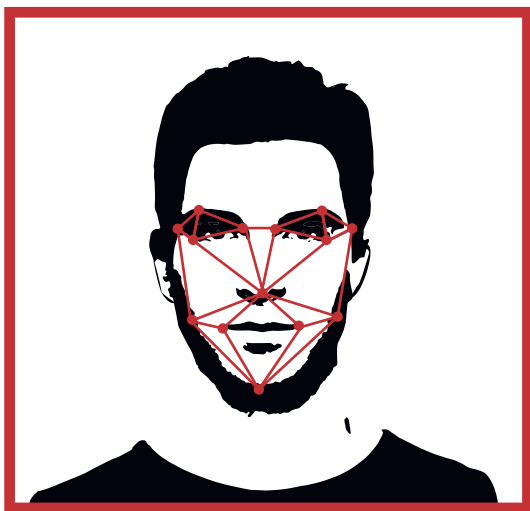


GUÍA PARA EL BUEN USO DE SISTEMAS DE CÁMARAS DE SEGURIDAD



Capítulo 1: Sistema de Reconocimiento Facial

PDI

POLICÍA DE INVESTIGACIONES
DE CHILE



ÍNDICE

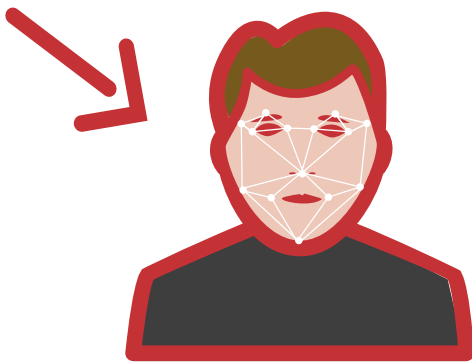
> Introducción	1
> Eje de eficiencia para biometría facial	3
> Altura	5
> Resolución	7
> Contraste	9
> Ángulo de inclinación	13
> Otras consideraciones	17

INTRODUCCIÓN

La idea del siguiente manual, es entregar información y recomendaciones de **cómo orientar la función de sistema de cámaras de seguridad (CCTV)** para compatibilizar con los lineamientos técnicos de sistemas de reconocimiento facial.



ANÁLISIS BIOMÉTRICO FORENSE



Es importante considerar además, que las recomendaciones **no implican necesariamente intervenir y/o renovar el CCTV** en su totalidad, si no que en muchos casos solo implicará la **instalación de una o dos cámaras adicionales** que cumplan con los requerimientos técnicos mínimos, y **que permitan capturar de manera adecuada el rostro de un individuo, para luego poder someterlo a análisis biométrico forense** en un software de reconocimiento facial.

EJE DE EFICIENCIA PARA BIOMETRÍA FACIAL

Uno de los principales problemas a la hora intentar identificar personas mediante reconocimiento facial en un video de seguridad, tiene que ver con la **ubicación de las cámaras**.

Debido a que el **reconocimiento facial** es una tecnología nueva en Chile, las cámaras de vigilancia se instalan bajo una lógica que no es compatible con dicho sistema, y muchas veces sin una **asesoría apropiada**.



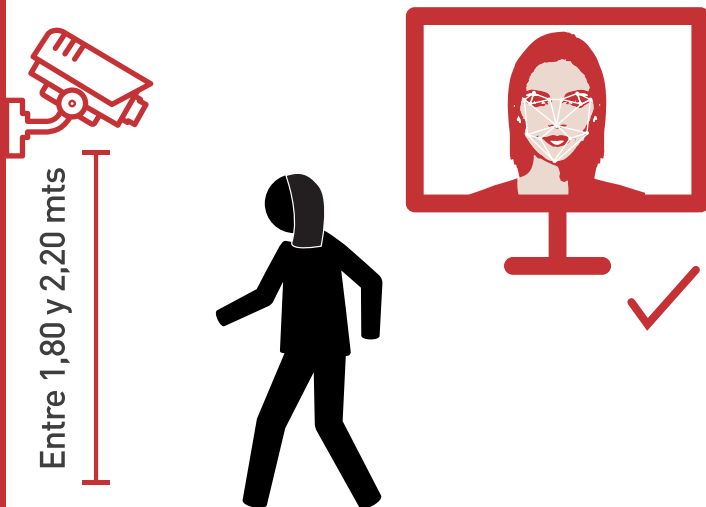


Así, la ubicación se encuentra en el centro del **eje de eficiencia**, donde **altura**, **resolución**, **ángulo de inclinación** y **contraste** juegan un rol clave, presentándose como **características interdependientes**.

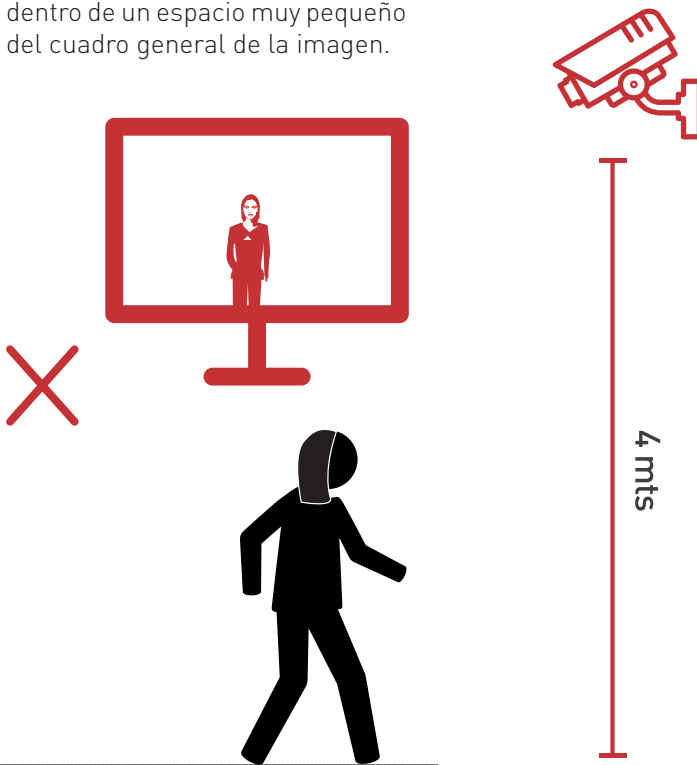
ALTURA

Contar con una **cámara a la altura correcta** puede marcar toda la diferencia. Por regla general, éstas se encuentran instaladas a **gran altura**, en **rincones elevados** con el objetivo de capturar la mayor cantidad de espacio dentro de su ángulo de visión.

En definitiva, la altura de la cámara se debe resolver en base a las variables de altura y ángulo de inclinación, sin embargo, **lo recomendable** puede variar entre **1.80 y 2.20 metros**.



Si bien esto tiene un sentido, cuya lógica descansa en abarcar mayor espacio y no dejar “puntos ciegos” **afecta en gran medida la distancia a la que se captura la imagen**, dejando el rostro de la persona que se desea identificar dentro de un espacio muy pequeño del cuadro general de la imagen.



RESOLUCIÓN

La imagen 1 nos ejemplifica que si bien la calidad full HD (1920x1080 píxeles) permite una imagen nítida, los **rostros del individuo utiliza muy pocos píxeles dentro del cuadro**, lo que hace **imposible** para un sistema de **reconocimiento facial** lograr una identificación positiva.

1920 px

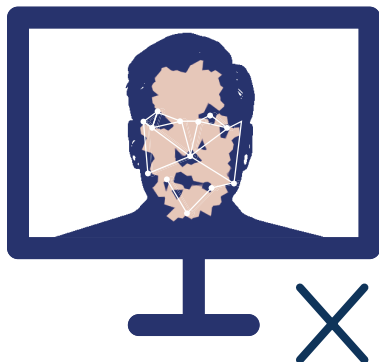


1080 px

Que la imagen sea full HD, implica que está dimensionada en **1920 píxeles de ancho x 1080 píxeles de alto**, compuesta en total por 2.073.600 píxeles, dentro de los cuales el rostro ocupará un número determinado.

La mayoría de los sistemas de reconocimiento facial necesitan que exista **al menos 100 píxeles entre los ojos de un individuo para identificarlo** como un "rostro" y proceder a la comparación automática.

ROSTRO NO IDENTIFICADO

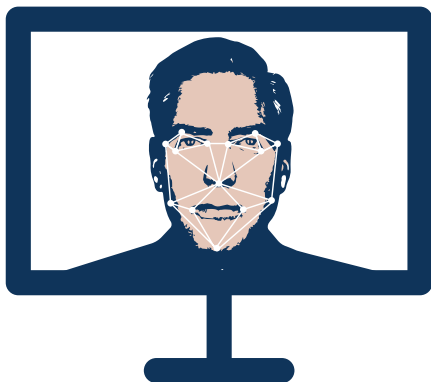


De esta manera, entre **más lejos** se encuentre el **rostro** de la persona en la imagen captada por la cámara, menos será el “espacio” que ocupará; en otras palabras, **menos píxeles**.

Sin embargo, este problema puede ser compensado, utilizando una **cámara de tecnología superior** puesto que, a mayor resolución, mayor es la distancia a la que puede estar un rostro para ser identificado por un sistema de reconocimiento automatizado. Por ejemplo, una imagen de 4 megapíxeles está formada por 3.953.280 píxeles y una imagen de **8 megapíxeles**, también conocida como resolución **4K, contiene 8.847.360 de píxeles**.

Píxel: Es un punto digital, que representa la unidad básica de una imagen. En otras palabras, una imagen digital está formada por miles de píxeles que le dan forma y color.

RESOLUCIÓN 4K



PDI

POLICÍA DE INVESTIGACIONES
DE CHILE

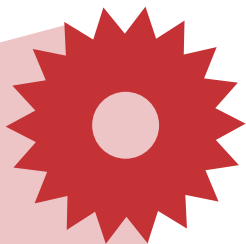
Los Condes
1990 2000 2010

CONTRASTE

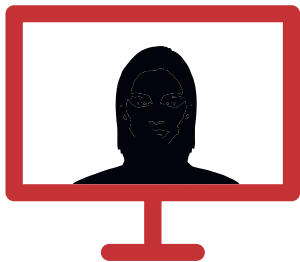
Uno de los **problemas** que se da de forma recurrente en la instalación de cámaras destinadas al control de acceso a un local es el **fuerte contraste generado por la luz que proviene del exterior**, ya sea porque existe un frontis de vidrio, o porque esta ingresa al momento de abrir la puerta.



Esta instancia se da **comúnmente** en sucursales bancarias, farmacias, bombas de bencina y en general **instalaciones donde la luz exterior es más intensa que la luz artificialmente creada al interior.**



RESULTADO
IMAGEN
DETERIORADA
POR FUERTE
CONTRASTE
DE LUZ



Las cámaras ubicadas en **cajeros automáticos** también presentan este **problema**. Logran una toma de **altura** y **resolución ideal** para **identificación** mediante un software de reconocimiento facial, pero el **fuerte contraste** de luz exterior **deteriora** la **imagen**.

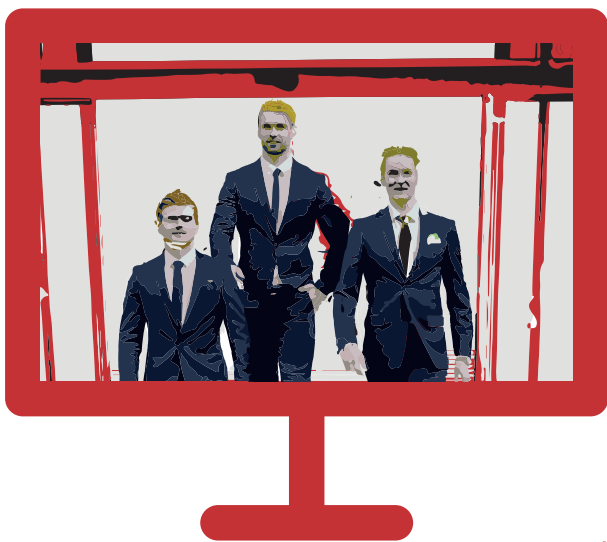
Esta situación resulta difícil de evitar, puesto que una cámara apuntando al control de acceso resulta ideal para la captura de rostros, y poco se puede hacer con respecto a la luz exterior, por lo que la **solución recomendada** es considerar una **cámara con tecnología WDR**.

WIDE DYNAMIC RANGE (WDR)

El **amplio rango dinámico**, o WDR por sus siglas en inglés, es una **tecnología** que permite a las **cámaras ajustar** de manera **automática** la **luminosidad** ante escenarios de gran contraste.

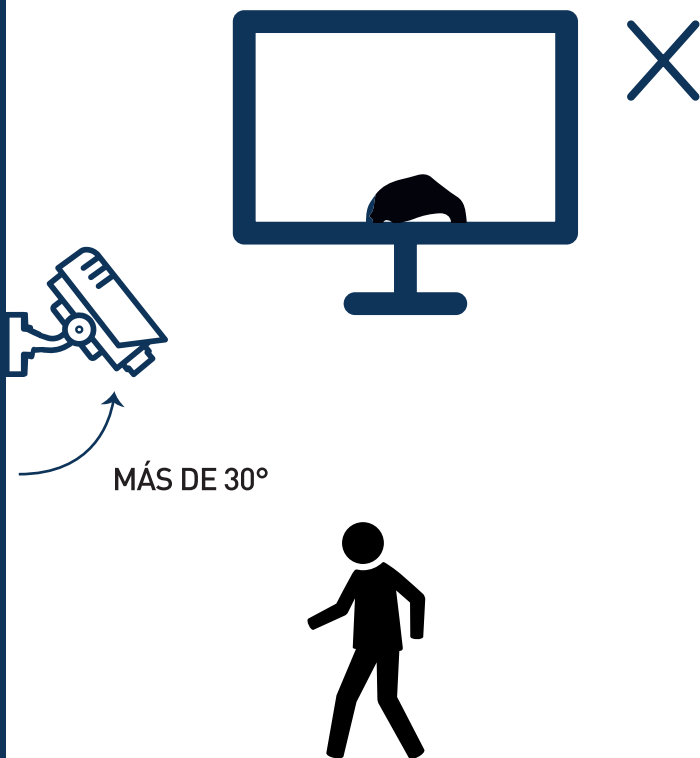


Esta opción puede ser **encontrada** en diversas cámaras de **grado comercial**, y **no** es particularmente **costosa**.



ÁNGULO DE INCLINACIÓN

El **Ángulo de inclinación** es un factor clave a considerar, tomando en cuenta que la mayoría de los sistemas de reconocimiento facial **trabajan de manera óptima** si la cámara se instala con un **ángulo de inclinación de entre 20° y 30°**.



Esto quiere decir, que la cámara debe mantener una altura más bien baja, para poder **captar el rostro del individuo** en base a dicho ángulo.

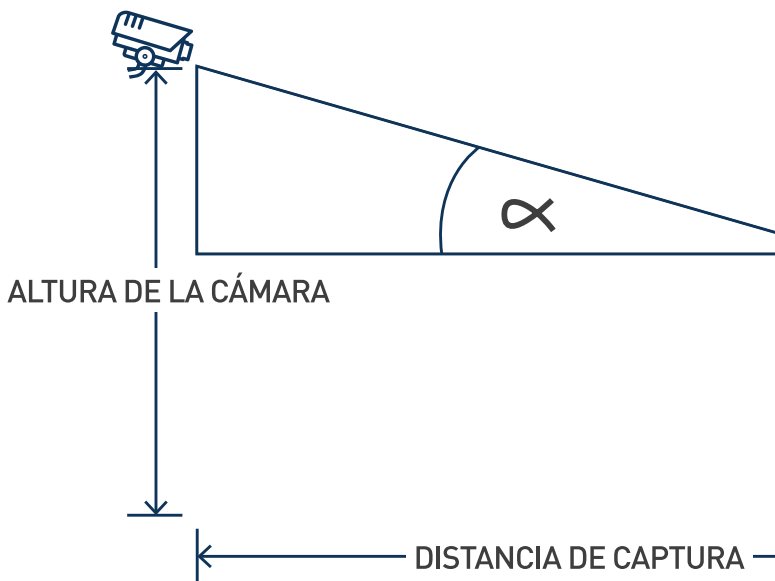


ENTRE 20° Y 30°

FÓRMULA ÁNGULO INCLINACIÓN

La siguiente figura ilustra los **parámetros correctos de instalación de una cámara**, mostrando como se determina el ángulo de inclinación.

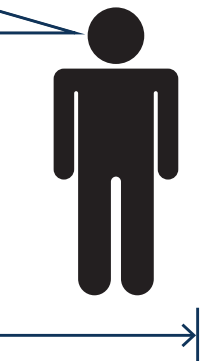
POSICIÓN DE LA CÁMARA



La altura promedio es una persona es de 1.65 metros, pero esto puede variar dependiendo de la región, por lo tanto, debe ser ajustado acorde a las condiciones existentes.

El ángulo se calcula de la siguiente manera:

$$\alpha = 90^\circ - \arctan\left(\frac{\text{Distancia de la cámara}}{\text{Altura de la Cámara} - (\text{Altura de persona promedio} - 10\text{cm})}\right)$$



OTRAS CONSIDERACIONES

Existen **consideraciones** adicionales que pueden **mejorar** aún más la **compatibilidad** de las **grabaciones** de un CCTV con software de **reconocimiento facial** para facilitar el **análisis forense policial**.

• SENSOR DE LA CÁMARA

Las cámaras actuales funcionan con dos tipos de **sensores, CMOS y CCD**. Idealmente **se recomienda el uso de sensores CMOS**, debido a que entregan un **mejor rendimiento** en ambientes con **mucha luz**.

• LENTE

Los lentes de cámaras actuales pueden variar de 2 a 22 mm., y algunas cámaras tienen **lentes fijos**, y otras poseen **tecnología varifocal**, que permite escoger entre un rango determinado. Si bien el lente a escoger va a depender de variables como altura, ángulo y distancia, **se recomienda un lente de 12 a 16 mm., ya que distorsiona menos la imagen**.

Bajo esta misma lógica, las cámaras con “**ojo de pez**” **no son recomendadas**.

• ATRACTORES

Lograr que la persona levante la mirada y **fije la vista en la cámara** al ingresar puede resultar **clave**. Si no es posible instalar la cámara a la altura recomendada, el uso de **atractores** puede resultar **efectivo**. Por ejemplo, instalar un **espejo digital** (una pantalla que muestre lo que la cámara está enfocando), puede **mejorar la capacidad de detección en hasta un 20%**, y utilizar un **video atractor** (mostrando publicidad, por ejemplo) puede **mejorarla hasta en un 60%**.

ÍTEM	RECOMENDACIÓN
Altura de instalación	No superior a 2.20 metros
Resolución de cámara	De 4 a 8 megapíxeles
Grabación con contraste	Con Wide Dynamic Range (WDR)
Ángulo de inclinación de la cámara	No superior a 30°
Sensor de cámara	CMOS
Lente	12 a 16 mm.
Atractores	Cuando corresponda: Video atractor

PDI

POLICÍA DE INVESTIGACIONES
DE CHILE

Las
Condes

MEJOR PARA TODOS

