto de Buenaventura* (trabajo de grado). Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia.