



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD CON
CERRADURA BIOMÉTRICA PARA EL CONTROL DE ACCESO A UN
DOMICILIO**

**AUTOR: RUEDA SÁNCHEZ STEPHANIE MICHELLE
DIRECTORA: ING. CALVOPIÑA OSORIO, JENNY PAOLA**

LATACUNGA

2021





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD CON CERRADURA BIOMÉTRICA PARA EL CONTROL DE ACCESO A UN DOMICILIO”



Objetivos

General

- Implementar un sistema de seguridad con cerradura biométrica para el control de acceso a un domicilio.

Específicos

- Analizar la importancia de la seguridad electrónica en los hogares con alternativas accesibles y eficientes como es la biométrica.
- Definir las características y requerimientos del domicilio para el diseño del sistema de reconocimiento facial mediante tecnología Raspberry.
- Implementar y comprobar el funcionamiento del sistema de seguridad biométrico.



DOMÓTICA E INMÓTICA

DOMÓTICA

Automatizar un hogar



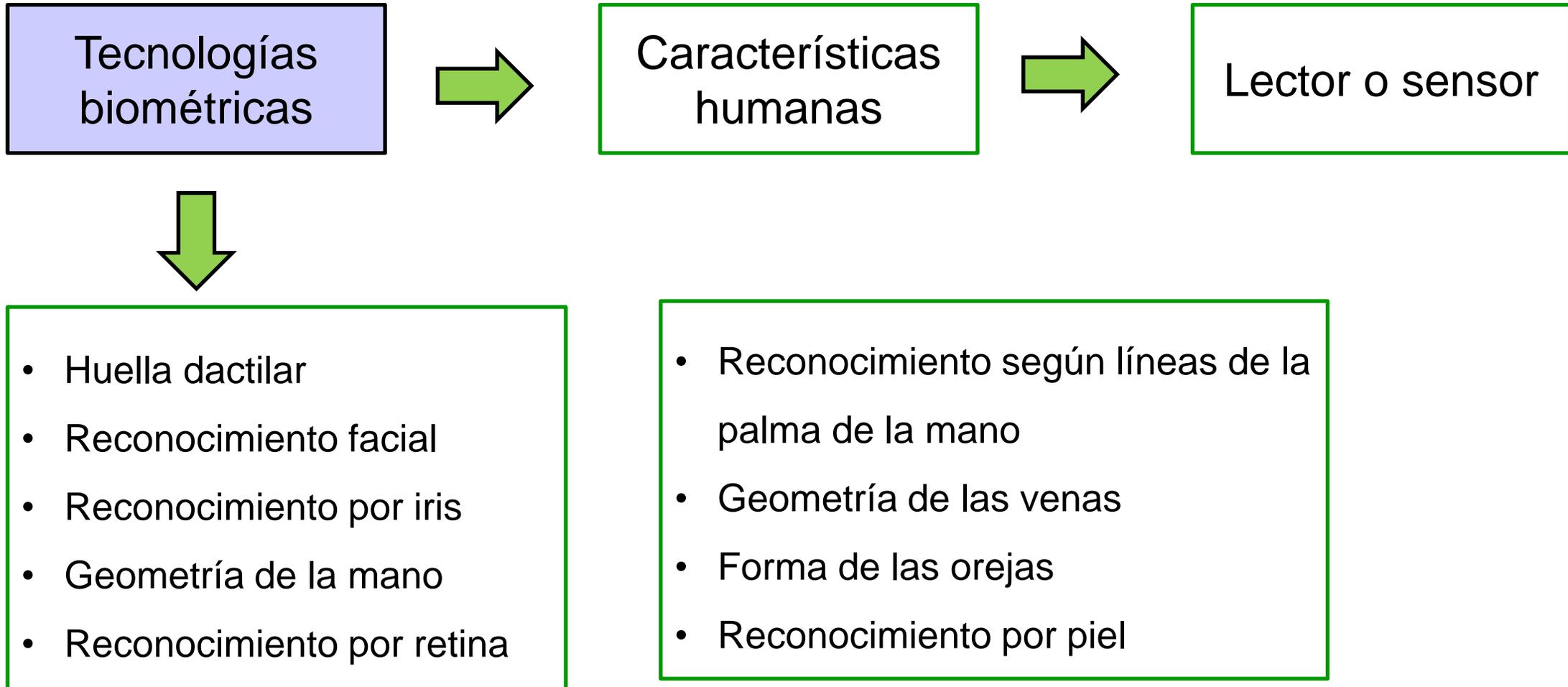
Automatizar edificios de dimensiones grandes

INMÓTICA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

BIOMETRÍA

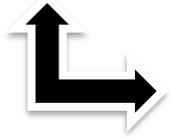


RECONOCIMIENTO FACIAL

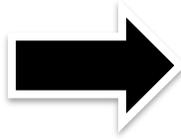


Segunda técnica de seguridad mas empleada en el mundo

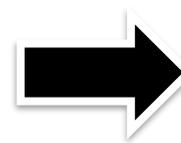
Fases



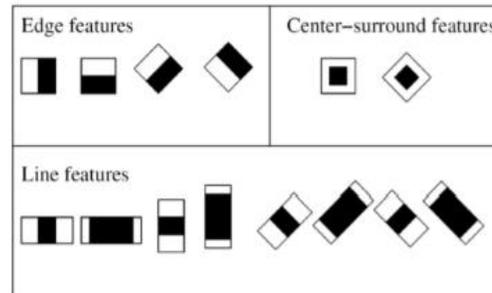
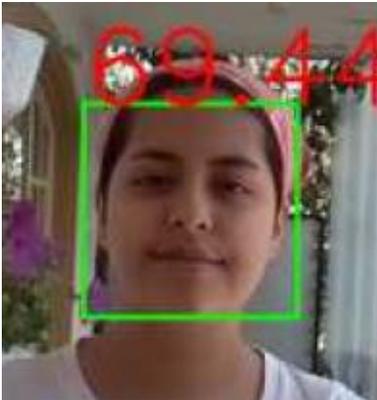
Detección



Extracción de características

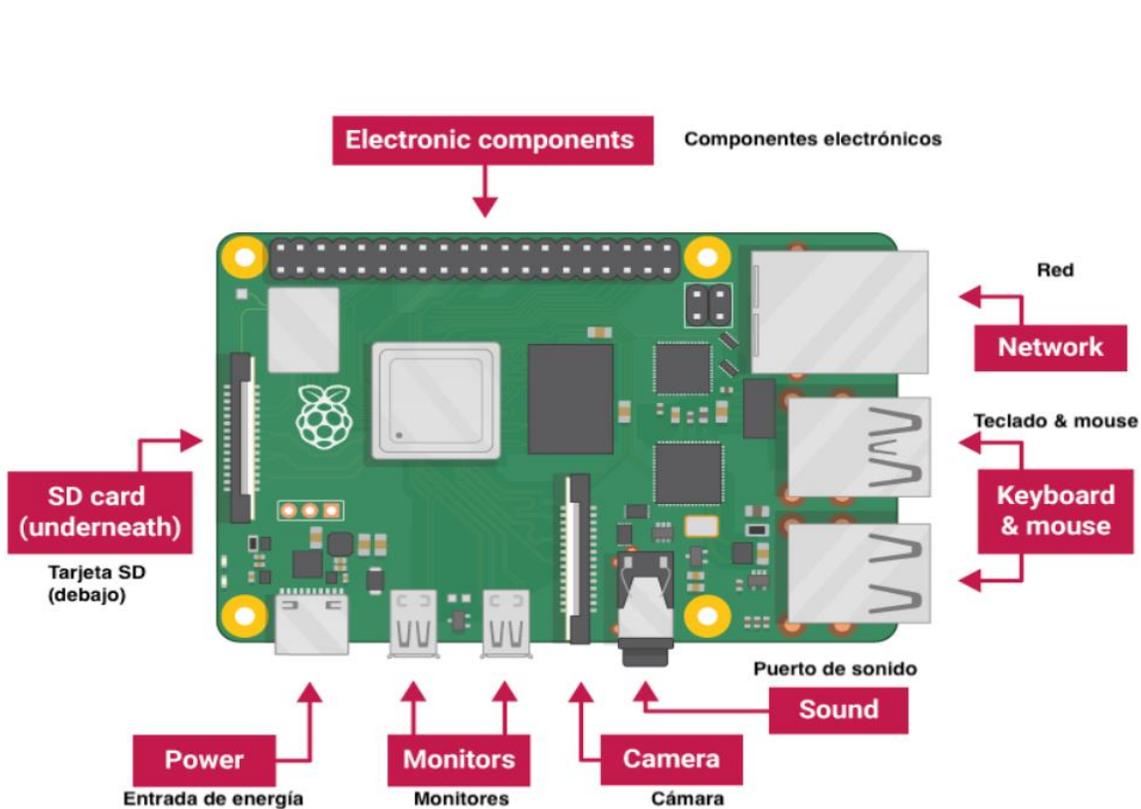


Toma de decisión

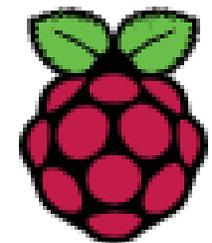


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Tarjeta Raspberry Pi



- Tarjeta educativa de desarrollo
- Raspberry Pi 3 Modelo B+
- 1 GB de RAM
- Memoria externa
- 40 pines GPIO
- Alimentación 5V



Cámara y sensor de movimiento PIR



- Resolución de 8 megapíxeles
- Cable CSI de alta velocidad
- Diseño pequeño y liviano



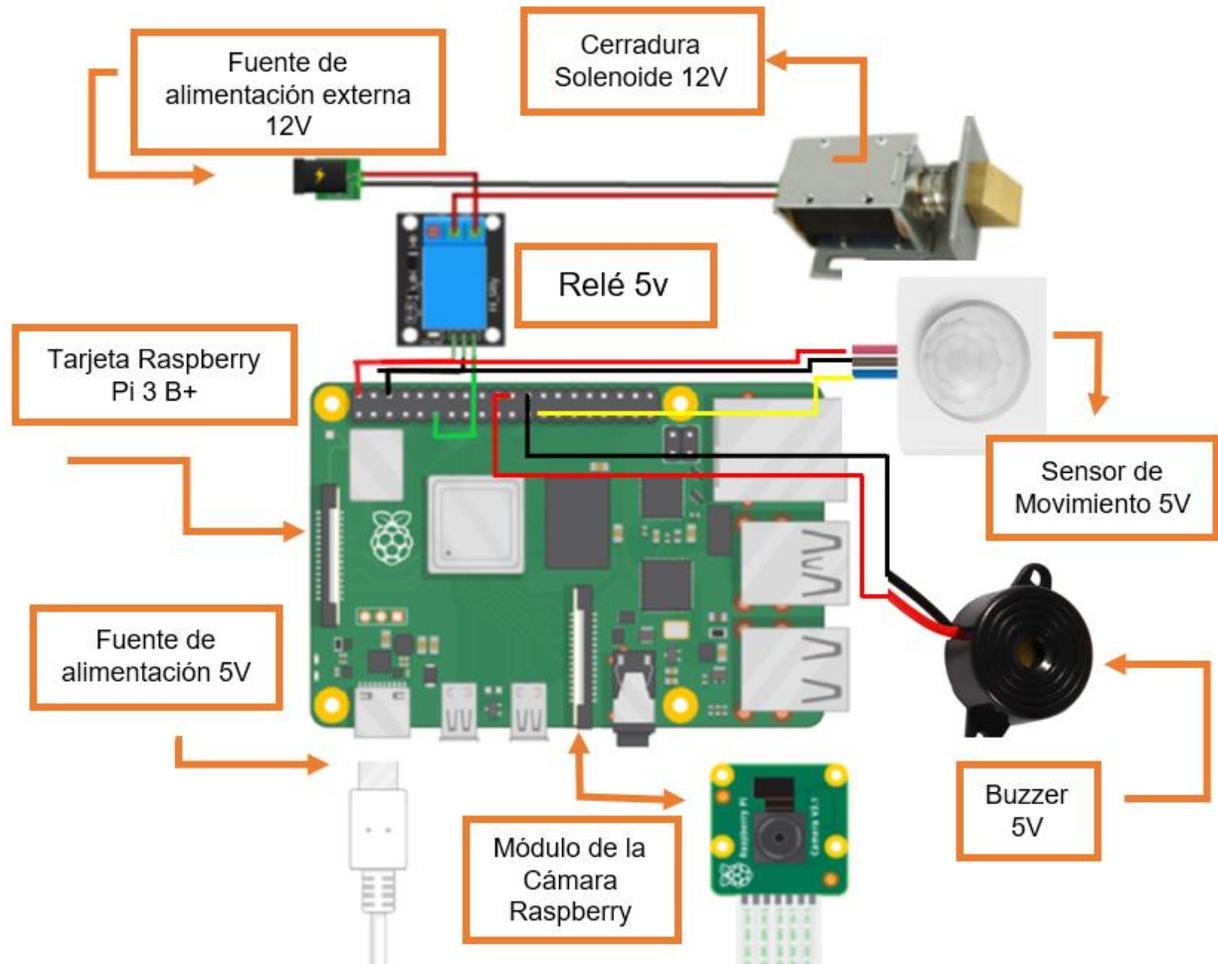
- Rango de 3 a 7 metros de distancia.
- Alimentación de 5V
- Tiempo de respuesta de 3 segundos (ajustable)



“DESARROLLO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD CON CERRADURA BIOMÉTRICA.



Software y hardware



Sistema operativo Raspberry Pi OS

Educativo o comercial gratuito

Software libre – Python

Bibliotecas de OpenCV



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Programación

Detección de rostros

'haarcascade_frontalface_alt.xml'

- Obtiene características (rasgos faciales)
- Clasificador Haar Cascade

Camera.resolution = (640,480)

Camera framerate = 30

- Resolución de la cámara y número de fotos



Programación

Entrenador de rostros

```
'recognizer = cv2.face.LBPHFaceRecognizer_create()'
```

- Descripción de texturas

Matrices NumPy
Trainer.xml

- Lista de imágenes con nombres



Programación

Reconocedor de rostros

```
'Import RPi.GPIO as GPIO'  
GPIO .output (relay_pin, 26)
```

- Activación de pines
- Declaración del numero de pin

```
GPIO.output(RELAY,GPIO.HIGH)  
prevTime = time.time()  
doorUnlock = True  
print("Puerta Abierta")  
if doorUnlock == True and time.time() – prevTime > 5:  
doorUnlock = False  
GPIO.output(RELAY,GPIO.LOW)  
print("Puerta Cerrada")
```

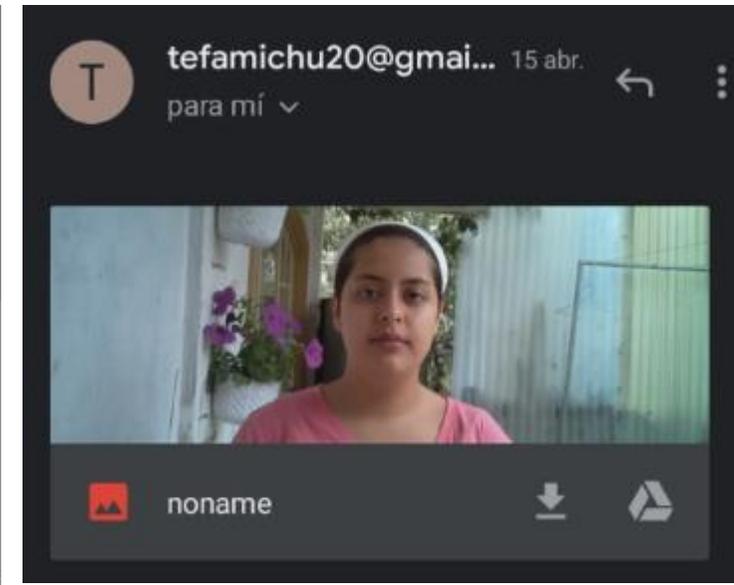
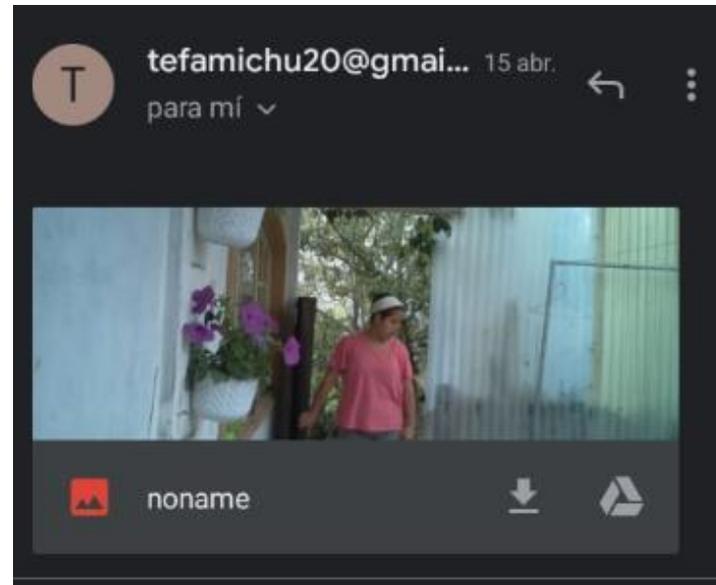
- Activación o bloque de relé y cerradura.



CORREO ELECTRÓNICO Y SENSOR DE MOVIMIENTO

```
13 toaddr = 'antonelasanchez1997@gmail.com'
14 me = 'tefamichu20@gmail.com'
15 Subject='Alerta de seguridad'
16
17 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
18
19 P=PiCamera()
20 P.resolution= (1024,768)
21 P.start_preview()
22
23 GPIO.setup(23, GPIO.IN)
24 while True:
25     if GPIO.input(23):
26         print("Motion...")
27         #camera warm-up time
28         time.sleep(1)
29         P.capture('movement.jpg')
30         time.sleep(4)
31         subject='Alerta de Seguridad!!'
32         msg = MIMEMultipart()
33         msg['Subject'] = subject
```

- Detección a 4 metros del sensor y a 1 metro del sensor.
- Imagen de alta calidad



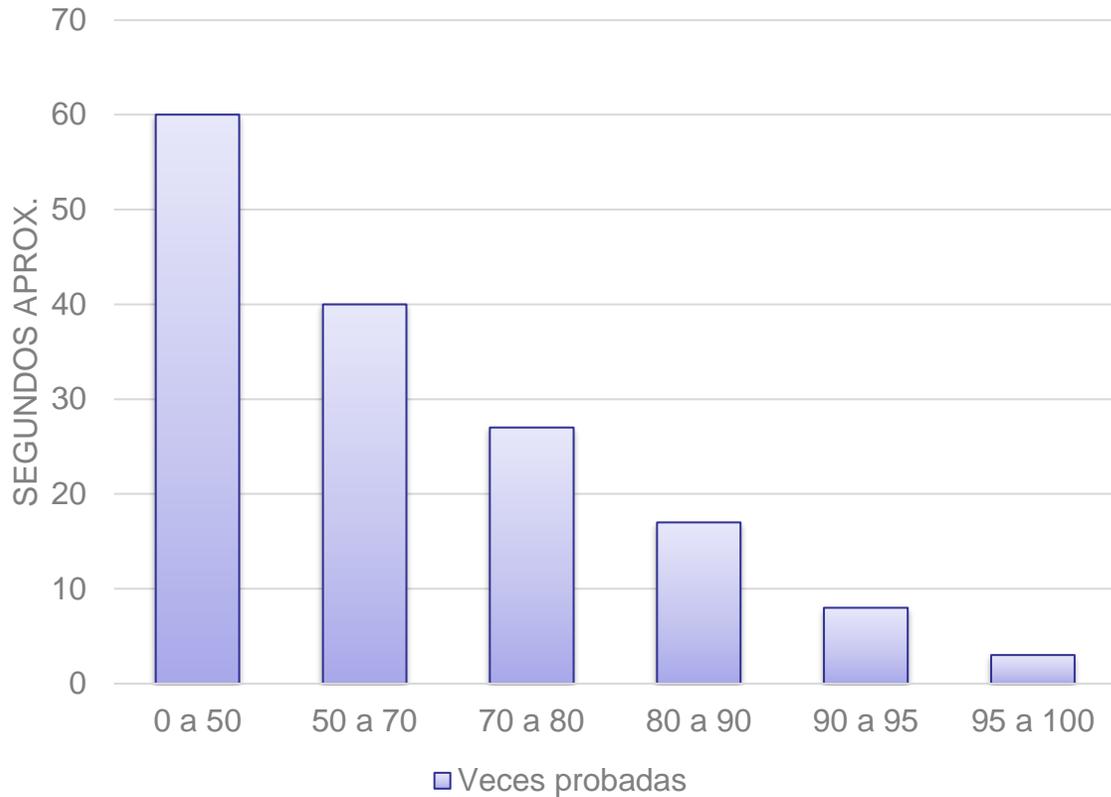


PRUEBAS Y RESULTADOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

FRECUENCIA DE USO

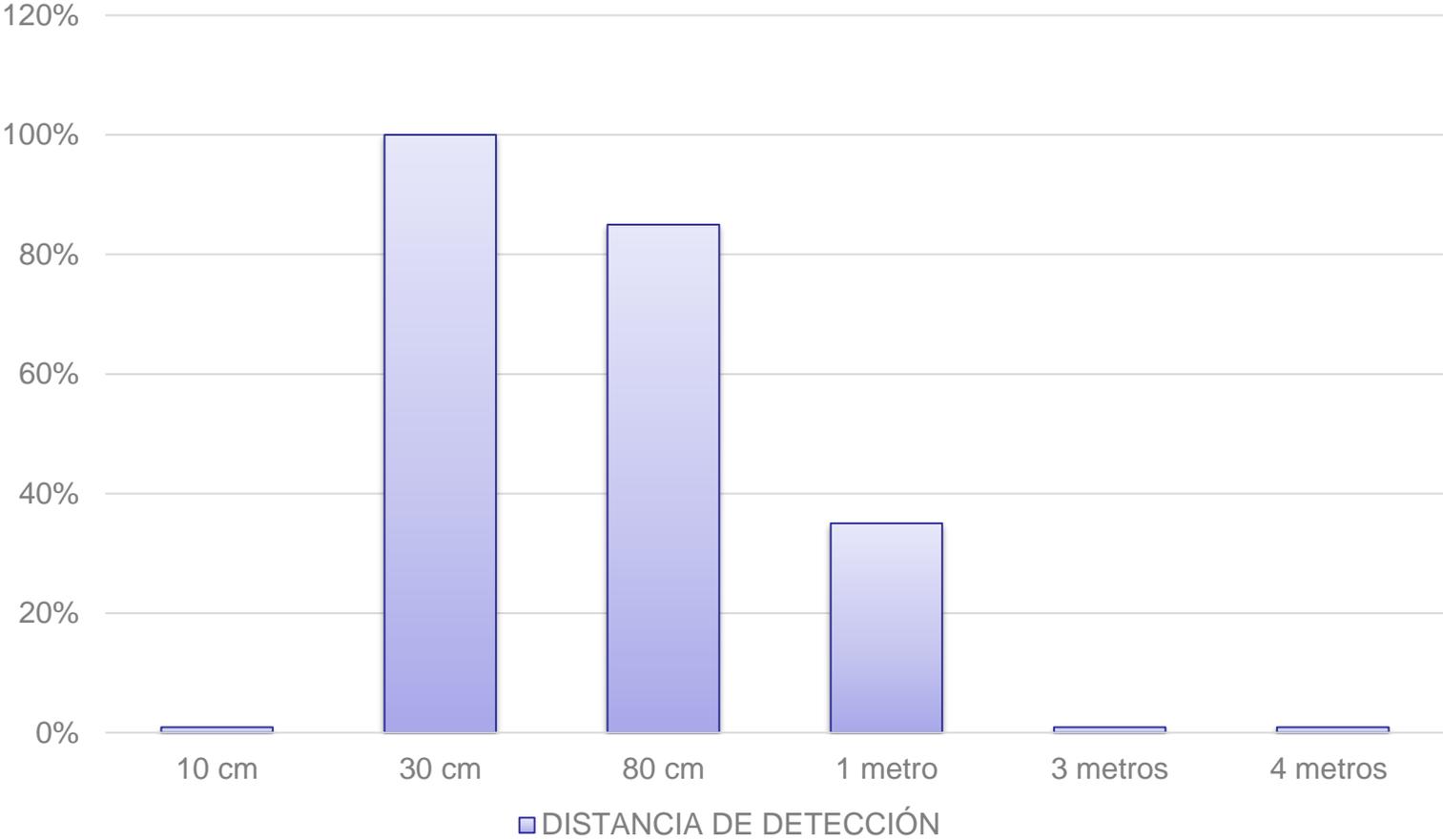


ILUMINACIÓN

Usuarios	Iluminación	Porcentaje	Tiempo de respuesta (s)
DOME	Luz natural	90 %	30 s
	Luz artificial	50 %	66 s
MERCY	Luz natural	90 %	35 s
	Luz artificial	50 %	64 s
MICHELLE	Luz natural	90 %	20 s
	Luz artificial	50 %	35 s

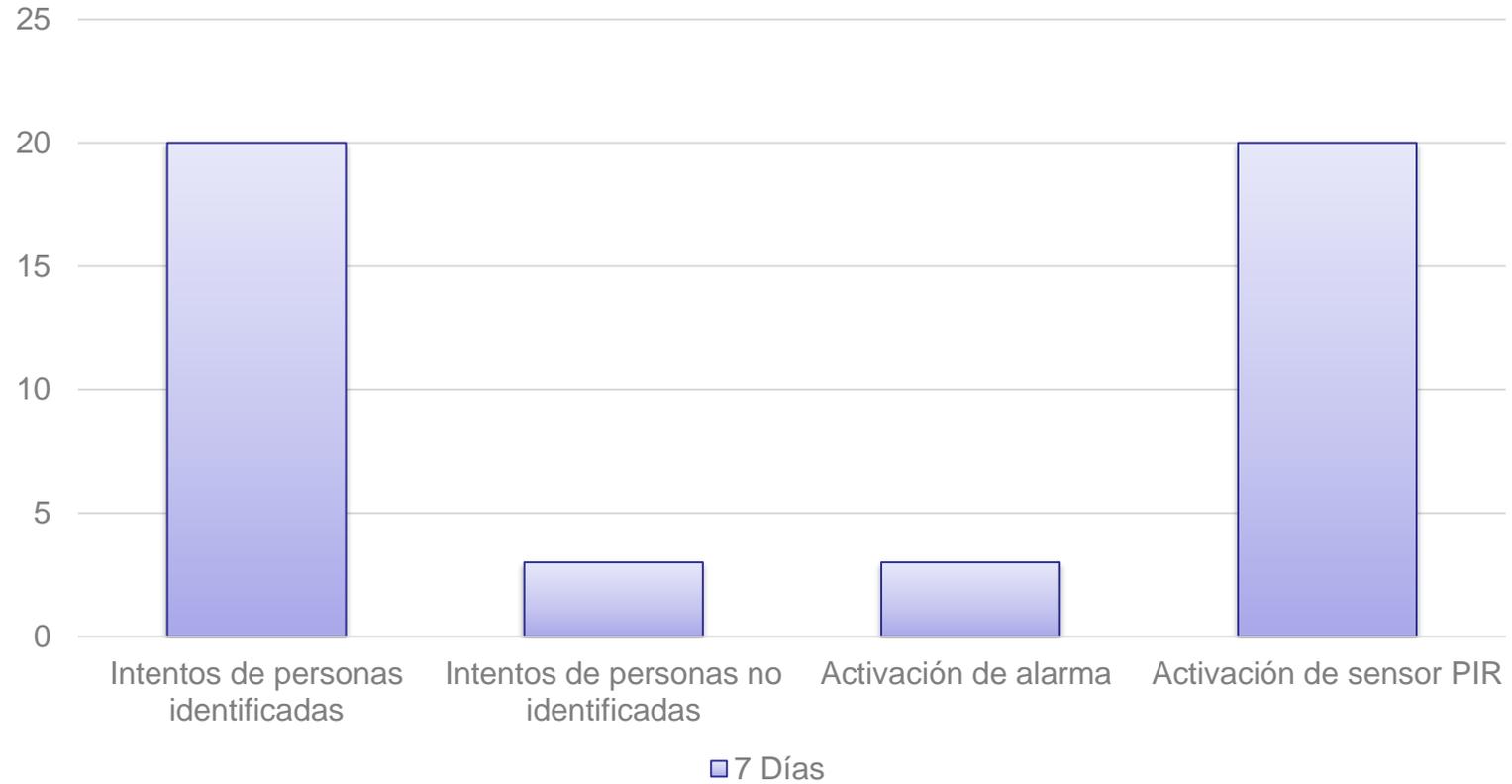


DISTANCIA DE DETECCIÓN

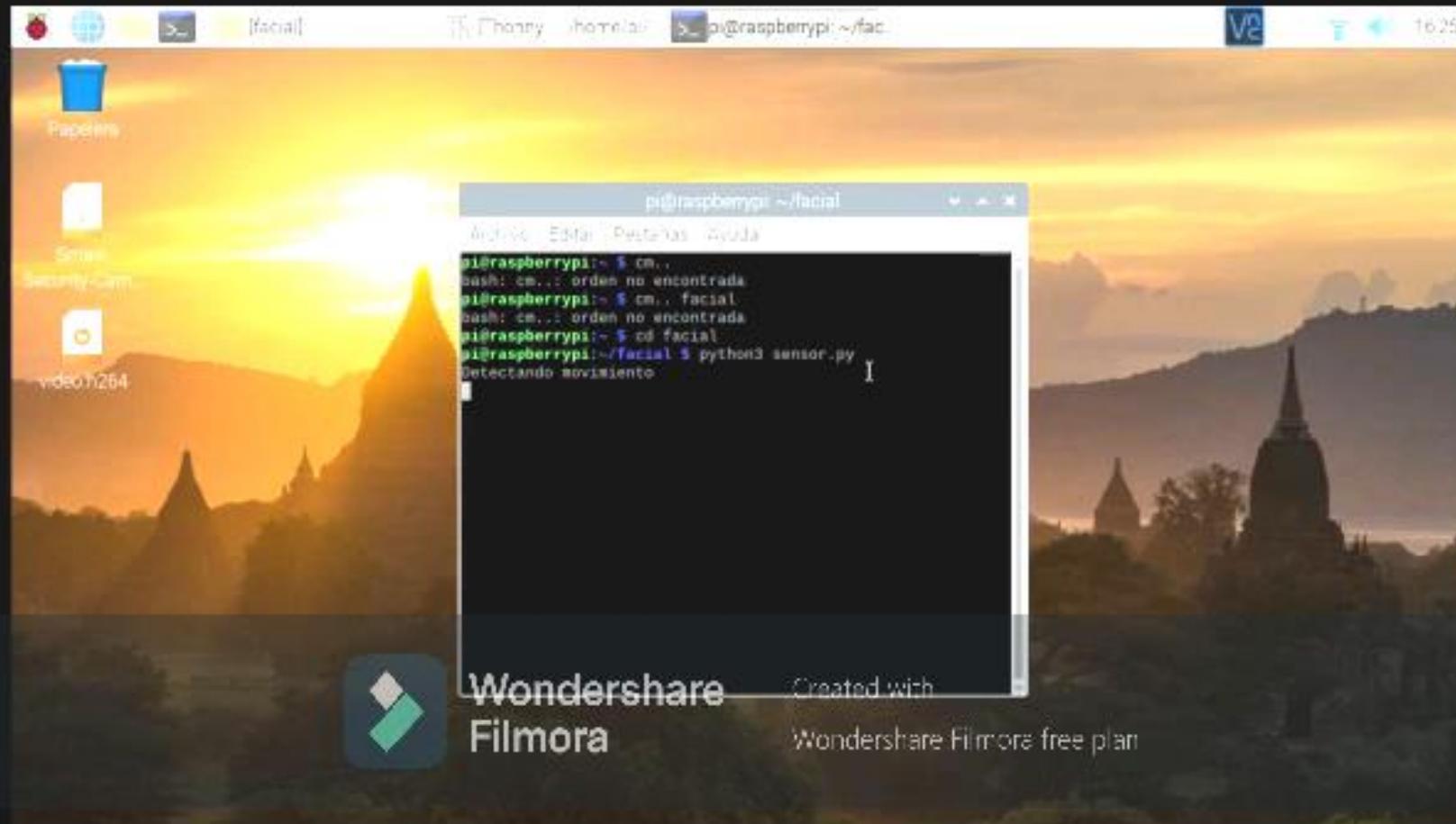


Sistema funcionando 24 horas – 7 días

Resultados



FUNCIONAMIENTO



The screenshot displays a Raspberry Pi desktop with a sunset background. A terminal window is open, showing the following commands and output:

```
pi@raspberrypi: ~/facial
Wondershare Edita Pestañas Ayuda
pi@raspberrypi:~$ cd ..
bash: cd: orden no encontrada
pi@raspberrypi:~$ cd .. facial
bash: cd: orden no encontrada
pi@raspberrypi:~$ cd facial
pi@raspberrypi:~/facial$ python3 sensor.py
Detectando movimiento
```

The desktop includes icons for 'Papelera', 'Inicio', 'Security-Cam', and 'video7264'. The system tray shows the time as 16:25. A watermark for 'Wondershare Filmora' is visible at the bottom of the screenshot.

CONCLUSIONES

- Al realizar la recopilación de información de los sistemas de seguridad biométricos se evidencia que su uso aumenta la protección en hogares o lugares donde sean implementados, muchas de ellas eran viables para ser utilizadas en el proyecto, sin embargo, se tomó la decisión de usar técnicas de reconocimiento facial debido a sus múltiples beneficios, en especial evitar el contacto de superficies en donde pueden alojarse virus y bacterias, que hoy en día debe ser una prioridad para cualquier hogar.
- En la definición de los requerimientos de herramientas de hardware, software y algoritmos, se estableció el uso de tecnología Raspberry Pi para el funcionamiento del sistema biométrico, el cual trabaja mediante programación Python y clasificadores propios de OpenCV, simplificando la codificación y un correcto funcionamiento en diferentes instancias del día para la identificación de personas.



CONCLUSIONES

- El sistema de reconocimiento facial está basado en el uso de clasificadores pre – entrenados como Haar-like features, el mismo que fue utilizado en el proyecto para facilitar el entrenamiento del sistema con pocas imágenes y un algoritmo en cascada que clasificó las facciones de cada usuario.
- Analizando los requerimientos de los habitantes del domicilio, se determinó el uso de elementos compatibles con la Tarjeta Raspberry Pi para una mayor comodidad de instalación y detección de rostros, es así que su cámara se implementó a una altura de 1,54 metros, que es el tamaño promedio de los usuarios, brindando rapidez de detección con un tiempo menor a 10 segundos aproximadamente y otorgando confort y seguridad al momento de implementarlo como un control de acceso.



RECOMENDACIONES

- El uso de voltajes requeridos en el sistema es fundamental para no dañar ningún componente presente en la tarjeta, ya que cada elemento trabaja con valores diferentes y sobrepasar dichos valores puede afectar permanentemente al sistema.
- El uso de software adecuados para el reconocimiento facial como librerías de OpenCV y programación en Python que permita la edición de códigos necesarios para la identificación de personas y el almacenamiento de datos.
- La capacidad de almacenamiento en la tarjeta micro SD debe ser mayor a 8GB, debido a que el sistema operativo ocupa alrededor de 3GB, por lo tanto, una tarjeta de menor capacidad limita el buen funcionamiento y velocidad de la tarjeta Raspberry Pi.



RECOMENDACIONES

- Investigar y estudiar el uso de tarjetas Raspberry Pi para minimizar errores de manipulación al momento de ejecutar cualquiera de sus sistemas o programaciones.





GRACIAS