



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

“Creación de un sistema asistido de posicionamiento de un balón en un encuentro deportivo de fútbol para un servicio de HbbTV para aplicaciones de accesibilidad a interactividad”.

AUTOR: Narváez Cruz Andrés Fernando

DIRECTOR: Ing. Larco Bravo, Cesar Julio Msc.

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

DISEÑO DEL SISTEMA

DESARROLLO DEL SISTEMA

PRUEBAS Y RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

TRABAJOS FUTUROS

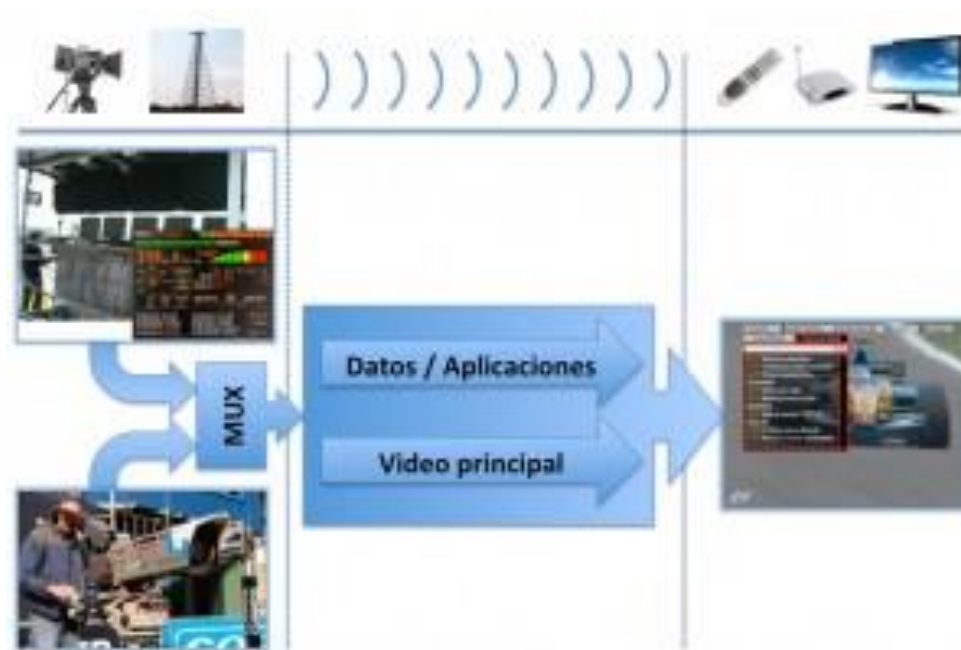
INTRODUCCIÓN



TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

La TDT constituye un cambio tecnológico radical en la industria televisiva

La TDT puede transmitir audio, video y datos por un mismo canal.



- Aprovecha y optimiza el espectro radioeléctrico
- Ofrece una mayor calidad
- Ofrece interactividad.

Europa

- DVB (Digital Video Broadcasting)

Estados Unidos

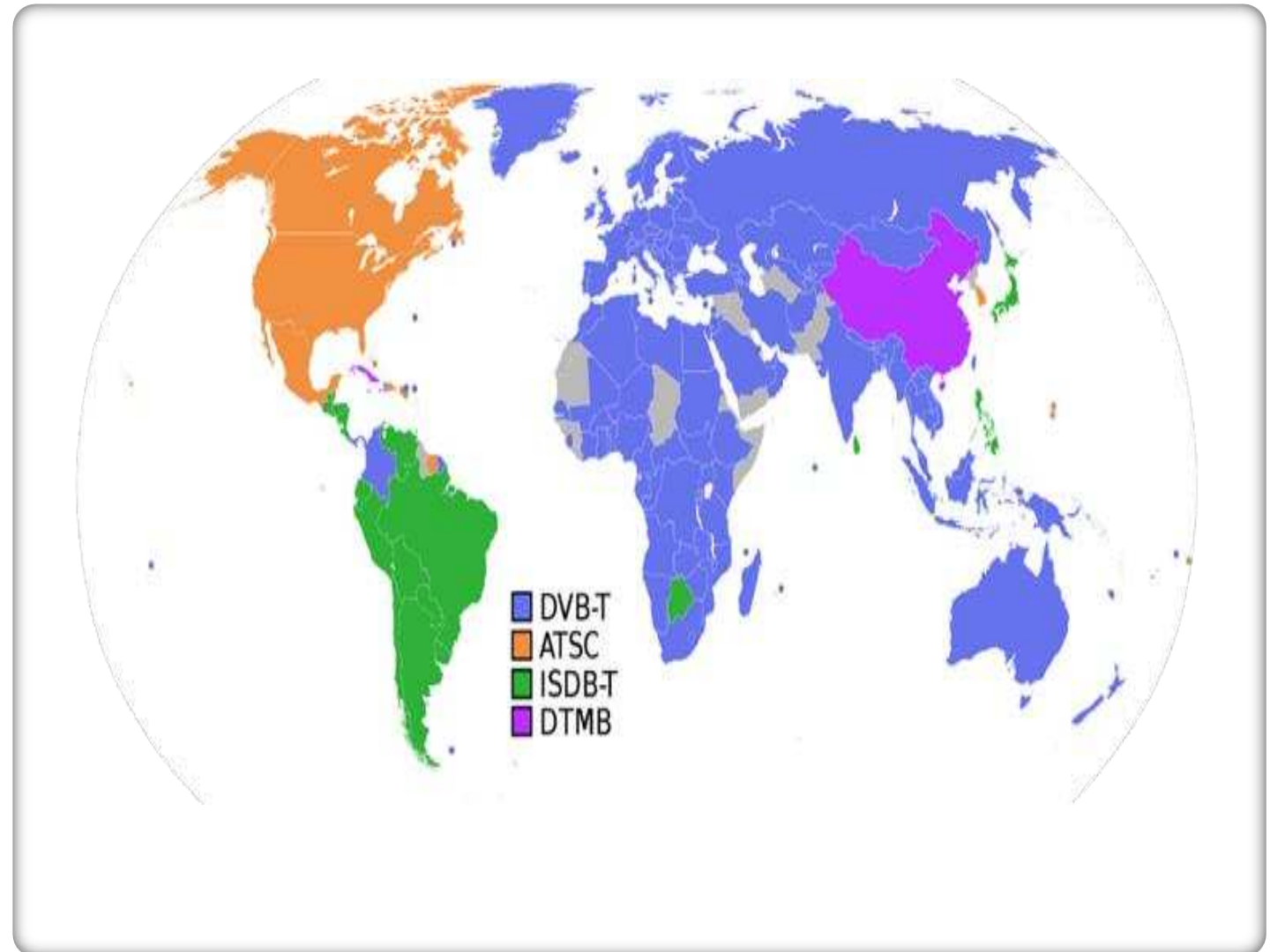
- ATSC (Advanced Television Systems Committee)

Japón

- ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial)

China

- DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast)



Aplicaciones completas
(Canal de retorno)

Aplicaciones Locales

Interactividad

Publicidad Interactiva

Recuperación de
programas bajo
demanda

HbbTV

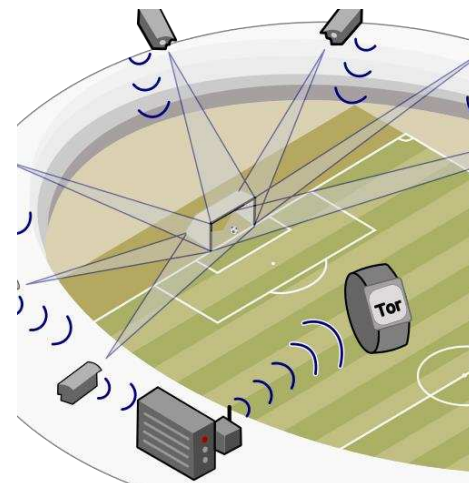


SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO

Desarrollo de un-Sistema a bajo costo

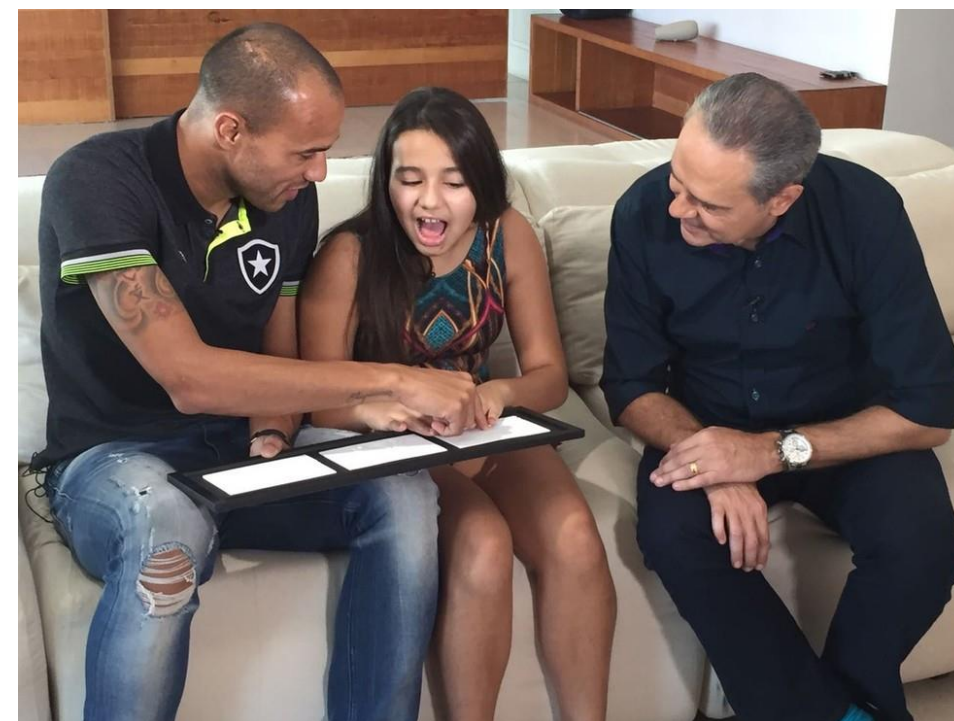
Accesible a aplicaciones y dispositivos de interactividad

Compatible con contenido de Tv Digital



MOTIVACIÓN

- Los desarrollos de aplicaciones para la ayuda a personas son algo limitadas, mucho mas si es con relación a personas con capacidades especiales.
- Llevar información a personas con capacidades especiales para incluirlas en el marco de la sociedad.



OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un sistema asistido de posicionamiento de un balón en un encuentro deportivo de fútbol para un servicio de HbbTv para aplicaciones de accesibilidad a interactividad



OBJETIVOS ESPECIFICOS

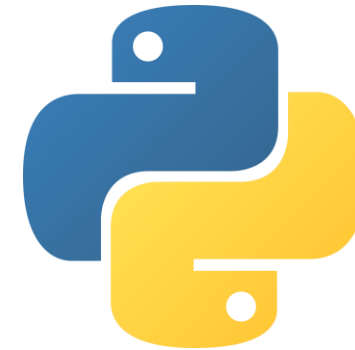
- Realizar un previo estudio sobre los sistemas manuales, asistidos o autónomos de reconocimiento de objetos en un video.
- Determinar el hardware y software óptimo para el reconocimiento de la posición de un balón en un encuentro deportivo de fútbol para el desarrollo del sistema asistido.
- Implementar una interfaz en una plataforma de desarrollo para el control y la conectividad entre el usuario guía y el sistema de posicionamiento.
- Establecer conexión entre el software desarrollado y el servidor web para obtener datos con el menor retardo posible.

DISEÑO DEL SISTEMA



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Análisis de
lenguajes de
programación



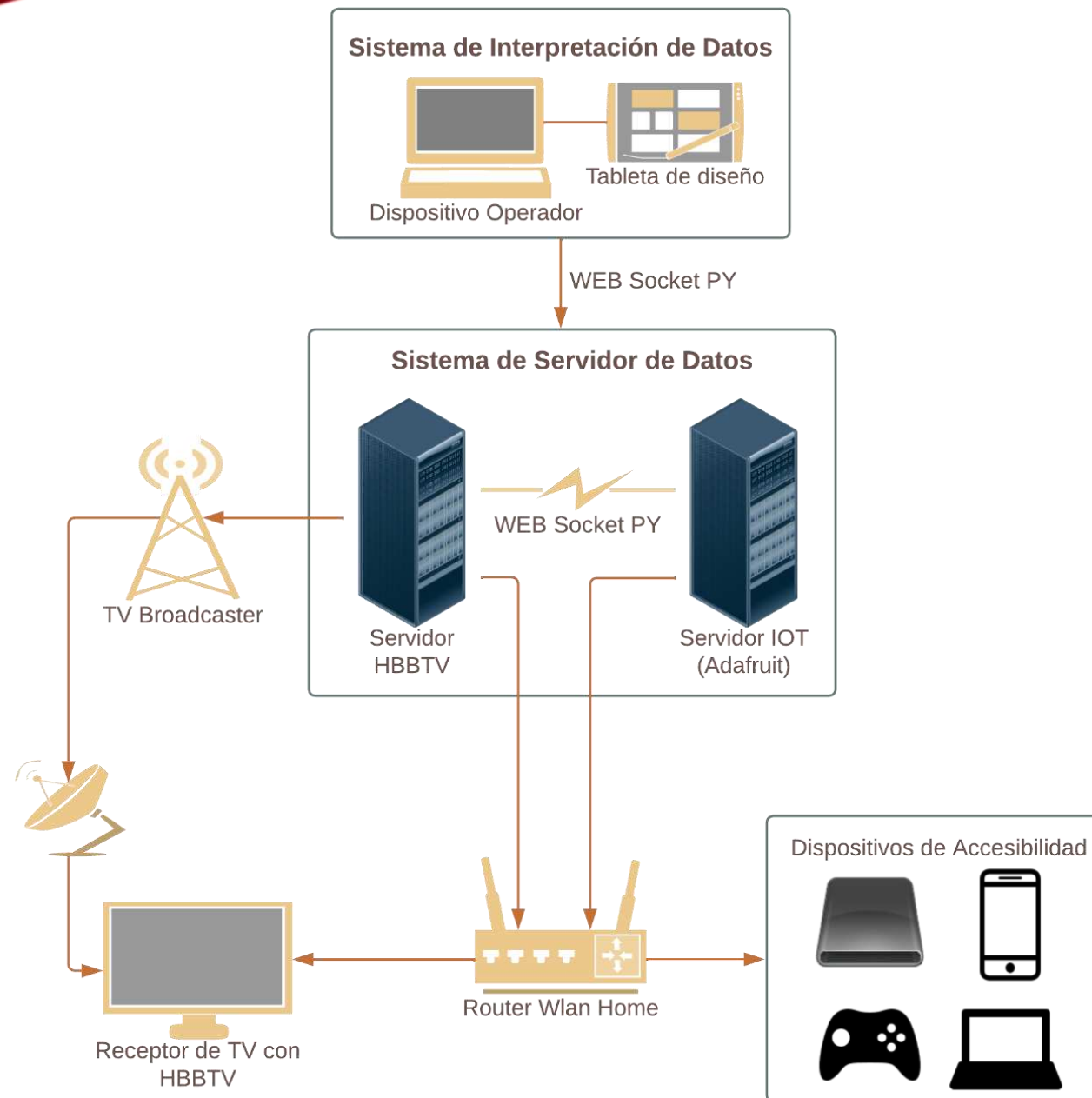
Plataformas

Dispositivos
accesibles a
interactividad

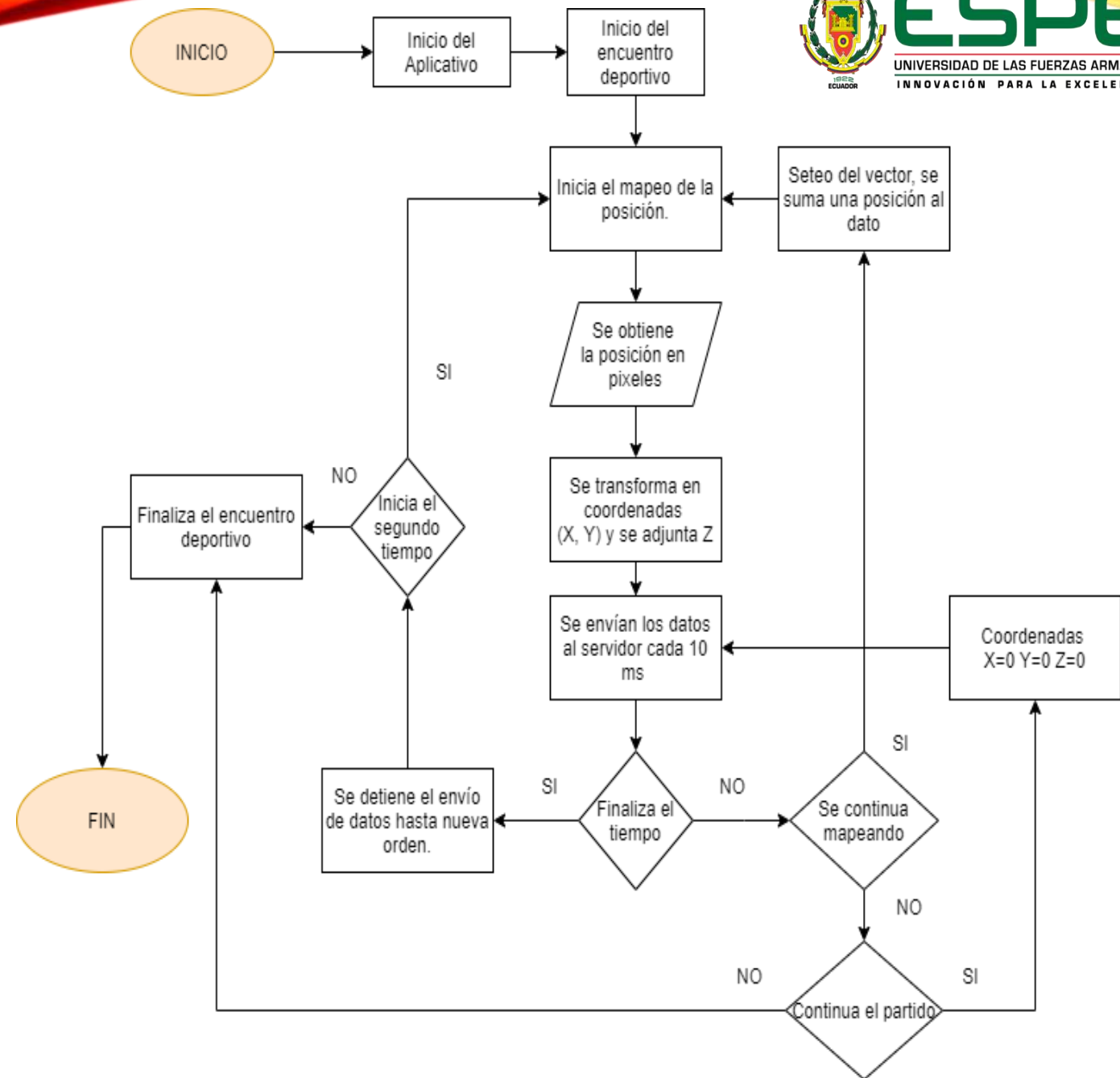


Esquema General del Sistema

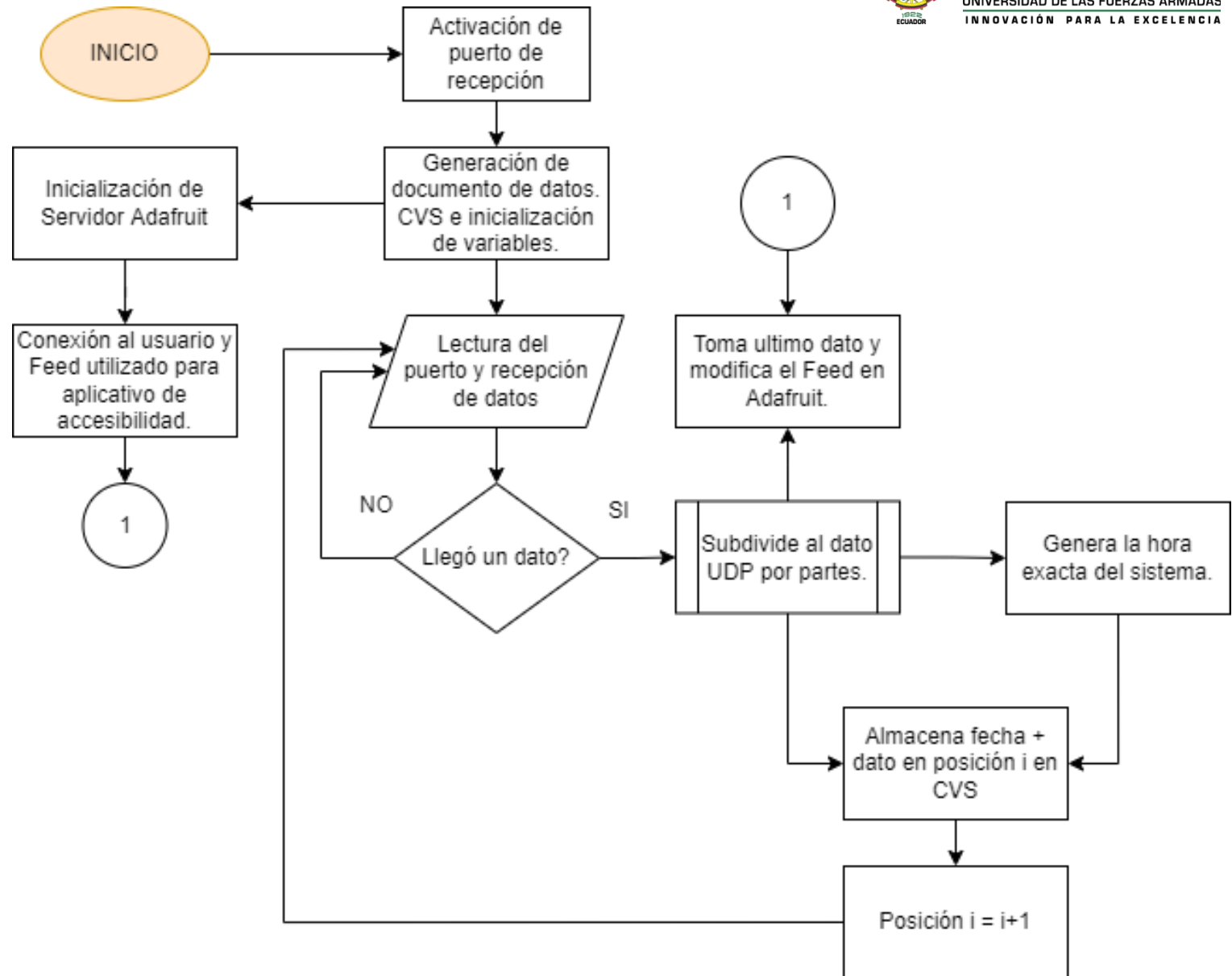
Andres Narvaez Cruz



SISTEMA DE INTERPRETACIÓN DE DATOS



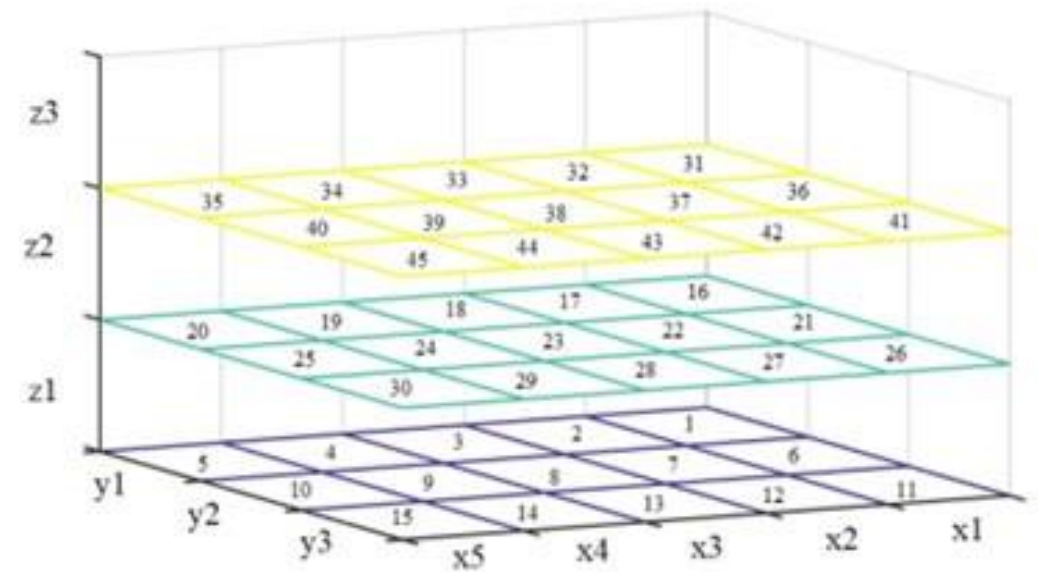
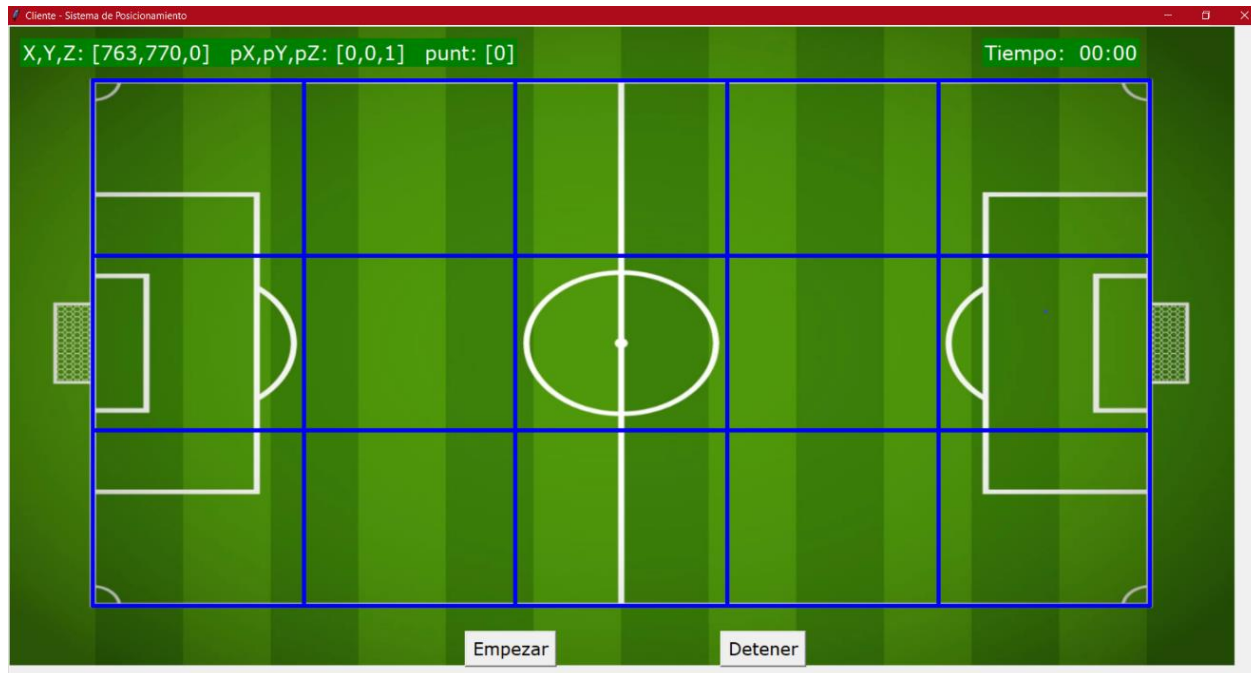
SISTEMA DE SERVIDOR DE DATOS



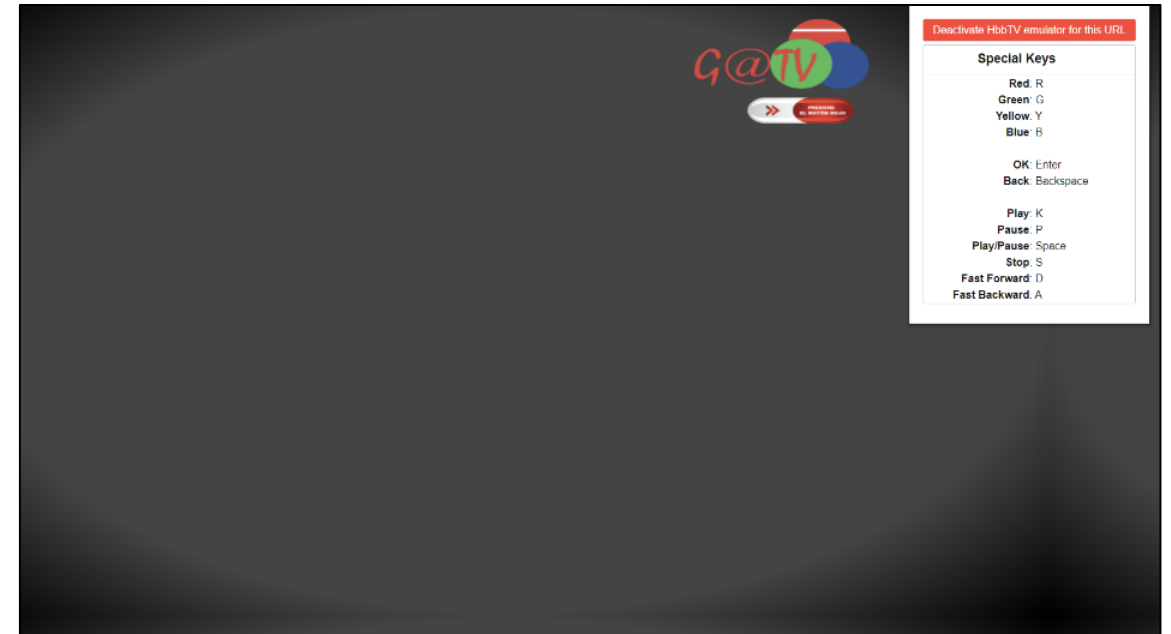
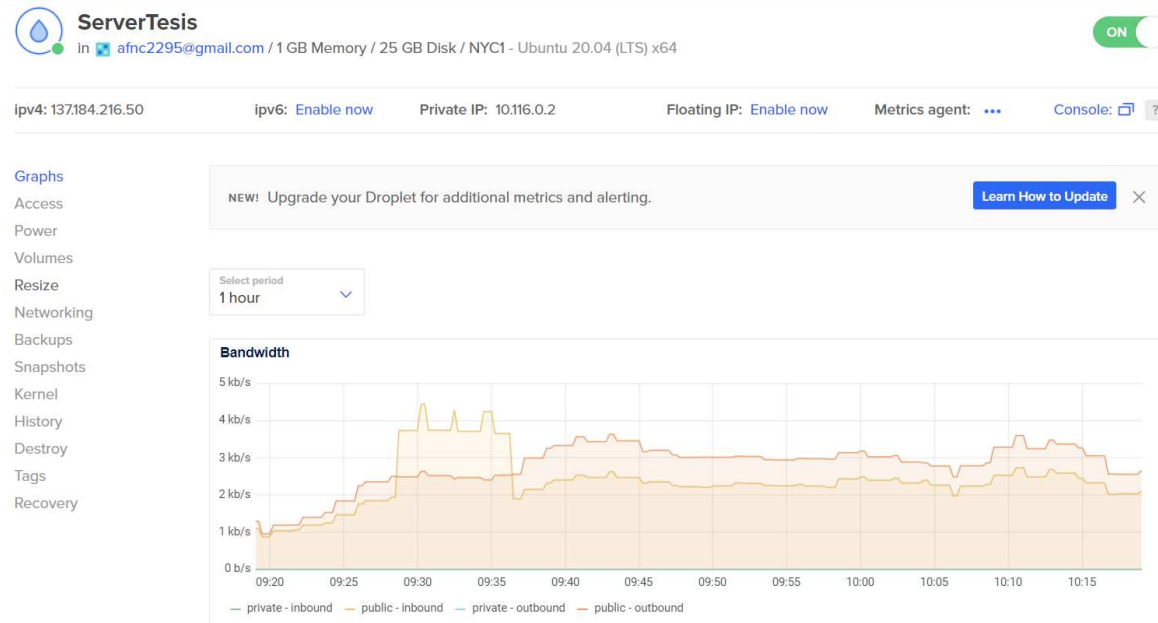
DESAROLLO DEL SISTEMA



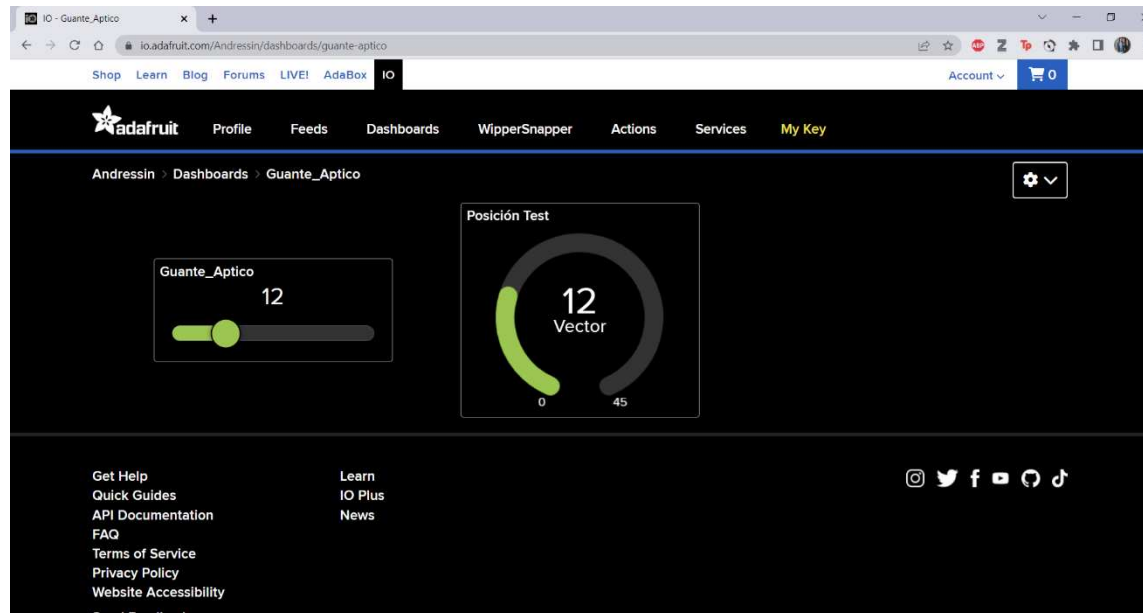
DESARROLLO DE LA INTERFAZ GRÁFICA DEL OPERADOR.



DESARROLLO DEL SERVIDOR DE DATOS.




ENLACE CON DISPOSITIVOS DE INTERACTIVIDAD



YOUR ADAFRUIT IO KEY

Your Adafruit IO Key should be kept in a safe place and treated with the same care as your Adafruit username and password. People who have access to your Adafruit IO Key can view all of your data, create new feeds for your account, and manipulate your active feeds.



If you need to regenerate a new Adafruit IO Key, all of your existing programs and scripts will need to be manually changed to the new key.

Username

Active Key **REGENERATE KEY**

[Hide Code Samples](#)

Arduino

```
#define IO_USERNAME "Andressin"
#define IO_KEY      "aio_bGxG93aRhwJM3LiIKx0AYiqKmneC"
```

Linux Shell

```
export IO_USERNAME="Andressin"
export IO_KEY="aio_bGxG93aRhwJM3LiIKx0AYiqKmneC"
```

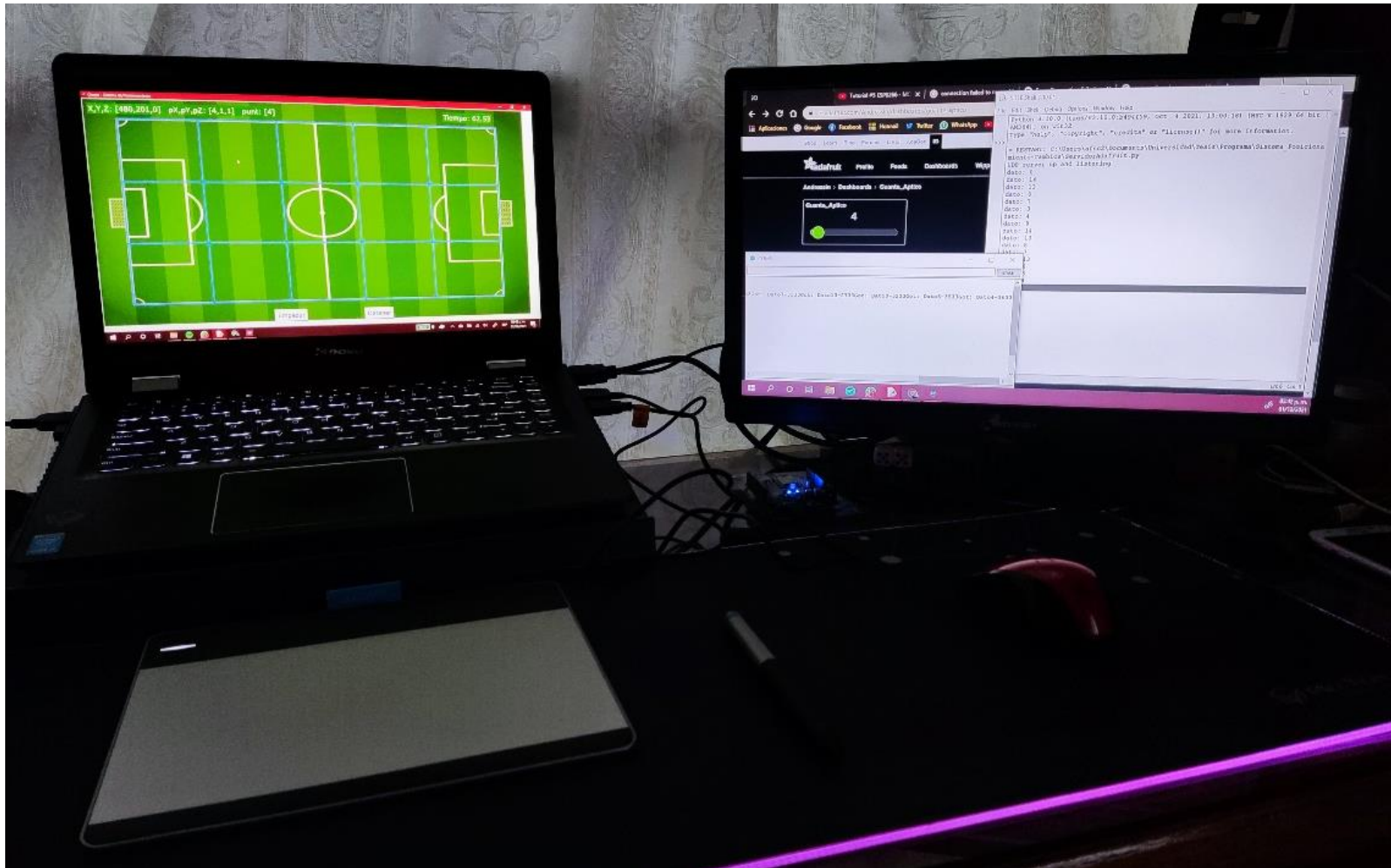
Scripting

```
ADAFRUIT_IO_USERNAME = "Andressin"
ADAFRUIT_IO_KEY = "aio_bGxG93aRhwJM3LiIKx0AYiqKmneC"
```

PRUEBAS Y RESULTADOS



PRUEBAS LOCALES



ANALISIS DE PROTOCOLOS EN PRUEBAS CON EL SERVIDOR

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
35	8.943615	192.168.100.14	137.184.216.50	TCP	55	59468 → 8080 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=512 Len=1
36	8.943834	192.168.100.14	137.184.216.50	TCP	55	59477 → 8080 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=512 Len=1
77	15.299229	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	55	62197 → 20001 Len=13
79	15.546193	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	55	62197 → 20001 Len=13
81	15.796622	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
89	16.048478	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
100	16.303010	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
108	16.553998	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
109	16.813981	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
111	17.065541	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	58	62197 → 20001 Len=16
112	17.318870	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
113	17.569557	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
115	17.830523	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
117	18.095630	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
119	18.354229	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
123	18.606526	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15
127	18.857586	192.168.100.14	137.184.216.50	UDP	57	62197 → 20001 Len=15

> Frame 77: 55 bytes on wire (440 bits), 55 bytes captured (440 bits) on interface \Device\NPF_{4FEEA6B0-F210-4F90-BDFF-67B870A9BCFE}, id 0
 > Ethernet II, Src: AzureWav_59:1a:6f (48:e7:da:59:1a:6f), Dst: 00:2e:c9:c5:8c:57 (00:2e:c9:c5:8c:57)
 > Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.14, Dst: 137.184.216.50
 > User Datagram Protocol, Src Port: 62197, Dst Port: 20001
 > Data (13 bytes)

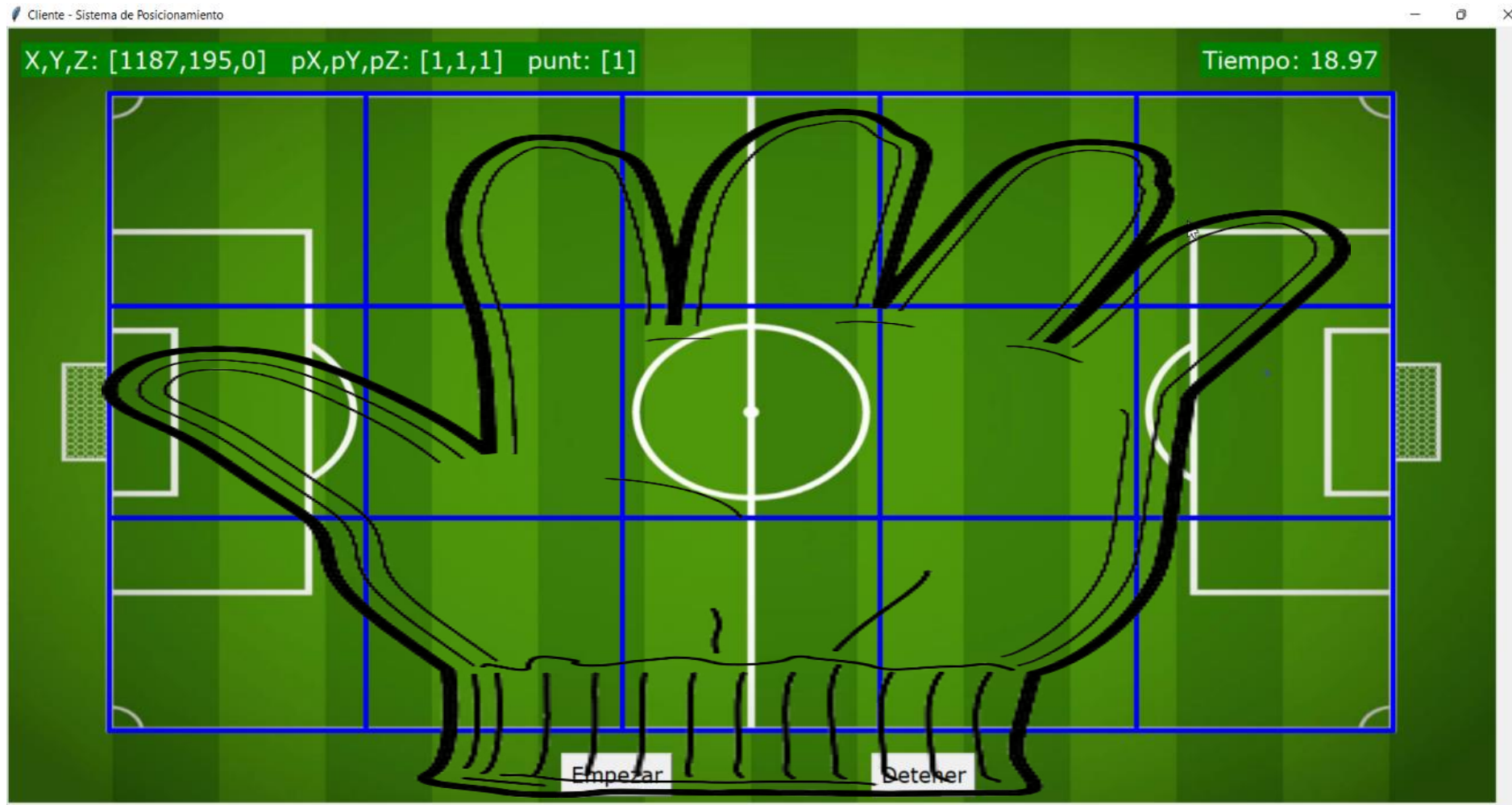
DATOS ENVIADOS EN PRUEBAS CON EL SERVIDOR

Wireshark · Packet 306 · Wi-Fi 2

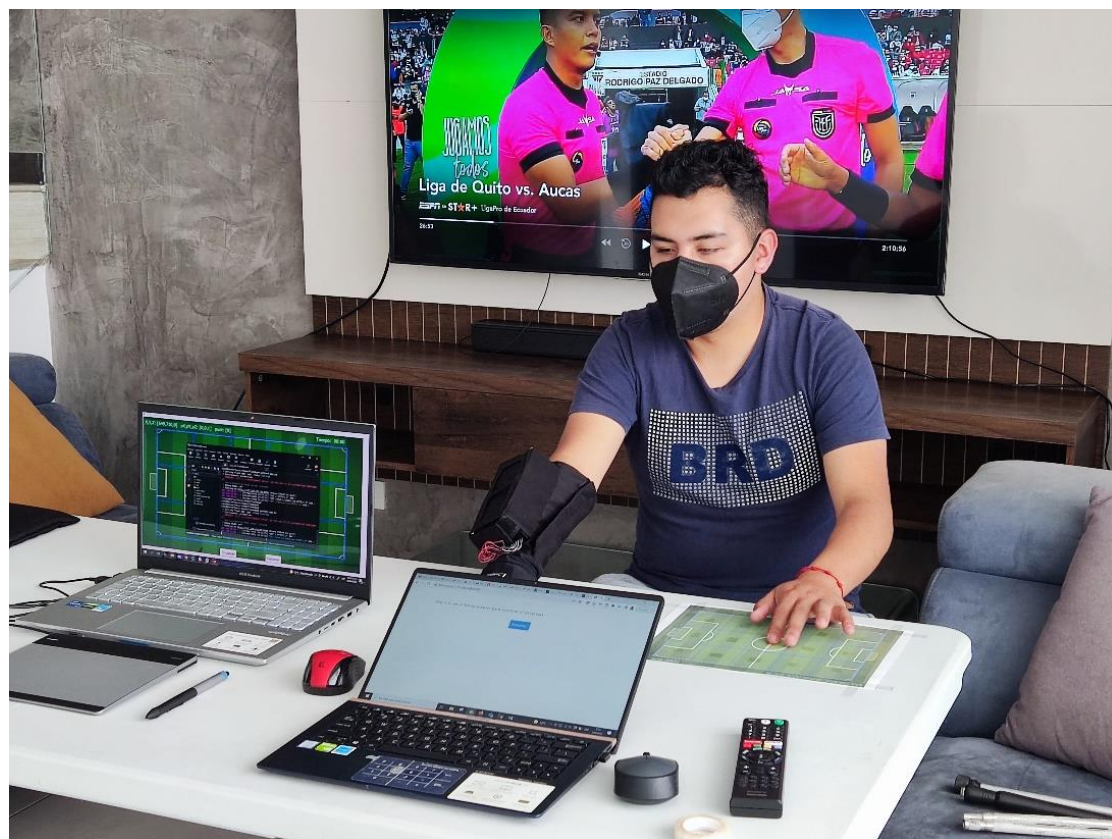
```
> Frame 306: 58 bytes on wire (464 bits), 58 bytes captured (464 bits) on interface \Device\NPF_{4FEEA6B0-F210-4F90-BDFF-67B870A9BCFE}, id 0
> Ethernet II, Src: AzureWav_59:1a:6f (48:e7:da:59:1a:6f), Dst: 00:2e:c9:c5:8c:57 (00:2e:c9:c5:8c:57)
✓ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.14, Dst: 137.184.216.50
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 44
  Identification: 0x63f9 (25593)
  > Flags: 0x00
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 128
  Protocol: UDP (17)
  Header Checksum: 0x5026 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 192.168.100.14
  Destination Address: 137.184.216.50
  > User Datagram Protocol, Src Port: 62197, Dst Port: 20001
  > Data (16 bytes)
```

0000	00 2e c9 c5 8c 57 48 e7 da 59 1a 6f 08 00 45 00 W H . . . Y . o . . . E .
0010	00 2c 63 f9 00 00 80 11 50 26 c0 a8 64 0e 89 b8	. . , c P & . . . d . . .
0020	d8 32 f2 f5 4e 21 00 18 bd 6a 31 32 34 36 2c 32	- 2 . . N ! j 1246 , 2
0030	38 36 2c 30 2c 31 2c 32 2c 36	86 , 0 , 1 , 2 , , 6

MODELO DE INTERPRETACIÓN DEL GUANTE HÁPTICO



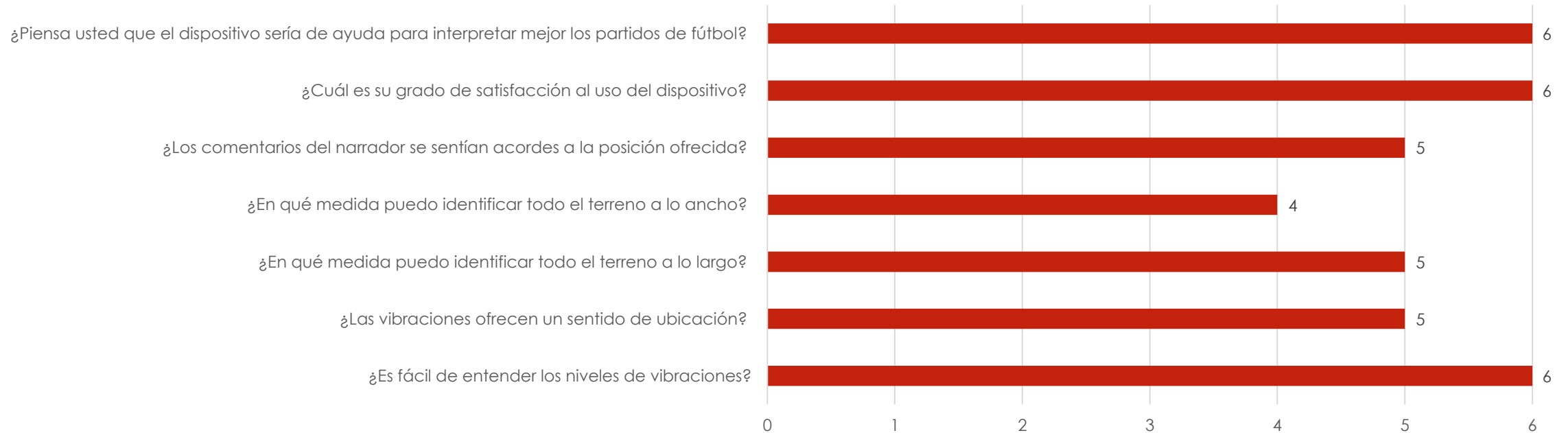
PRUEBAS CON USUARIOS





MEDICIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL DISPOSITIVO

Medición de Aceptabilidad



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

- Durante el estudio previo se pudo concluir que los proyectos relacionados con el desarrollo de sistemas asistidos son limitados y mucho más para la ayuda de personas con discapacidades, con el proyecto presente se pretende en dar un soporte al desarrollo de este tipo de sistemas.
- Se analizó los diferentes tipos de lenguajes de programación óptimos para el desarrollo de este sistema llevando como resultado al uso del lenguaje Python ya que ofrece varias librerías y accesibilidad que ayuden a realizar implementaciones bajo distintos sistemas operativos lo cual ayuda al uso de las aplicaciones de un partid de futbol.
- Se desarrollo un algoritmo integrado con una interfaz gráfica capaz de transformar la posición del puntero del mouse en un dato numérico y el mismo en un vector aplicable en un plano bidimensional para ser usado en la identificación de la posición de un balón.
- Se generó un servidor en la red capaz de recibir los datos de posicionamiento de un balón, clasificarlos y enviarlos a una plataforma IoT aplicable con diferentes gadgets o dispositivos para usar los mismos en aplicaciones destinadas a inclusión digital.

CONCLUSIONES

- Se generó una base de datos almacenada en el servidor con toda la cadena de datos, clasificados por la fecha y hora de recepción de estos, para ser usados a futuro en un análisis ya sea deportivo o estadístico de los encuentros deportivos.
- Se realizó pruebas con un emulador web a través de librerías para la correlación del sistema con el uso de aplicaciones de TV digital adaptado al estándar europeo HbbTV y así volverlo accesible con los encuentros deportivos mientras son transmitidos en vivo.
- Los resultados obtenidos a través de la experiencia del usuario al utilizar los datos procesados por este trabajo en conjunto con un dispositivo de accesibilidad a la interactividad dan a conocer el potencial de este sistema el cual ayuda a reducir las limitaciones de personas con discapacidades y colaborar con una mayor integración en la sociedad.

CONCLUSIONES

- El desarrollo de este sistema es una solución alternativa y práctica de bajo costo, capaz de hacer accesible el contenido visual de un encuentro deportivo transformando en datos aplicables a dispositivos de varios usos, ya sea para la ayuda de percepción de ubicación para personas con discapacidades, o el uso de análisis de estos durante el encuentro.
- Este trabajo crea un diferente uso para la Tv digital en la creación de aplicativos relacionados con la programación y aumentando el potencial que esta ofrece para la interacción entre la programación y el usuario, más aún en la inclusión de personas con capacidades especiales.

RECOMENDACIONES

- La selección de los lenguajes de programación debe analizarse dependiendo el uso o plataformas en las que se vayan a implementar, se debe tomar énfasis principal en esto puesto que varias plataformas interactúan específicamente con ciertos lenguajes y la mayoría no son compatibles por si solos y se debe implementar la ayuda de varios complementos o librerías para el uso de estos.
- El operador que realiza la digitalización de la posición debe estar entrenado en el uso de la interfaz gráfica a fin de evitar que ocurra retardos por su inexperiencia.
- Realizar la familiarización de los escenarios con los dispositivos de ayuda asistida antes de realizar las pruebas.

TRABAJOS FUTUROS



- Como trabajos futuros se propone la adecuación de los dos sistemas tanto para las mejoras en las interfaces gráficas y el almacenamiento en el servidor de datos, así como la implementación de una Machine Learning o Deep Learning o reconocimiento autónomo de objetos por medio de cámaras para obtener la posición exacta del balón en un encuentro deportivo, con esto se puede automatizar el sistema por completo y evitar el uso de un operador.
- Se puede implementar una base de datos abierta para el uso de los vectores en futuros eventos o durante repeticiones con el fin de optimizar y hacer uso de estos datos almacenados por varios dispositivos o aplicativos compatibles.
- Un principal trabajo a futuro es el desarrollo de aplicaciones o dispositivo para la accesibilidad a la interactividad. Con esto hacer el uso del sistema en indistintamente varias ramas ya sea para personas con distintas discapacidades principalmente visuales, o para crear una experiencia diferente con el usuario durante los encuentros deportivos.

“

LO QUE MÁS VALE LA PENA ES TRATAR DE PONER
FELICIDAD EN LA VIDA DE LOS DEMÁS

”

Robert Baden-Powell

Tomado de la plataforma de Adafruit.





GRACIAS