



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Tema: Prototipo de Sistema de Rastreo y Alerta para enfrentar de manera ágil la posibilidad de un secuestro**

**Elaborado por:**

Cevallos Carvajal Esteban Andres

**Directora del proyecto:**

Ing. Rosa Graciela Guerrero Idrovo

# Agenda

■	Introducción	01
■	Trabajos Relacionados	02
■	Desarrollo	03
■	Enfoque de Prueba	04
■	Ejecución y análisis de los cuestionarios	05
■	Conclusiones y Recomendaciones	06
■	Trabajos Futuros	07

# Introducción

# Introducción



El secuestro



Libertad individual



Derechos básicos



Poca difusión



Número de casos



Las familias



Contexto social



Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

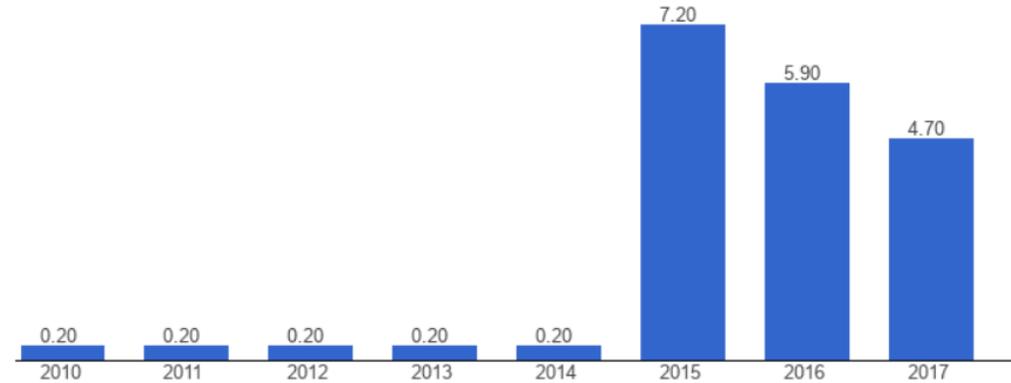
Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones

Trabajos Futuros

# Introducción

Recent values



**Knoema:** 7.2 secuestros por cada 100,000 personas en 2015. En el año 2017 es de 4.7 secuestros por cada 100.000 personas

Tasa de secuestros

Countries ▾	Tasa de secuestros, 2017 ▾	Global rank ▾	Available data ▾
Bélgica	10.3	1	2003 - 2017
Canadá	10.3	2	2003 - 2017
Sudáfrica	9.6	3	2015 - 2017
Pakistán	8.8	4	2015 - 2017
Nueva Zelanda	7.9	5	2005 - 2017
Luxemburgo	7.7	6	2006 - 2017
Reino Unido	7.3	7	2003 - 2017
Alemania	5.6	8	2004 - 2017
Benin	4.7	9	2017 - 2017
Ecuador	4.7	10	2003 - 2017

Tasa de secuestros a nivel mundial

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Introducción: **Problemática**



La calle



Automóvil



Residencia



El secuestro



Enfrentar



Primeras horas

+



Lugar público



Difusión

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

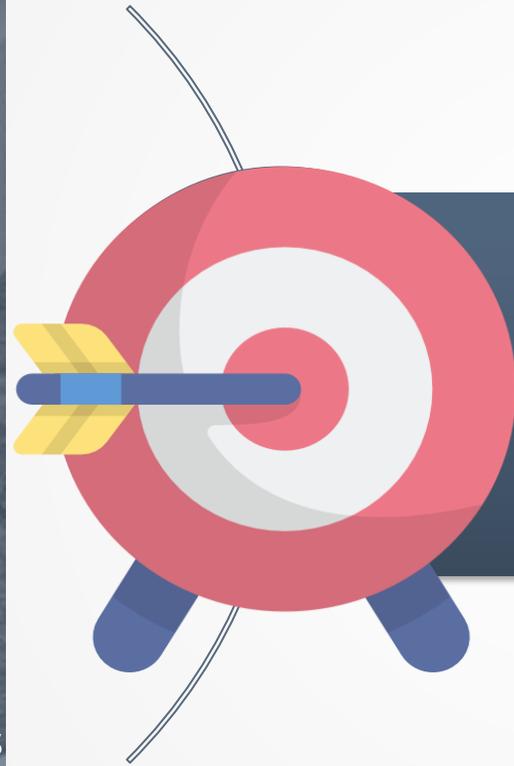
Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Introducción: **Objetivo General**



Desarrollar un prototipo de sistema de rastreo y alerta para enfrentar un posible secuestro de manera ágil a través de un Wearable portátil y una aplicación móvil, utilizando Arduino y módulos GPS y GSM.

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Introducción: **Objetivos Específicos**

OE 1

Analizar diferentes propuestas donde se aborda la problemática de enfrentar al secuestro con el uso de tecnología de la información para determinar las mejores tecnologías que se adapten al contexto de estudio.

OE 2

Desarrollar un prototipo de sistema de rastreo y alerta guiándose metodología de Diseño de Hardware/Software.

OE 3

Determinar la efectividad del sistema de rastreo y alerta mediante la aplicación de un test de usabilidad.

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Trabajos Relacionados

# Trabajos Relacionados

Cadena de Búsqueda

((**"PERSON" OR "WOMEN" OR "MEN" OR "CHILDREN" OR "CITIZEN"**) AND (**"SECURITY" OR "SAFETY" OR "RELIABILITY" OR "PROTECTION" OR "SOS" OR "EMERGENCY ALERTS" OR "ANTI-KIDNAPPING"**) AND (**"KIDNAPPING" OR "KIDNAP" OR "ABDUCTION" OR "RANSOM" OR "HARASSMENT" OR "ORGANIZED CRIME"**))

**IEEE Xplore**<sup>®</sup>  
Digital Library



Bases de datos digitales

**Estudios  
Candidatos:**  
111  
artículos

**Estudios  
Relevantes:**  
67 artículos

**Estudios  
Primarios:**  
15 artículos

# Trabajos Relacionados

Introducción

**Trabajos Relacionados**

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

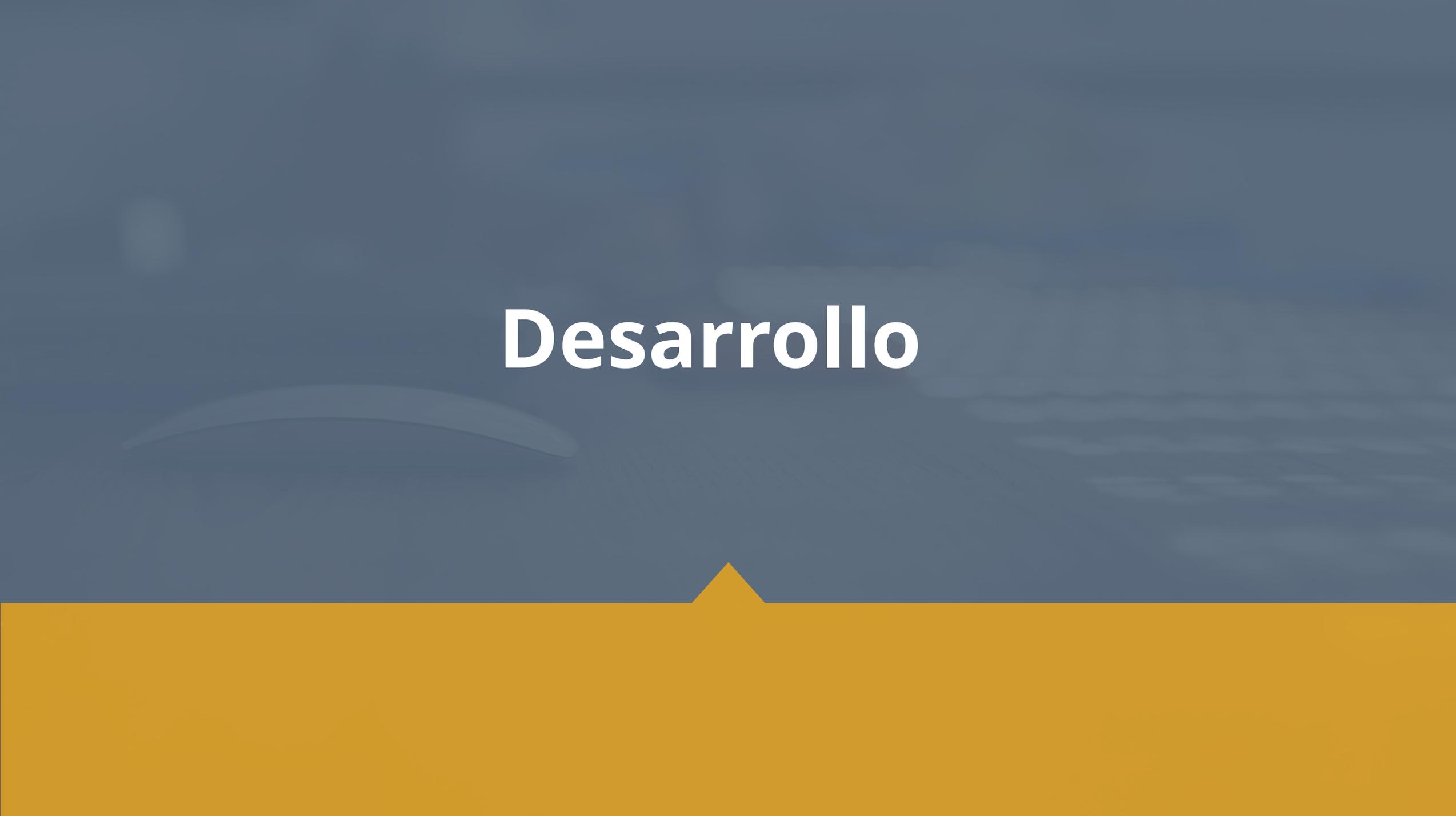
Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

Código	Título	Cita
<b>EP1</b>	Smart Security Device for Women Based on IoT	(Ghosh et al., 2021) Using Raspberry Pi
<b>EP2</b>	Safety Assistant And Harassment Prevention For Women	(Agarkhed et al., 2019)
<b>EP3</b>	Lifecraft: An Android Based System for Women Safety	(Khandoker et al., 2019)



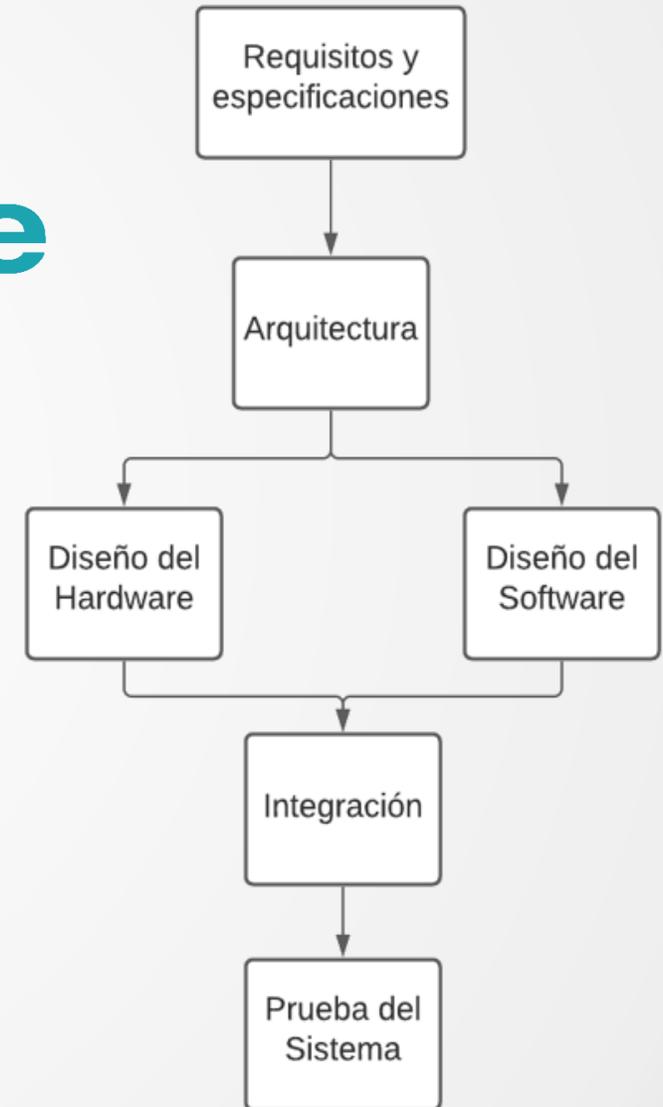
# Desarrollo



# Desarrollo



Metodología de Diseño  
de Hardware/Software de  
(Jack Ganssle, 2007)



Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los  
cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: Requisitos y especificaciones

Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

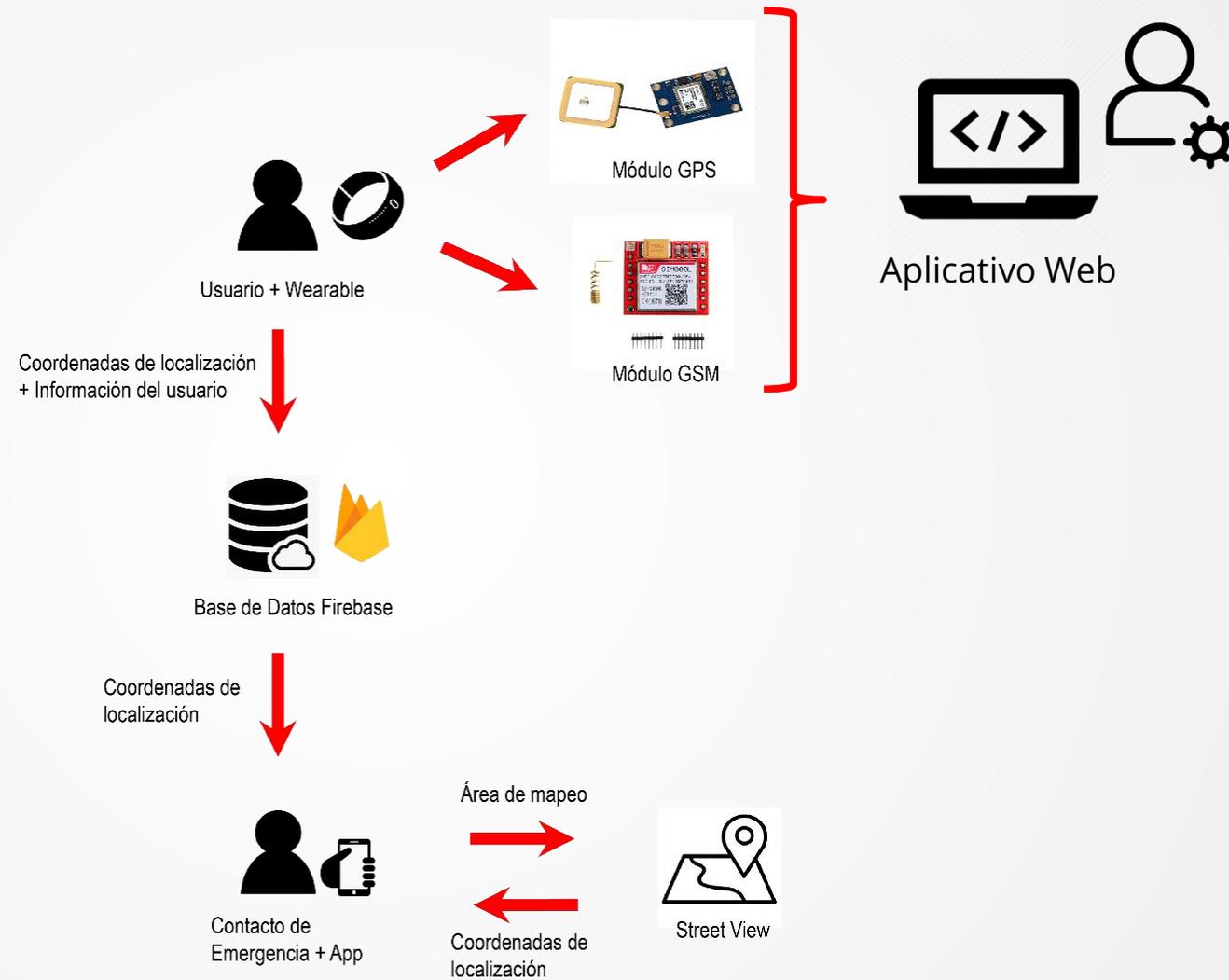
Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

Requisitos funcionales	Requisitos no funcionales
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema permitirá tener conectividad con el wearable.</li><li>2. El sistema permitirá interpretar la información que recibe del wearable para presentarlo al usuario.</li><li>3. El sistema permitirá al administrador gestionar los dispositivos wearables.</li><li>4. El sistema permitirá registrar un usuario y vincularlo al wearable.</li><li>5. El sistema permitirá al usuario agregar contactos de emergencia.</li><li>6. El sistema debe tener un tiempo de respuesta que sea lo más rápido posible, permitiendo una pronta comunicación entre los dispositivos que lo conforman.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema debe estar siempre disponible para el cliente, por lo que se usará una base de datos en tiempo real.</li><li>2. El tamaño del dispositivo hardware no es relevante para su funcionamiento.</li><li>3. El color del dispositivo hardware no es relevante para su funcionamiento.</li></ol>

# Desarrollo: Arquitectura General



Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: **Diseño de Hardware**

Introducción

Trabajos Relacionados

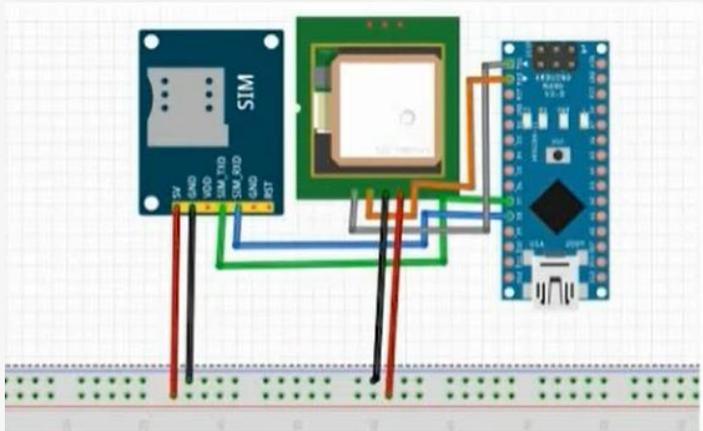
**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

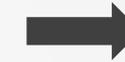


Conexión de los módulos al Arduino



# Desarrollo: Diseño de Software

## Aplicativo Web



Dispositivo wearable

Administrador Web

TrackLife Registro Iniciar sesión Cerrar sesión

Dispositivos Registrados + Nuevo dispositivo

Código	Estado	Propietario	Acciones
COD001	Desvinculado	No asignado	 
COD002	Vinculado	Esteban Cevallos	 
COD003	Desvinculado	No asignado	 

Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

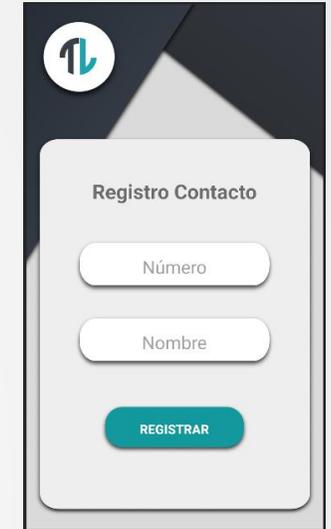
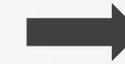
Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

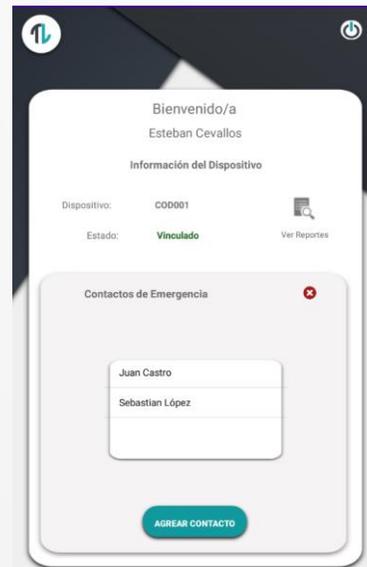
Trabajos Futuros

# Desarrollo: Diseño de Software

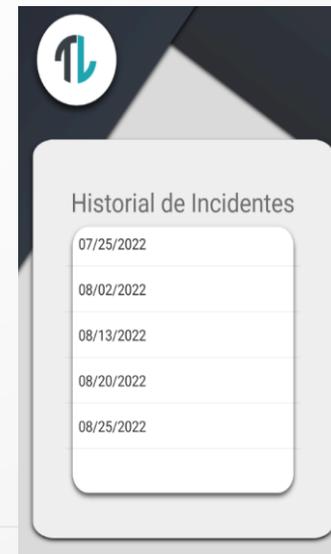
## Aplicativo Móvil: TrackLife



Registro de contacto



Perfil de usuario



Reportes

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

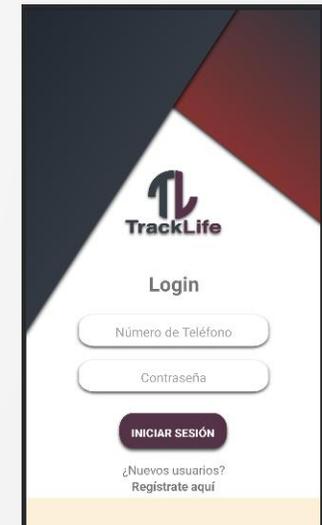
Trabajos Futuros

# Desarrollo: Diseño de Software

## Aplicativo Móvil: TrackLife Contacts



Registro



Login

Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

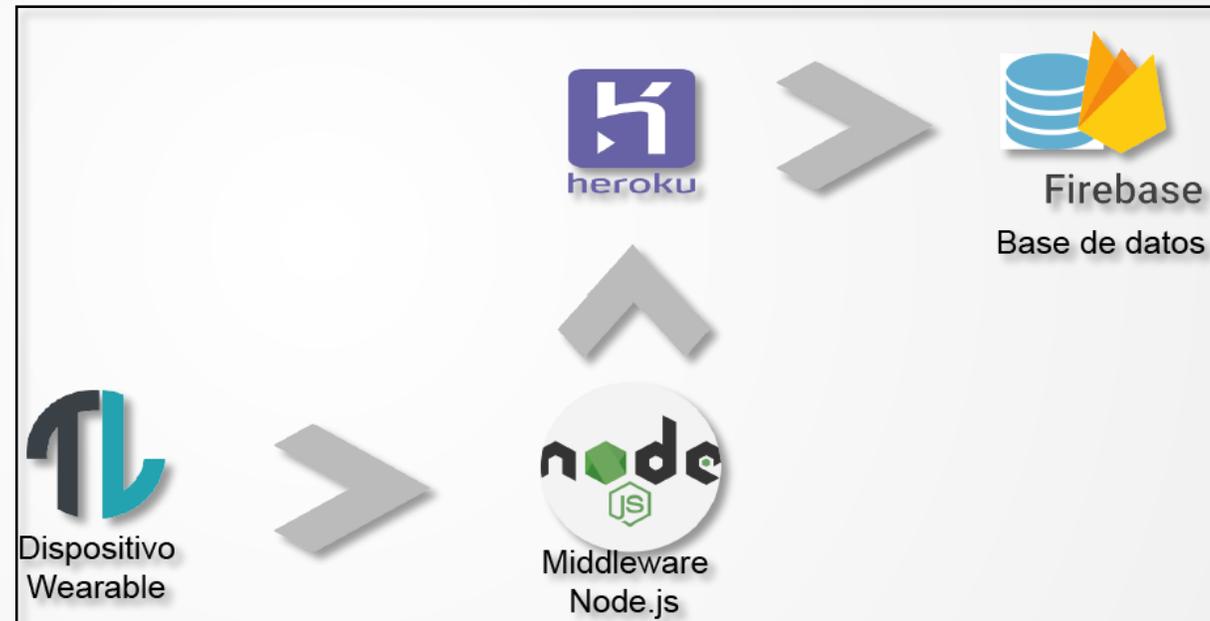
Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: Diseño de Software

## Aplicativo Middleware



Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

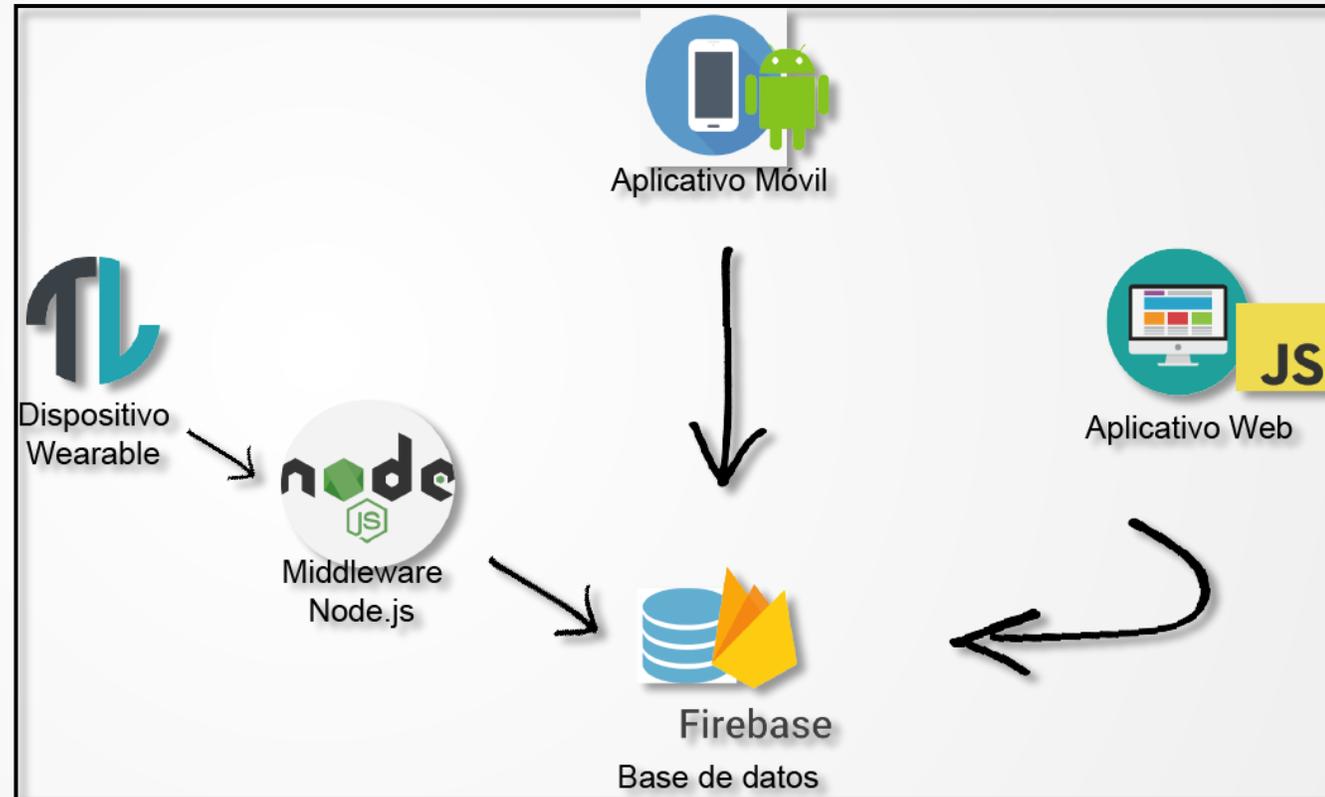
Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: Integración



Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: Integración



```
Documento Administradores
└─ admin
  └─ cco498CC0qXEULdIZm00bwpjD1N2
    ├── email: "eacevv@gmail.com"
    ├── password: "12345678"
    └── username: "admin"
```

```
Documento Usuarios
└─ user
  └─ bMwDdbpJumgvbS4YhHw90sXglZN2
    ├── codeDevice: "COD002"
    ├── email: "esteban1@gmail.com"
    ├── lastName: "Cevallos"
    ├── name: "Esteban"
    ├── password: "ef797c8118f02dfb649607dd5d3f8c7623048c9c063d532cc95c5ed7a898a64f"
    └── uid: "bMwDdbpJumgvbS4YhHw90sXglZN2"
```

```
Documento Dispositivos
└─ devices
  ├── 14
  ├── 155
  ├── 666
  └─ -N8ubL_WA0jrfvZyS6x
    ├── code: "COD002"
    ├── owner: "Esteban Cevallos"
    ├── state: "Vinculado"
    ├── uid: "-N8ubL_WA0jrfvZyS6x"
    └── userId: "bMwDdbpJumgvbS4YhHw90sXglZN2"
```

```
Documento Contactos
└─ contact
  └─ 48e12be8-3959-4ce2-923b-d5c952afaae2
    ├── name: "Juan Castro"
    ├── number: "0983027098"
    ├── password: ""
    ├── uid: "48e12be8-3959-4ce2-923b-d5c952afaae2"
    └── userID: "bMwDdbpJumgvbS4YhHw90sXglZN2"
```

```
Documento Reportes
└─ reports
  └─ -N8vNPUVUqFrEu0qXUwk
    ├── date: "07/07/2022"
    └── deviceId: "14"
```

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Desarrollo: Prueba del sistema



Introducción

Trabajos Relacionados

**Desarrollo**

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Enfoque de Prueba

# Enfoque de Prueba



Grupo de 15 personas



Entrevista presencial



Testeo del sistema

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

**Enfoque de Prueba**

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Ejecución y análisis de los cuestionarios

# Ejecución y análisis de los cuestionarios

Introducción

Trabajos Relacionados

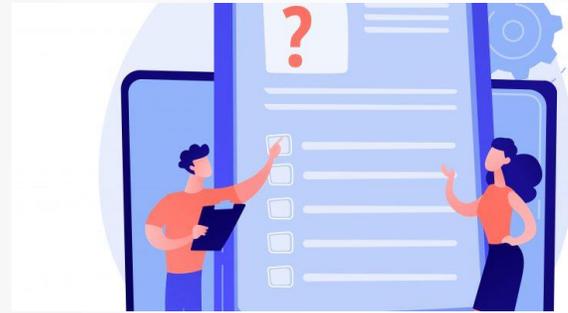
Desarrollo

Enfoque de Prueba

**Ejecución y análisis de los cuestionarios**

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros



Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)



## Cuestionario

1. Creo que usaría este sistema frecuentemente.
2. Encuentro este sistema innecesariamente complejo.
3. Creo que el sistema fue fácil de usar.
4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema.
5. Las funciones de este sistema están bien integradas.
6. Creo que el sistema es muy inconsistente.
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida.
8. Encuentro que el sistema es muy difícil de usar.
9. Me siento confiado al usar este sistema.
10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema.

# Ejecución y análisis de los cuestionarios

Introducción

Trabajos Relacionados

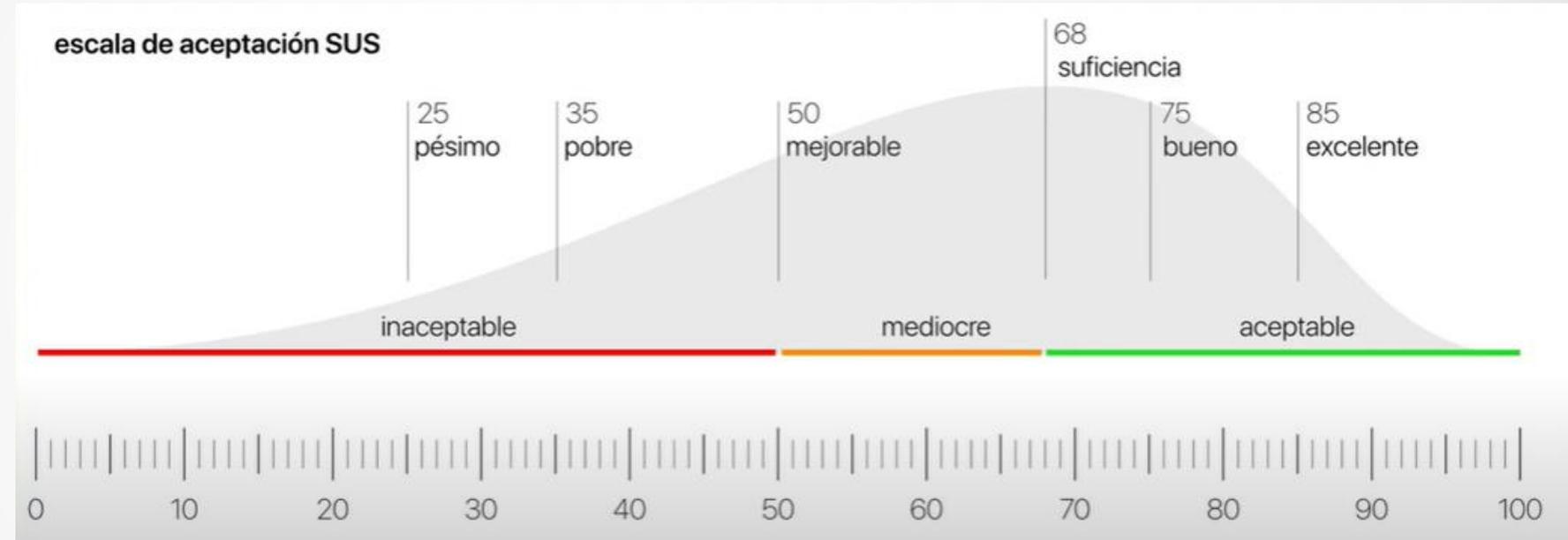
Desarrollo

Enfoque de Prueba

**Ejecución y análisis de los cuestionarios**

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros



# Ejecución y análisis de los cuestionarios

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

**Ejecución y análisis de los cuestionarios**

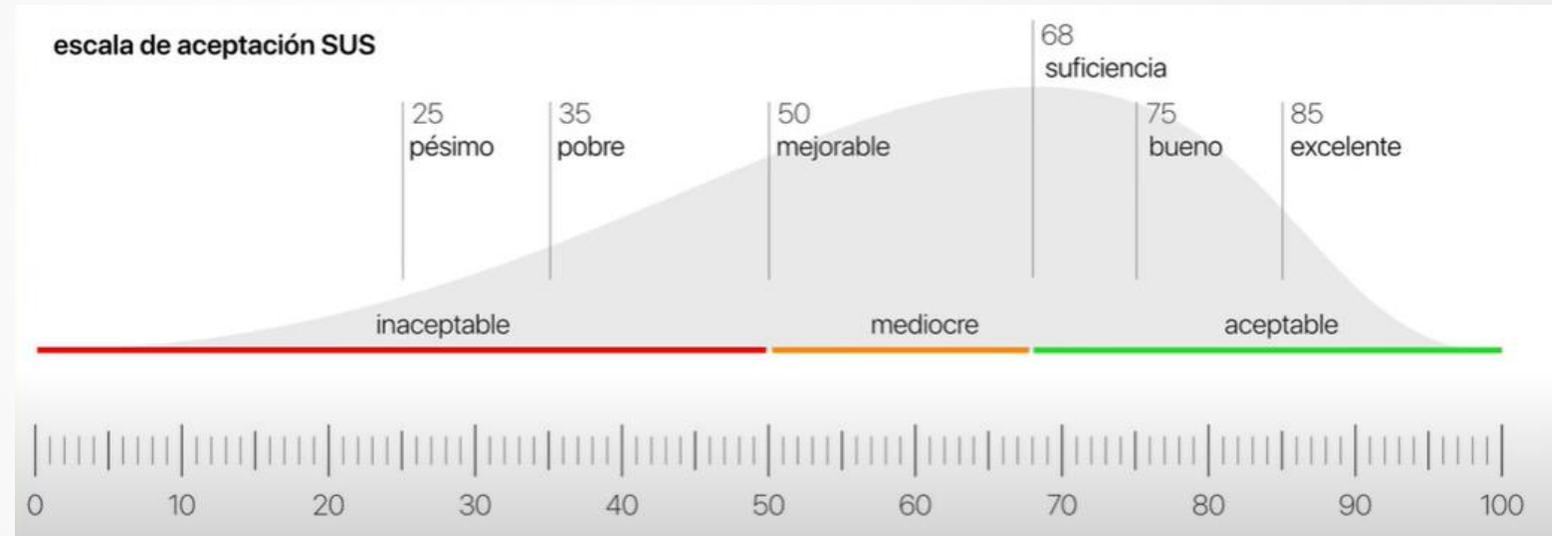
Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

N° Usuario	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Valor final
1	2	1	4	1	3	1	5	1	4	2	80
2	3	1	5	1	4	1	4	1	3	1	85
3	2	2	4	2	4	2	3	2	4	3	65
4	4	1	4	2	3	2	3	1	3	2	72.5
5	1	1	4	1	4	2	3	1	3	1	72.5
6	4	1	4	1	5	2	4	1	5	2	87.5
7	3	2	4	2	3	3	4	1	3	2	67.5
8	4	2	5	1	4	4	5	1	4	1	82.5
9	3	3	4	3	4	2	4	2	3	2	65
10	3	2	4	2	4	1	3	1	3	1	75
11	1	1	4	1	3	2	4	1	3	1	72.5
12	3	1	2	1	4	1	2	1	1	1	67.5
13	3	1	4	1	5	2	3	2	3	2	75
14	3	2	4	2	4	2	4	2	3	3	67.5
15	4	1	4	1	4	4	3	1	4	1	77.5
<b>Valor Promedio</b>											<b>74.17</b>

# Ejecución y análisis de los cuestionarios

Valor obtenido: **74.17**



Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

**Ejecución y análisis de los cuestionarios**

Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

# Ejecución y análisis de los cuestionarios

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

**Ejecución y análisis de los cuestionarios**

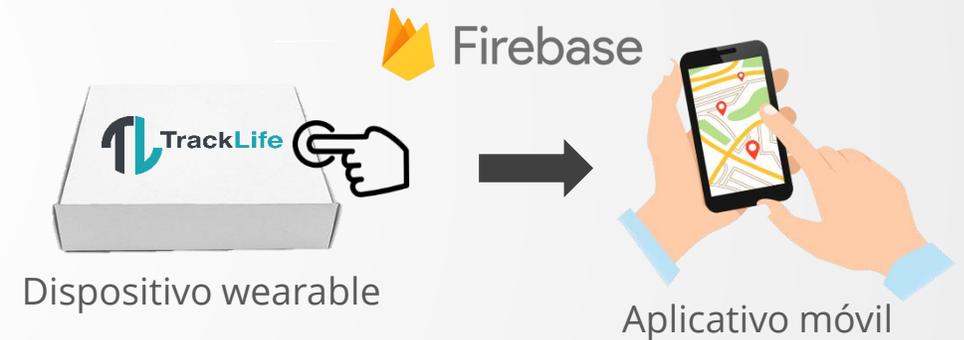
Conclusiones y Recomendaciones

Trabajos Futuros

N° Usuario	Tiempo (s)
1	0.88
2	1.16
3	1.08
4	0.84
5	0.89
6	1.1
7	0.82
8	0.83
9	0.99
10	0.96
11	0.97
12	1.02
13	0.93
14	1.14
15	0.87



Toma de tiempos



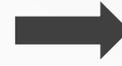
Tiempo promedio: **0.97 s** ✓

# Conclusiones y Recomendaciones

# Conclusiones



Análisis realizado



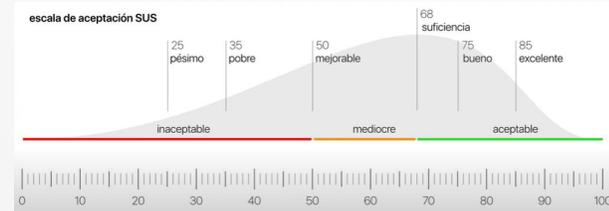
El secuestro



Menos tiempo



Localizar



Toma de tiempos



Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

**Conclusiones y Recomendaciones**

Trabajos Futuros

# Recomendaciones

Introducción

Trabajos Relacionados

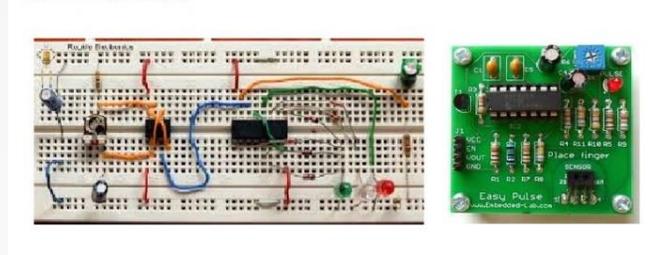
Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

**Conclusiones y Recomendaciones**

Trabajos Futuros



Diseño de hardware



Base de datos



Aplicación de pruebas

# Trabajos Futuros

# Trabajos Futuros

Introducción

Trabajos Relacionados

Desarrollo

Enfoque de Prueba

Ejecución y análisis de los cuestionarios

Conclusiones y Recomendaciones

**Trabajos Futuros**

- En el futuro se planea trabajar en conjunto con la Unidad de Anti-secuestros y Extorsiones (UNASE).
  - Además, también se propone un rediseño del hardware
- Las condiciones a las que se puede enfrentar un portador del wearable dentro de un secuestro son impredecibles, por lo que hacer un case que sea más resistente brinda una mejor estructura del sistema de manera general.

***Muchas gracias  
por su atención***