

**UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina**

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Ingeniería Informática

VIDEO MANAGEMENT SYSTEM (VMS)

Gastón A. Addati

**Septiembre 2020
Nro. 751**

www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding jae@cema.edu.ar

Video Management System (VMS)

Cómo mejorar la seguridad, reducir costos y optimizar procesos, mediante el uso de sistemas de gestión de video (videovigilancia) basados en la nube, que implementan Inteligencia Artificial.

Autor: Mg. Ing. Gastón A. Addati *

Abstract

Los sistemas de grabación en la Nube han llegado para quedarse definitivamente. La tendencia es clara: ahora los sistemas de monitoreo y seguridad al igual que una amplia gama de analíticas de video se realizan directamente en la Nube. Esto implica que ya no será necesario invertir grandes sumas de dinero en la adquisición de equipamiento de redes, servidores y almacenamiento. Olvídense de la complejidad de gestionar la seguridad informática para brindar y conceder accesos y permisos. Olvídense del mantenimiento de infraestructura tecnológica, de actualizaciones y parches de software. Los sistemas de gestión de video en la Nube le abrirán un mundo de oportunidades; podrá reducir costos operativos, mejorar procesos de negocio, y con el uso de la inteligencia artificial, podrá llevar a su organización a lo más alto que puede llegar.

Introducción

Por varias décadas la seguridad ha sido un factor fundamental en todo tipo de organización. Tradicionalmente las cámaras de video servían como factor de prevención de delitos. En los orígenes de estos sistemas, las imágenes se grababan en cintas de video VHS. Rara vez los videos tenían buena calidad, debido a las limitaciones tecnológicas tanto de las cámaras de video, como de los dispositivos de grabación. He tenido la suerte de ver con mis propios ojos, cientos de cámaras de seguridad, grabando en cintas de video. Recuerdo haber visto racks de tamaño considerable, con alto mantenimiento, rotación y almacenamiento de cintas VHS, y al final, la calidad de las grabaciones y el tiempo de un operador para buscar algún evento que haya quedado registrado por las cámaras, hacían de estos procesos, algo muy ineficiente y costoso. Ciertamente es, que era preferible la ineficiencia y los altos costos, antes que la inexistencia de la seguridad.

Las grabadoras digitales han revolucionado el mercado y la industria de la seguridad. Hacia mediados de los años 90's y principios de los años 2000, ya comenzaban a implementarse sistemas de grabaciones digitales (DVRs). A partir de entonces, no han dejado de crecer. Y por

* Los puntos de vista del autor no necesariamente representan la posición de la Universidad del Cema.

supuesto, el software que gestiona dichas grabaciones ha evolucionado a niveles impensados para los primeros años de existencia de las DVRs. Hoy esos productos de software (llamados VMS – Video Management System) han incorporado el uso de la Inteligencia Artificial, y siguen evolucionando a niveles que aún desconocemos. Incluso las DVRs, han pasado a ser ahora NVR (por ser dispositivos que se conectan directamente a una red de datos). Los NVR's más sofisticados incluso, permiten conectar cámaras de video mediante WIFI, evitando de esta forma, los altos costos y las dificultades que pueden tener, las cámaras cableadas.

Los sistemas VMS – Video Management System – permiten, además de gestionar las grabaciones y las cámaras, reconocer rostros de las personas - FACE RECOGNITION - (con tasas de efectividad superior al 98%). Permiten reconocer patrones de comportamiento de la escena de video (en tiempo real) para prevenir situaciones de robo (ver figura 1). Permiten identificar humo, para anticipar y prevenir incendios. Permiten reconocer placas de vehículos, y hasta permiten reducir el fraude en las terminales de venta (POS) de cualquier cadena de retail (ver figura 2).

La evolución de la que hablamos es una evolución de los típicos sistemas de videovigilancia, a sistemas que, en la actualidad, cumplen un rol más importante que el de la seguridad patrimonial. En realidad, ***mediante el uso de los sistemas de videovigilancia, se puede brindar seguridad al mismo tiempo que se pueden optimizar procesos de negocio, automatizar eventos, independizar a un agente de seguridad de tener que estar viendo una imagen para tomar una decisión (alertas tempranas)***. Pero, sobre todo, esta evolución, nos permite obtener datos con la que construiremos información que puede ser de valiosa utilidad para nuestro negocio.

Nos referimos, por ejemplo, a la capacidad de estos sistemas, para obtener estadísticas de cuanta gente ingresa a nuestra tienda, cuanta de esa gente se corresponde con el sexo masculino, o femenino, en que rango de edad se encuentran las personas, y sobre todo, nos permitirán conocer cuales son las zonas de nuestra tienda donde nuestros clientes pasan más tiempo, o al contrario, donde pasan menos tiempos (lugares o góndolas más visitadas y menos visitadas). Por último, no podemos dejar de lado la gestión eficiente de las filas de espera, ¿Cuántas veces los clientes desisten de comprar porque hay mucha gente delante de ellos esperando pagar?¹

En las cuestiones relacionadas a la seguridad patrimonial, el uso de las analíticas de video ha evolucionado mucho y para bien. Las analíticas tales como cruce de línea, invasión de zonas, objetos abandonados, entre otros, permiten automatizar alertas y acciones de manera centralizada y automática. **Los agentes de seguridad ya no deben estar preocupados por poner atención todo el tiempo a las cámaras.** Simplemente a los eventos que irán ocurriendo. Nuevamente la inteligencia artificial cumple otro rol fundamental. Estos sistemas de software son capaces de diferenciar objetos (en tiempo real) para determinar, por ejemplo, si lo que invade una zona es un ser humano o es un animal (perro, gato, ave, etc).

¹ Véase figuras 3, 4 y 5 para una mejor comprensión del alcance de la solución “Retail Analytics”

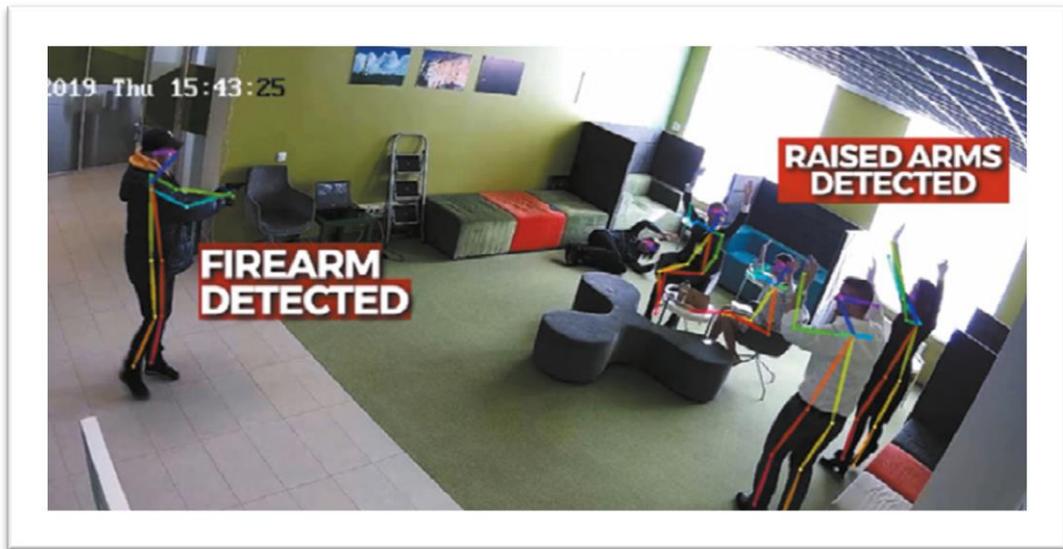


Figura 1: Patrones de comportamiento de imágenes, con el uso de la Inteligencia Artificial. Aquí observamos como se detecta a un hombre con un arma. A partir de aquí y por el comportamiento de toda la escena, es factible emitir una alerta a la policía, activar una alarma, prender una luz, enviar un email, etc.



Figura 2: Disminución de fraude en terminales POS.

Nota: EL VMS le permite asociar cada transacción, para saber el momento exacto en el que ocurren anulaciones de caja, cobros en efectivo, etc.

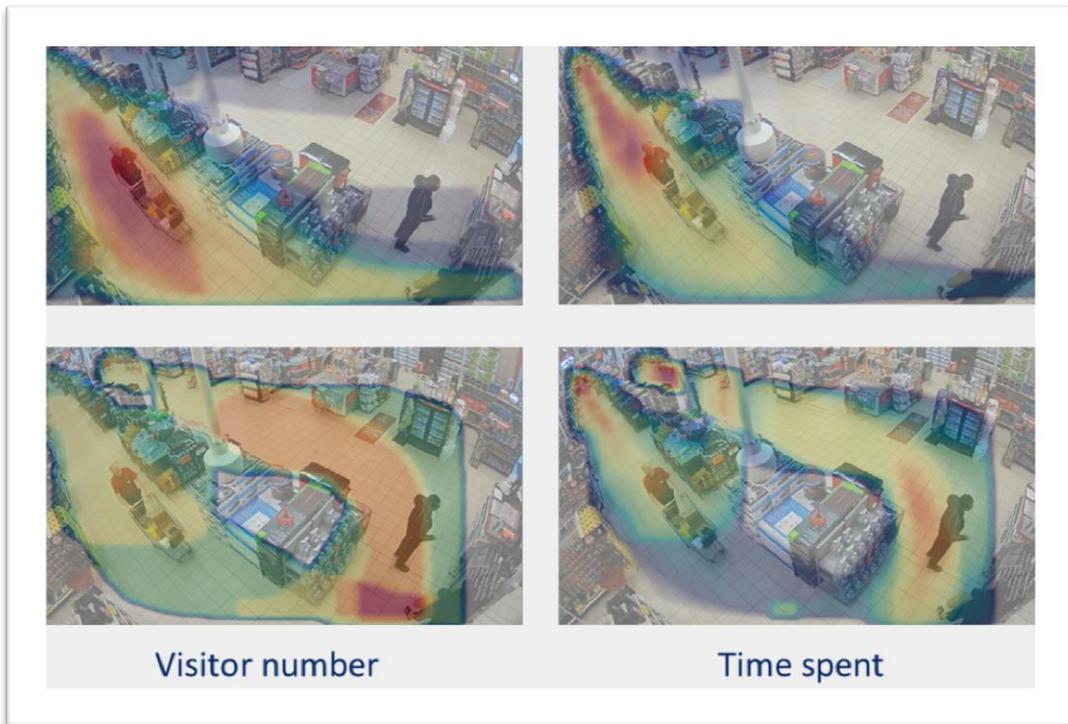


Figura 3: Mapas de calor. Obtener información sobre lugares mas concurridos y lugares donde mas tiempo pasan los clientes en una tienda.

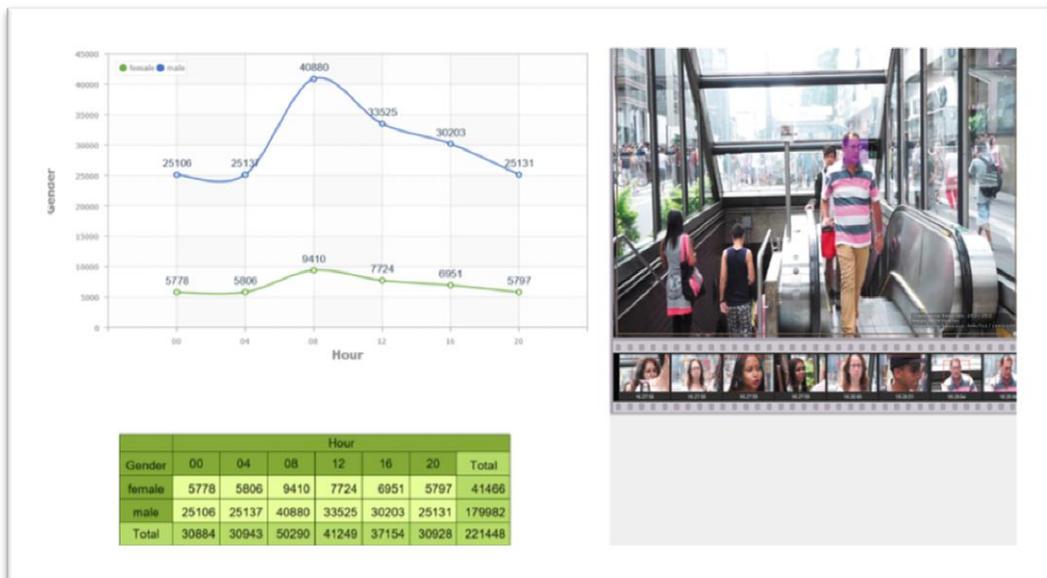


Figura 4: A partir del reconocimiento facial es factible obtener información de edad y género de los visitantes a nuestra tienda. Incluso, por segmentos de días y horarios.



Figura 5: Gestión de filas de espera; permite alertar en tiempo real cuando se excedan ciertos umbrales de personas esperando.

Arquitectura de los sistemas VMS tradicionales

Los sistemas VMS (Video Management Systems) son potentes desarrollos de software, que poseen gran escalabilidad, y funcionalidad avanzada, fácil interacción con el usuario que opera el sistema, y sobre todo, gestionan eventos que provienen de dispositivos IPs o analógicos que se encuentran integrados al sistema. Los Sistemas VMS gestionan los eventos, y los utilizan para realizar acciones específicas con ellos. Esas acciones específicas abarcan desde enviar un simple email, hasta capturar fotos y activar o desactivar relés.

Las arquitecturas tecnológicas para implementar este tipo de sistemas son muy variadas. Algunas son muy simples y otras son muy complejas. Dependerá en todo caso, de cada organización y de su complejidad en cantidad de cámaras, días de grabación, ubicación física de las cámaras, etc.

Típicamente las organizaciones disponen de un centro de datos (data centers) y allí cuentan con servidores y dispositivos de almacenamiento.

La siguiente figura muestra un esquema de arquitectura típico para estos sistemas VMS tradicionales.

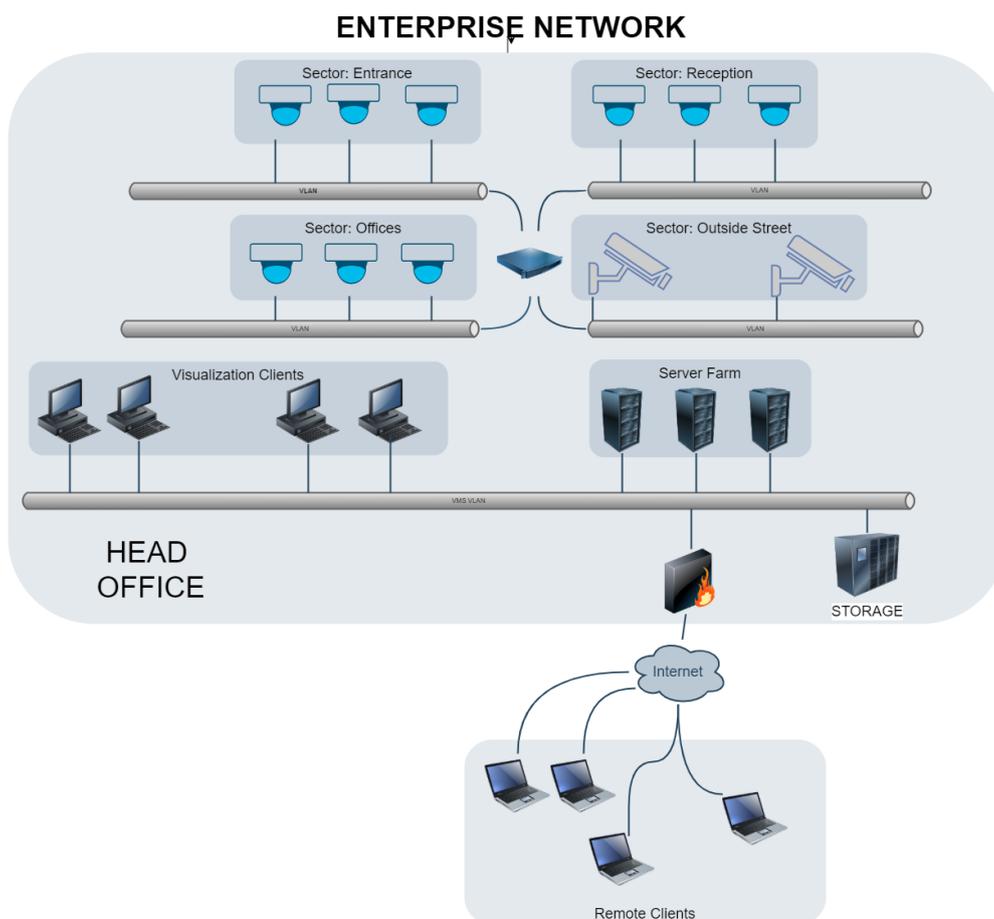


Figura 6: Arquitectura típica de un sistema VMS tradicional

En la arquitectura de la *figura 6*, pueden observarse un conjunto de cámaras IP distribuidas en diferentes sitios de interés de la organización; entrada, recepción, oficinas, etc. Esas cámaras IP forman parte de una misma VLAN (LAN Virtual) y por supuesto, esa VLAN tiene acceso a los servidores VMS que estarán en el Data Center.

Los servidores graban los videos en un Storage Principal y los clientes de visualización, son los encargados de visualizar, gestionar, y administrar todo el sistema.

Pueden existir conexiones remotas por medio de internet, si es que esa opción se encuentra disponible y habilitada.

Desventajas de implementar la arquitectura tradicional

Una de las principales desventajas de implementar este tipo de arquitecturas, es el costo inicial. Hay que adquirir servidores, dispositivos de almacenamiento (storage), seguramente también hay que invertir en redes de alta velocidad, que permitan configurar VLANs, y desde luego, la instalación de los sistemas, el mantenimiento, backup, etc. Sin dudas si una organización no cuenta con este tipo de arquitectura, implementarla puede resultar muy costosa, sobre todo al inicio.

Por otro lado, requiere de personal técnico capaz de poder soportar dicha arquitectura, mantenerla y actuar en caso de emergencias. Sin dudas, el riesgo es elevado y la solución es costosa.

El mantenimiento (actualización) tanto de hardware como de software es un factor muy importante, y en este tipo de arquitecturas, se necesitarán hacer cortes programados de servicios. Se deberá trabajar en horarios especiales, tener planes de contingencia, planificar migraciones o actualizaciones, entre otras actividades.

Ventajas de implementar la arquitectura tradicional

Sin dudas, la principal ventaja de estas arquitecturas reside en que toda la información es almacenada de manera local, garantizando la máxima velocidad y seguridad de los datos.

La velocidad de acceso (por estar en una misma red de datos de alta velocidad) también es un factor importante. Prácticamente no existen demoras en una red de gigabit ethernet.

De los grandes centros de datos a la nube

Uno de los factores fundamentales de toda implementación importante de sistemas de videovigilancia, siempre fueron los Servidores y los dispositivos de almacenamiento (storage). Las imágenes digitalizadas nos brindan muchos beneficios, pero sabemos que, a mayor resolución de video, y mayor cantidad de cuadros por segundo, el espacio que se necesita es muy considerable. En ocasiones hablamos de sistemas muy complejos de almacenamiento, superiores a los varios cientos de Terabytes. Y también hablamos de servidores con mucho procesador y mucha memoria RAM para poder procesar gran cantidad de imágenes.

Todos estos equipos de hardware, sumado a las redes de datos necesitan de su espacio físico seguro, de mantenimiento, incluso de elementos redundantes de energía (como cualquier centro de datos tradicional). Pero tal vez un punto en contra de este tipo tradicional de infraestructura es la limitación de la conectividad; ¿cómo se hace para conectar una cámara de video en un sitio, donde no llega la conexión de red LAN o WAN de la empresa? Hoy este es un punto débil que está teniendo diversas soluciones en lo que yo denomino VMS 2.0, que son los sistemas VMS basados en la Nube (VSaaS).

Existen empresas que tienen centros de datos, y que conectan miles de cámaras a dichos centros, por medio de complejas redes LAN, MAN y WAN. Por lo general el monitoreo de todas estas cámaras se realiza en forma centralizada (en un centro de operaciones y monitoreo) pero también, se requiere visualizar de manera descentralizada en muchos casos. Por ejemplo, es importante para un gerente de una tienda, visualizar las cámaras de su comercio cuando el no está presente.

Este tipo de cuestiones básicas, pueden volverse vulnerables y complejas en la forma tradicional de emplear estos sistemas VMS. Por suerte la evolución también ha llegado, y gracias a los sistemas que son nativos Cloud, todas estas cuestiones se resuelven de una manera muy fácil.

Sistemas VMS basados en la nube.

Olvídese de invertir grandes sumas de dinero en la adquisición de equipamiento de redes, servidores y almacenamiento. Olvídese de la complejidad de gestionar la seguridad informática para brindar y conceder accesos y permisos. Olvídese del mantenimiento de infraestructura. A partir de ahora, su empresa sólo se limitará a conectar una cámara y a asegurarse de que la misma tenga conexión a internet.

Mediante la implementación de una Nube segura, sus videos estarán bien resguardados. Las soluciones basadas en la Nube, generalmente requieren de la cámara (indispensable) y de un dispositivo llamado Bridge; hardware necesario para optimizar ancho de banda y seguridad de la solución entre otras cuestiones.

El software, al estar en la nube, siempre se encuentra actualizado, por lo que también hay que olvidarse de apagar servidores y de las ventanas de mantenimiento preventivo.

El manejo de accesos y visualización de las cámaras es muy simple e intuitivo. Es factible aplicar y configurar diversas analíticas de video y es muy fácil de acceder desde dispositivos como celulares smartphones, tablets, o bien por medio de internet.

La grabación es ilimitada. Generalmente el cliente paga por el espacio que necesita. Típicamente se almacenan videos por 15 – 30 – 60 días o más. Eso dependerá del modelo de negocio.

Pero hay más, y tal vez lo mas importante; Estos sistemas basados en la Nube son capaces de integrarse con otros sistemas y con otras tecnologías por medio de APIs. Por ejemplo, podría integrar sus sistemas de control de accesos, con reconocimiento facial y todo quedaría registrado en la Nube. También podría integrar el reconocimiento de placas para habilitar el acceso automático de ciertos vehículos al estacionamiento de su empresa. Las integraciones no tienen límite; podría incluso, integrarse una balanza para pesar los vehículos que salen de su planta, almacenar los datos del vehículo, la fecha, la hora, el conductor y el peso.

Arquitectura de los sistemas VMS en la Nube.

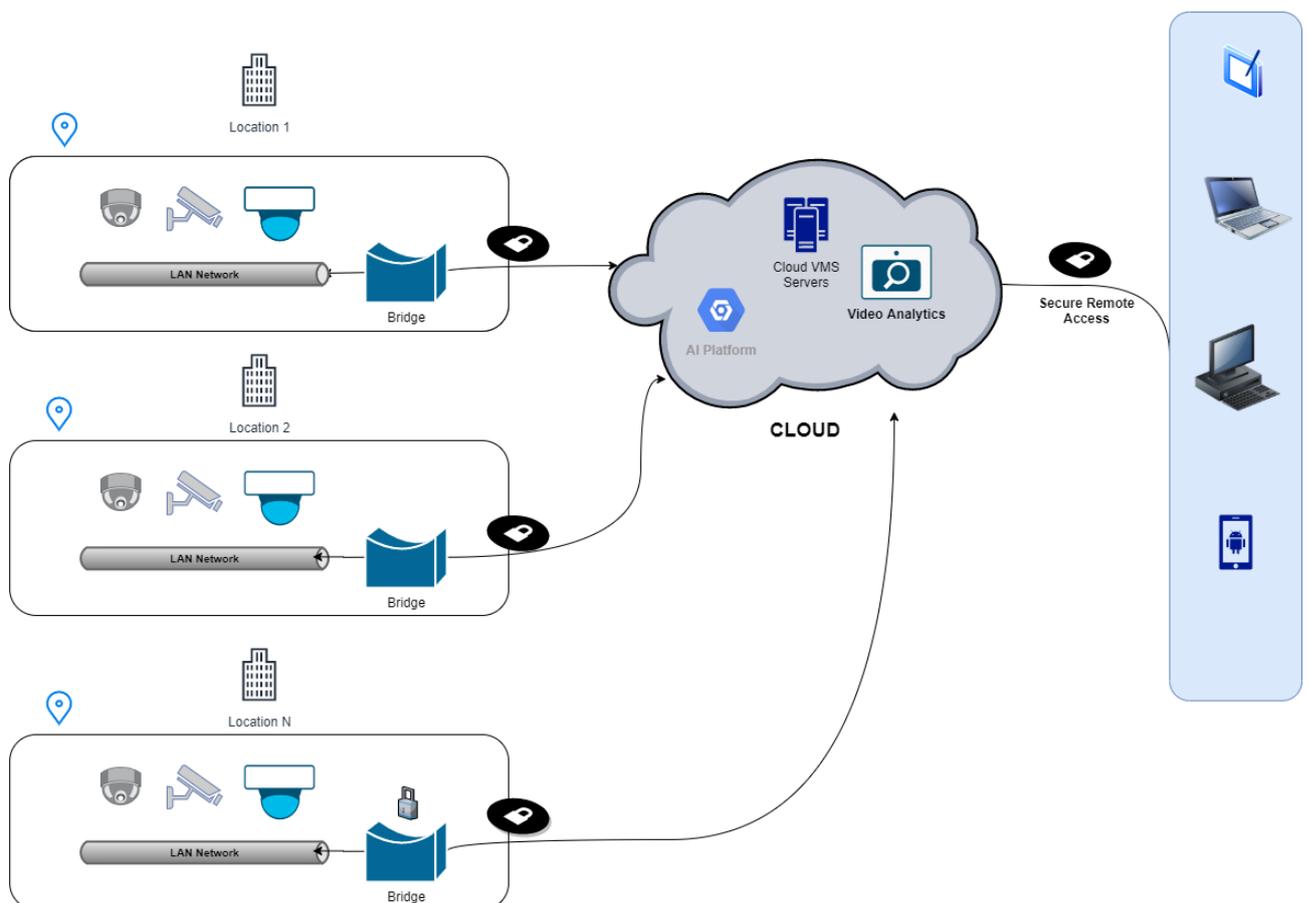


Figura 7: Arquitectura típica de un sistema VMS en la Nube

Este tipo de arquitecturas es de las más simples no sólo de entender, sino de implementar. En cuestión de minutos su empresa, comercio, oficina o por qué no, su propia casa, podrán tener video cámaras y grabaciones en la nube.

La característica principal de este tipo de soluciones viene dada por la facilidad en la implementación. Si su empresa, comercio, u oficina ya dispone de cámaras de video, sólo debería colocar un hardware (pequeño, mediano o grande) BRIDGE, dependiendo de la cantidad de cámaras que disponga su empresa. En ocasiones, dependiendo del fabricante y de la tecnología, algunas cámaras IP ya incorporan las funciones del Bridge dentro del Firmware por lo que es más eficiente y se evita de instalar un nuevo hardware.

El Bridge le permitirá acceder a la nube, bajo estrictas normas de seguridad. Adicionalmente le permitirá optimizar el ancho de banda entre su empresa e internet, entre otras grandes prestaciones técnicas. Es un dispositivo de hardware (o software en caso de que se encuentre integrado en el firmware de la cámara de video). Generalmente en los casos de pequeñas instalaciones (4 a 8 video cámaras) es un dispositivo del tamaño de un router, como el que dispone en su casa. En instalaciones más grandes, posiblemente se requiera un hardware que se colocará en Racks de comunicaciones.

Una vez que sus cámaras están en la nube, desde cualquier dispositivo podrá acceder con un usuario y una contraseña para gestionar las cámaras, las grabaciones, los usuarios, los permisos, configurar las analíticas, eventos, tipos de grabación, etc.

Agregar cámaras al sistema es muy simple, como también lo es integrar diferentes oficinas o comercios o locaciones, las cuales incluso pueden estar dispersas geográficamente en distintos países. Configurar alertas, avisos y accesos es mucho más intuitivo. No se requieren de grandes conocimientos técnicos, por eso decimos que es ideal para cualquier tipo de usuario, no necesita ser experto en tecnología para administrar un software VMS basado en la Nube.

Este tipo de arquitecturas permite tener gran escalabilidad en todas las soluciones. Permite realizar integraciones con software de terceros, y sobre todo permite disponer de alta tolerancia a fallos (alta disponibilidad), generalmente con valores cercanos al 99.9%. Es decir, prácticamente no existen caídas del servicio.

Las integraciones con terceros se realizan por medio de APIs. Estas APIs permiten integrarse de una forma fácil, organizada y sobre todo eficiente. ¿Qué aplicaciones puedo integrar por medio de APIs?. Recientemente un cliente deseaba que su sistema de control de acceso pudiera funcionar conjuntamente con su sistema de seguridad en la nube. Mediante la programación de APIs se pudo obtener el dato, de, por ejemplo, en que momento ingresó un empleado, y buscar el video exacto del momento de dicho ingreso.

Otras integraciones por medio de APIs se dan en contextos donde ciertos procesos (como las cobranzas en los puntos de Venta, los vehículos en una planta industrial) son tan importantes, que en conjunto con las cámaras y el software VMS se puede brindar un valor agregado al negocio.

A continuación, se mencionan algunas razones por las cuales se recomienda disponer de un software VMS basado en la Nube.

- **Soporte de la plataforma:** Totalmente centralizado. Su empresa no necesita disponer de recursos técnicos para brindar soporte a la infraestructura
- **Flexibilidad en las grabaciones:** Pague por el espacio que necesita. No pague de más. No pague por anticipado.
- **Escalabilidad:** Abra nuevas oficinas, coloque las cámaras, conéctelas al bridge, y eso es todo. Fácil de escalar. Fácil de acceder
- **Seguridad:** Se garantiza la confidencialidad de la información. Se disminuyen la probabilidad de ataques.
- **Acceso Remoto:** Acceda desde cualquier dispositivo conectado a internet. Acceder a las cámaras ahora es mucho más simple y rápido.
- **Redundancia y fiabilidad:** Ya no necesita tener planes de contingencia, servidores y almacenamientos redundantes. La nube ofrece 99.9% de redundancia y fiabilidad. Reduzca los costos.
- **Integraciones con Terceros:** Gracias al desarrollo de APIs su sistema se puede integrar con otros sistemas y/o tecnologías.

Estas son algunas de las tantas ventajas que tienen estos sistemas. Principalmente la experiencia me ha demostrado que ***es posible bajar los costos operativos, incrementar la seguridad, y al mismo tiempo, es posible recopilar información, la cual, si es utilizada de manera correcta, seguramente la empresa verá muchos beneficios.*** Si lo orientamos hacia el sector de Retail, conocer las preferencias, gustos, horarios de nuestros clientes es una ventaja enorme, que la estamos obteniendo sin implementar sistemas complejos. Las mismas cámaras de video nos brindan esa información. Otro ejemplo muy utilizado no sólo en el mercado del retail, sino de la seguridad en general, es la implementación de analíticas de video para el reconocimiento facial; podríamos tener alertas tempranas y en tiempo real, cuando deseamos conocer si una determinada persona ingresó a nuestra tienda o simplemente cuando fue detectada por una cámara. Podríamos evitar robos, fraudes, o bien simplemente cotejar rostros almacenados en una base de datos, ante futuros eventos de seguridad.