

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACION**



**ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA
SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA**

Presentado por:

Hernández D. Kerly R
C.I: nº V-24786138
Quintero G. Junior E.
C.I: nº V-25296468

CARVAJAL, MAYO DEL 2022

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACION**



**ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA
SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Ingeniero de
Computación.

Presentado por:

Hernández D. Kerly R
C.I: n° V-24786138
Quintero G. Junior E.
C.I: n° V-25296468

Tutor:

Msc. Sulema Espinoza

CARVAJAL, MAYO DEL 2022

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA DE COMPUTACIÓN)

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Carvajal, 31 de mayo 2022.

Ciudadano: Ing. Wilmer Méndez

Director del CIDIFI

Presente.-

Por medio de la presente, hago de su conocimiento, que ante la solicitud realizada por los ciudadanos: Hernández D. Kerly R. portador de la C.I. V.- 24.786.138 y Quintero G. Junior E. portador de la C.I.: V-25.296.468, acepto el compromiso de Tutorar el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA, para optar al título universitario en INGENIERIA DE COMPUTACIÓN; hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,



Prof(a). Msc. Ing. Suleima Espinoza

C.I.Nº 9.496.636



UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de tutor del trabajo especial de grado titulado **ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA DE LA U.V.M** presentado por los ciudadanos **Hernández D. Kerly R.** portador de la **C.I. V.- 24.786.138** y **Quintero G. Junior E.** portador de la **C.I.: V-25.296.468** para optar al grado de **INGENIERO COMPUTACIÓN**, considero que reúnen los requisitos y méritos para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Carvajal a los 09 días del mes de Junio del 2022

Atentamente,

Tutor: Msc. Ing. Suleima Espinoza

C.I- V.- 9.496.636

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY

www.uvm.edu.ve

R.L.F. J-11702424-9

Av. Independencia con calle La Paz, Sede Mirabel, Urbanización Mirabel, Plata I,
Diagonal al Parque SAPINAET. Municipio Valera Estado Trujillo.



VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

VEREDICTO

Nosotros, Profa. Suleima Espinoza, Prof. Edgardo Paolini y Prof. Roberto Di Michele, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: **"ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA"**, que presenta la Bachiller **KERLY ROSALBA HERNÁNDEZ DELGADO**, portadora de la Cédula de Identidad N° **24.786.138**, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **VEINTE (20)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero de Computación.

En fe de lo cual firmamos, en Valera a los catorce (14) días del mes de julio de dos mil veintidós (2022).

Prof. Edgardo Paolini
C.I. 13.897.564
JURADO

Profa. Suleima Espinoza
C.I. 9.496.636
TUTORA

Prof. Roberto Di Michele
C.I. 19.794.455
PRESIDENTE DEL JURADO

Profa. Marilyn Briceño
C.I.- N° 13.205.436
DECANA



Profa. Ana Linares
C.I.- N° 9.013.217
VICERRECTORA



VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

VEREDICTO

Nosotros, Profa. Suleima Espinoza, Prof. Edgardo Paolini y Prof. Roberto Di Michele, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: **"ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA SEGURIDAD FÍSICA BANCARIA"**, que presenta el Bachiller **JUNIOR ENRIQUE GUTIÉRREZ QUINTERO**, portador de la Cédula de Identidad N° **25.296.468**, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **VEINTE (20)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero de Computación.

En fe de lo cual firmamos, en Valera a los catorce (14) días del mes de julio de dos mil veintidós (2022).

Prof. Edgardo Paolini
C.I. 13.897.564
JURADO

Profa. Suleima Espinoza
C.I. 9.496.636
TUTORA

Prof. Roberto Di Michele
C.I. 19.794.455
PRESIDENTE DEL JURADO

Profa. Marilyn Briceño
C.I.- N° 13.205.436
DECANA



Profa. Ana Linares
C.I.- N° 9.013.217
VICERRECTORA

DEDICATORIA

Primeramente a Dios y a todos mis Santos, quienes me han dado la fe, salud, y fortaleza orientándome en el camino para culminar este proyecto de tesis.

A mis padres Yenny y Daniel quienes han velado por el bienestar de mis hermanos y el mío, y quienes a lo largo de mi vida siempre han estado pendiente por mi educación y prosperidad siendo mis confidentes en todo momento y quienes desde pequeña me enseñaron a luchar y a creer en mí para lograr mis metas propuestas depositando su confianza y orgullo en cada reto que se me presentaba, sin dudar ni un solo instante en lo que podía lograr. Sin ustedes no hubiese sido posible ser, lo que soy ahora. Los Amo.

En memoria de mis Abuela Dionaira del Carmen que a través de sus bendiciones y consejos me daban ese impulso y ejemplo de lucha y constancia para seguir adelante, aún recuerdo las bendiciones que me daba por llamada cuando estaba lejos. Siempre creíste en mí. ¡Descansa en paz mi ángel en el cielo! Aunque ya no estás en este plano, tu amor seguirá conmigo todos los días de mi vida

En memoria a mi primer maestro; mi papá Abuelo Rolando Antonio por tener siempre una palabra de ánimo, una lección que enseñarme, a trabajar por mis sueños y quien tuvo fe en mí siempre, que no solo me enseñó desde pequeña que la educación es un escalón importante para mi futuro sino que a través de su amor, carisma y paciencia dejó marcada esa figura paterna de ejemplo de fortaleza, disciplina y constancia en mi vida. Aunque hoy no pueda abrazarlo físicamente, lo abrazo con el alma. ¡Dios te tenga en la gloria Papá!

A mi segunda Madre; Mamánina, que con mucha fortaleza me dió el ejemplo de seguir adelante. Dedicando su tiempo en criarme y quien me motivó con bendiciones y consejos que siempre llevo conmigo. ¡Mi triunfo es tuyo! Dios me la bendiga siempre.

A mis Hermanos Daniel y Alejandro, quienes me dieron el regalito más fuerte; el de ¡Hermana mayor!, por ser mis fieles compañeros a lo largo de la vida, por ser los impulsores de mis sueños y locuras. Por estar a mi lado aun cuando no merecía que lo estuvieran. Les dedico este proyecto para que tengan presente que todo lo que se propongan a hacer lo pueden lograr con constancia y pasión. Gracias por su apoyo. Los amo.

A mi novio Walter por estar siempre para mí, por los ánimos semestre a semestre, por acompañarme durante todo este proceso y por nunca dudar que lo lograría, por los ánimos durante las horas de desvelo y los días en que estuve a punto de rendirme. Dios te pague por tanto.

Kerly R. Hernández D.

"A mi padre, madre y familiares".

Junior E. Quintero G.

AGRADECIMIENTOS

A mi Mamá mi feroz guerrera, mi modelo a seguir, mi maravillosa madre y amiga, por todo lo que me ha dado y enseñado a lo largo de nuestra vida juntas. Por ser el pilar en mis batallas y mi línea de defensa ante los problemas porque estuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo dándome a cada instante una palabra de confianza para llegar a culminar esta profesión .

A mi Papá mi héroe mi ejemplo a seguir, mi apoyo, mi compañero gracias. Hoy por hoy puedo decir que en el desarrollo de esta tesis tuve el privilegio de disfrutarla con sus altos y bajos con el apoyo, presencia y conocimientos de ti. por la vida que me diste, por el hogar maravilloso en que crecí, porque siempre has estado conmigo en las buenas y las malas. Porque nunca has perdido la fe en mí y en que podría lograrlo.

A mi tía Lesbia y mis primos Servio, Hermes y José ángel que gracias a su apoyo incondicional y por todo el esfuerzo que hicieron para poder financiar mis estudios y así cumplir mi sueño de graduarme. ¡Un Dios los bendiga siempre!

A mis tíos Nanny, Wendy, Keny, Rolando, y Mery por estar siempre presente en cada momento importante de mi vida. Por su apoyo para seguir cumpliendo mis metas, por sus consejos, por las porras y ánimos durante mis años de formación profesional.

A mi madrina Elsa que con mucho amor y cariño me apoyo durante mi proceso de formación profesional en las herramientas que requería para culminar este proyecto.

A mis Abuelos Dionaira y Rolando que se encuentran en el cielo, no tengo palabras para agradecerles sus enseñanzas, solo espero que estén orgullosos de mi, ya que coloqué todo mi esfuerzo, dedicación y pasión para que así fuere.

A mi profesor Ing. Wilmer Méndez que gracias a sus palabras y sus clases me dieron ese impulso, esa motivación por tomar pasión a la carrera en la que se estudia. Mil gracias por su apoyo, por sus consejos. Dios le cuide siempre.

A mi tutora Ing. Suleima Espinoza gracias por ser ese rayito de luz al final del túnel. Por su dedicación y orientación en la realización de este proyecto. Un Dios le bendiga siempre.

Kerly R. Hernández D.

Agradezco profundamente a mis padres que me apoyaron en todo el trayecto, a mi familia y compañeros.

Junior E. Quintero G.

ÍNDICE

ACEPTACIÓN DEL TUTOR	3
APROBACIÓN DEL TUTOR	4
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS	9
ÍNDICE	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	13
Planteamiento del problema.	13
Formulación del problema.	18
Objetivos de la investigación	19
Objetivo general.	19
Objetivos específicos	19
Justificación.	20
Delimitación.	21
Limitaciones	21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	22
Antecedentes	22
Bases Teóricas	30
Bases Legales	41
Operacionalización de la variable	43
Glosario de Términos Básicos	44
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	46
Tipo de investigación.	47
Diseño de la investigación	49
Fases del proyecto	50
Instrumento de recolección de datos	79
Validez y confiabilidad	79
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	80
Procesamiento Natural del Lenguaje	81
Experiencia de Usuario	82
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

	p.p
1. El IoT desde la conexión de dispositivos hacia el valor humano...	50
2. IoT – Major Industries and use Cases 2016-2020.....	55
3. Data Never Sleeps 9.0 – Domo.....	56
4. Estructura del Proyecto IoT por voz (Axel).....	59
5. Instalación de Raspbian OS.....	61
6. Activación de SSH Y VNC para las conexiones remotas.....	62
7. Esquema de conexiones Pines y GPIO de la Raspberry Pi.....	63
8. Conexión por Putty.....	64
9. Putty - Creación del archivo .py del Servomotor.....	65
10. Putty - Programación del Servomotor.....	65
11. Putty - Creación del archivo .py del Sensor PIR.....	66
12. Putty - Programación del Sensor PIR.....	66
13. Putty - Programación del Sensor LDR.....	67
14. Putty - Programación del Led Strip.....	67
15. Creación de la cuenta de Firebase.....	68
16. Definimos nuestra base de datos en Firebase.....	69
17. Diagrama de funcionamiento de DialogFlow.....	73
18. Test de comandos al Asistente Axel.....	79
19. Escala de Likert.....	80
20. Proyecto ensamblado vista diagonal	85
21. Proyecto ensamblado vista superior.....	85
22. Programación de la base de datos vista general.....	86
23. Creación del proyecto de la Base de datos.....	87

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**ASISTENTE VIRTUAL CONTROLADO POR VOZ PARA LA SEGURIDAD
FÍSICA BANCARIA**

Autor: Hernández D. Kerly R,
Quintero G. Junior E.
Tutor: Ing. Espinoza Suleima
Año: 2022

RESUMEN

Con el pasar del tiempo la tecnología ha avanzado en cantidades inimaginables a tal punto de que existen hoy día empresas inteligentes. El objetivo de este estudio busca desarrollar un Asistente virtual controlado por Voz que facilite los procesos internos, es decir, aplicar la domotización de la empresa para lograr un mejor acceso controlado a sus instalaciones, reforzar la vigilancia y seguridad de ella, además del ahorro de energía que se requiere conseguir. Comprendiendo la necesidad de aplicar la domótica en la entidad se desarrolla la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar un asistente virtual controlado por voz para el mejoramiento de la seguridad física bancaria? La pregunta de investigación se responde a través de una fase de prueba de gestión de calidad (QA) al Asistente llamado Axel, para así de esta forma y a través de la métrica de Likert se pueda responder y conocer el alcance y tiempo de respuesta del propio Agente, creado bajo la Plataforma de DialogFlow que ayuda al Procesamiento Natural del Lenguaje que trabaja por medio de Internet of Things (IoT) gracias a la programación con Python en el computador reducido llamado Raspberry Pi. Los resultados obtenidos muestran que Axel responde a los comandos dictados por voz con un 275% de aciertos superando los errores al percibir las tareas a realizar con unos 125% ocasionados por mala pronunciación en comandos con palabras de fonética parecidas. Teniendo esto en cuenta, se recomienda al Banco de Bogotá Internacional sede Miami, que al momento de escoger a la persona encargada de interactuar con Axel, espere la respectiva conexión del Asistente para que pueda pronunciar de forma correcta los comandos dictados por voz.

Palabras claves: Asistente, Automatizado, Bancario, Comandos, Control, DialogFlow, Domótica, Interfaz conversacional, Internet of Things, Procesamiento Natural del Lenguaje, Python, QA, Raspberry Pi, Tecnología.

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**VOICE CONTROLLED VIRTUAL ASSISTANT FOR BANKING PHYSICAL
SECURITY**

Autor: Hernández D. Kerly R,
Quintero G. Junior E.
Tutor: Ing. Espinoza Suleima
Año: 2022

ABSTRACT

Over time, technology has advanced in unimaginable amounts to the point that today there are smart companies. The objective of this study seeks to develop a Voice-controlled Virtual Assistant that facilitates internal processes, namely, to apply the automation of the company to achieve better controlled access to its facilities, reinforce its surveillance and security, in addition to saving money. energy that needs to be obtained. Understanding the need to apply home automation in the entity, the following question arises: How to develop a voice-controlled virtual assistant to improve bank physical security? The research question is answered through a quality assurance (QA) test phase to the Assistant called Axel, so in this way and through the Likert metric you can answer and know the scope and response time of your own Agent, created under the DialogFlow Platform that helps the Natural Language Processing that works through the Internet of Things (IoT) thanks to Python programming in the reduced computer called Raspberry Pi. The results obtained show that Axel responds to the commands dictated by voice with a 275% success rate, surpassing the errors when perceiving the tasks to be carried out with a 125% caused by mispronunciation in commands with similar phonetic words. Bearing this in mind, it is recommended to the Banking of Bogotá International, located in Miami, that when choosing the person in charge of interacting with Axel, wait for the respective connection of the Assistant so that he can correctly pronounce the commands dictated by voice.

Keywords: Assistant, Automated, Banking, Commands, Control, DialogFlow, Domotics, Conversational Interface, Internet of Things, Natural Language Processing, Python, QA, Raspberry Pi, Technology.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema.

En el mundo actual observamos que la utilización de los asistentes de voz ha ido incrementando cada vez más en número, variedad, funcionalidad y visibilidad en los últimos años. Estos asistentes virtuales forman parte del día a día de los miles de usuarios a nivel mundial, ya que muchas de las búsquedas realizadas son por medio de la voz especialmente aquellas que buscan resolver las dudas de los usuarios y realizar tareas básicas. La búsqueda por voz y los altavoces inteligentes, son una tecnología que permite a los usuarios realizar una exploración en internet, formulando una pregunta verbalmente, esto se realiza a través de un Smartphone, un dispositivo inteligente o un ordenador. Los asistentes más distinguidos a nivel mundial que podemos apreciar son el asistente Alexa perteneciente a la compañía de Amazon, Google Assistant de Google y Siri siendo este elaborado por Apple.

Cabe recalcar que estos asistentes de voz son una innovación muy reciente, el primero en ser presentado fue por la empresa SRI Venture Group en el año 2007 siendo posteriormente llamado Siri comprado por la empresa de Apple en el año 2011, para ser implementado en sus dispositivos móviles con el iPhone 4S siendo este el más mediático, unos meses más tarde fue Google el que se sumó a los asistentes de voz inteligentes presentado por Google Now en el año 2012, el cual utilizó el lenguaje natural para las búsquedas por voz aunque sin embargo este no participaba en

conversaciones bidireccionales, por esta razón en el año 2016 esta empresa presentó Google Assistant como parte de Google Allo el año siguiente en el 2017 Google afirmó estar trabajando en un asistente de voz inteligente para reproducir respuestas visuales.

Continuando con el orden de ideas, Alexa llegó en el año 2014 por primera vez en Estados Unidos con altavoces inteligentes de Amazon Echo, en España y en español llegó a finales del 2018 teniendo unas de las formas más naturales de interactuar con un sistema de inteligencia artificial, este es uno de los más completos de todo el mercado de asistentes de voz. Existen otros dos asistentes de voz los cuales son: Cortana de Microsoft el cual se incluye en Windows 10 para PC y en las versiones de Windows 10 Windows Phone 8.1 para móviles, el lanzamiento de su data fue en el año 2014 y por último encontramos a Bixie siendo el más joven de los asistentes de voz perteneciente a Samsung el cual fue lanzado en el año 2017 este asistente promete ser tan eficiente como lo son actualmente Alexa y Google los cuales son lo de mayor demanda en el mercado.

Por consiguiente estos asistentes cumplen con la funcionalidad de lo que hoy en día es llamado domótica, el cual es un conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente ya sea de una vivienda o lugar de trabajo, las cuales permiten una gestión eficiente del uso de la energía, seguridad y confort además de comunicación entre el usuario y sistema. Este sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores, procesar y emitir una respuesta automática. La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios

sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma de vida, puesto que ella permite el control de manera centralizada de todos los aparatos que conforman la instalación.

Hoy en día en muchos hogares y empresas están optando a la utilización de la domótica a nivel mundial puesto que los beneficios de estos son mayores a sus desventajas además de ser una forma innovadora la cual brinda una mayor agilidad a actividades que llegan a consumir cierta cantidad de tiempo considerable dando por resultado un mejoramiento en la calidad de vida o servicio que se está prestando. A nivel empresarial la domótica la vemos aplicada en la automatización de sensores de iluminación y presencia, en los controles de acceso, sensores y actuadores de climatización, motorización de ventanas, controles de seguridad y cámaras de video vigilancia, estas son algunas de las áreas más comunes que se han observado que aplican la tecnología de la domótica para así generar un ahorro de tiempo y dinero.

Por lo tanto con la domótica en las empresas se busca crear unas empresas inteligentes indiferentemente sea el rango en que esta trabaje ya que en efecto se busca el resultado de tener oficinas completamente automatizadas para que sus recursos sean aprovechados al máximo y así evitar derroches. En América Latina el domotizar se ha convertido en el norte de muchos locales los cuales buscan integrar la estética de la arquitectura con la construcción de dispositivos que mejoren su eficiencia a un precio asequible. En un reportaje especial publicado en el Blog de la empresa ACR

Latinoamérica se evidencia el incremento en la penetración, consumo y la producción de sistemas de domótica en países como México, Chile y Colombia.

De manera similar a nivel nacional en Colombia la implementación de estos servicios de domótica son muy utilizados por las empresas ya que como mínimo presentan sensores de ingreso, video vigilancia, controles de iluminación, acceso y temperatura. El común de las empresas nacionales se muestra hoy muy interesadas en adoptar estos sistemas porque al haber automatización, la interacción de los usuarios es más personalizada. Por consiguiente en el país ha habido un incremento de empresas que se especializan en la instalación de estos servicios ya sea a hogares o edificios empresariales.

Por todo lo anteriormente expuesto se da a conocer la problemática existente que viene presentando el Banco de Bogotá Internacional el cual su mayor problema es el control interno de seguridad o su control de acceso a sus instalaciones, ya que es llevado actualmente mediante carnets que están siendo adulterados haciendo que personas no calificadas o en su defecto no pertenecientes a la entidad tengan acceso a la información de su data, además que en el sector de vigilancia se les realiza muy complicado los cuidados de la instalación como el estar al pendiente de que si en algún lugar quedaron las luces encendidas causando un gasto innecesario de energía eléctrica y conllevando a un mayor gasto monetario en servicios, aunado a

esto se quiere controlar de una manera más efectiva el correcto cierre de sus puertas para la vigilancia y el sector de seguridad.

Por tal motivo se propone la creación de un Asistente virtual controlado por voz para la solución a su problemática, el cual tendrá el objetivo de domotizar los servicios. Este asistente será un propio agente de voz con el asistente virtual de voz de Google (Google Assistant) a través de una plataforma conversacional con el fin de ser capaz de interactuar con dispositivos físicos conectados a una Raspberry Pi, la data generada será almacenada en una base de datos en tiempo real, donde a su vez establecerá comandos claves para poder manipularlo, todo esto dentro del marco del internet de las cosas. La entidad al lograr su correcto funcionamiento obtendría los beneficios que anteriormente fueron planteados.

Formulación del problema.

Comprendiendo la necesidad de aplicar la domótica en la entidad para su mejoramiento se parte del siguiente cuestionamiento para iniciar el trabajo de investigación:

Problema General.

¿Cómo desarrollar un asistente virtual controlado por voz para el mejoramiento de la seguridad física bancaria?

Problemas específicos.

- ¿Cuáles requerimientos son necesarios para la elaboración del asistente controlado por voz?
- ¿Cómo diseñar el asistente controlado por voz a través de los comandos a utilizar?
- ¿Cómo se ha de aplicar el asistente controlado por voz en las instalaciones del Banco de Bogotá Internacional?

Para dar respuesta a estas interrogantes se formulan los siguientes objetivos.

Objetivos de la investigación

Objetivo general.

- Proponer un asistente virtual controlado por voz para la seguridad interna bancaria.

Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos para el diseño de un asistente controlado por voz.
- Diseñar el asistente virtual controlado por voz para sus comandos aplicables en la seguridad física bancaria.
- Aplicar el correcto funcionamiento del asistente en las instalaciones del Banco de Bogotá Internacional.

Justificación.

El objeto de estudio que en cuestión es la aplicación de un asistente de voz se estudia para poder realizar un avance tecnológico en las instalaciones bancarias, el cual busca aplicar la domotización de la empresa para lograr en ella un mejor acceso controlado a sus instalaciones, reforzar la vigilancia y seguridad de ella, además del ahorro de energía que se quiere conseguir. La investigación para quedar justificada en su parte teórica es para poder evidenciar los beneficios que traería si se logra el correcto funcionamiento del asistente, por otra parte en la práctica de este proyecto se justifica de tal manera en que en su importancia radica en la calidad de la seguridad que se brindará además de la actualización de su sistema de manejo actual en el control de acceso.

Asimismo en el ámbito social el beneficio que se obtendrá es la mejoría en su seguridad tanto del personal como de la data o la información que maneja la entidad bancaria de sus usuarios. Metodológicamente esta investigación marca un precedente tanto en la institución bancaria como en la Universidad logrando así que en futuro se logre buscar un mejoramiento del servicio a prestar o simplemente la incorporación de nuevos sectores para automatizar con la ayuda del asistente.

Delimitación.

La investigación que se orienta al diseño de un asistente virtual por voz para el control interno de la banca se da en el Banco de Bogotá Internacional en la sucursal 701 Brickell Ave STE 1450, Miami, FL 33131, Estados Unidos, en el periodo comprendido entre el año 2021 al 2022, el cual se ubica en la línea de investigación Tecnología en Innovación para el desarrollo Local, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Valle del Momboy. Desarrollado mediante la plataforma del Asistente de Google, Actions Google y la Plataforma de Asistente virtual que trae Google Assistant, además de usar plataforma conversacional de DialogFlow y un ordenador de placa reducida como lo es la Raspberry Pi.

Limitaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos basados en las pruebas se conocieron las siguientes limitaciones del proyecto:

1. Es necesario contar con una buena conexión a internet.
2. Puede existir una pequeña dependencia a los espacios condicionados a silencio.

El tener que someterse a la buena pronunciación de los comandos para evitar que el aplicativo confunda algunas palabras, sin embargo esta limitación es de momento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La revisión de estudios investigativos previos, se refiere a los estudios realizados en los últimos cinco años, en el ámbito internacional y nacional. Para sustentar las variables del estudio se realizó una revisión de varias fuentes bibliográficas y se descubrió que los siguientes estudios guardan cierta relación con algunos de los aspectos planteados:

Herrera, D (2020) desarrolló el proyecto titulado “Diseño e Implementación de un Prototipo de Seguridad para Control Domótico Basado en IOT Bajo Ambientes de Dispositivos Móviles con Android” para optar al título de Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación en la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador. Este trabajo tuvo como objetivo general el diseñar e implementar un prototipo de seguridad de bajo costo para control domótico basado en IoT haciendo uso de un aplicativo móvil desarrollado para la plataforma móvil Android, en cuyo planteamiento describe que hoy en día se busca una mayor seguridad en los hogares además de la forma tradicional que son puertas, ventanas y rejas, debido al gran periodo de tiempo que suelen estar desalojadas las viviendas, por ello propuso el uso de la domótica.

En este trabajo se aplicó la metodología de los proyectos factibles lo cuales involucran una serie de fases, entre las cuales se encuentran, el diagnóstico, la fundamentación teórica de la investigación, un conjunto de actividades y recursos, además de un análisis sobre la factibilidad y evaluación del proceso como de los resultados, para la elaboración de la propuesta. Dando como resultado que el prototipo de seguridad para control domótico opera de manera adecuada tanto a nivel de hardware como software, generando una interacción en tiempo real de manera efectiva, con retardos de respuesta y ejecución relativamente bajos.

Por consiguiente su conclusión fue que el empleo de estas tecnologías vanguardistas mejora la calidad de vida además de generar altas prestaciones, ser innovador y económico. El presente estudio es muy significativo para la investigación, por cuanto resalta la importancia de la aplicación de la domótica, así como el software, hardware y la Raspberry Pi aplicados para realizar esta investigación, además de los conocimientos necesarios para el desarrollo de una solución viable al problema planteado.

Así mismo **López (2020)**, presenta el trabajo titulado “Diseño de un Sistema Domótico de Forma Inalámbrica y Manejable para el Ahorro de Energía de una Vivienda Unifamiliar mediante un Servidor Web con una Raspberry Pi” en la Universidad Nacional Del Altiplano De Puno en Perú, donde se expuso como objetivo el construir y realizar el montaje de las instalaciones domóticas con la Raspberry pi para el control de luminarias de la vivienda de forma inalámbrica para el ahorro de energía de la vivienda.

El proyecto se realizó bajo una metodología aplicada que según el autor expresa es debido a que se está consiguiendo una estrategia para el ahorro de energía con una instalación domótica en una vivienda.

En el proyecto se expone la necesidad de cubrir el gasto innecesario de energía eléctrica mediante la luminaria de la vivienda, el cual hace que el gasto por servicio eléctrico sea de un alto costo, por tal motivo se crea un sistema domótico implementando una Raspberry Pi, una placa Arduino, una memoria SD, conductores, leds, relés, interruptores, luminaria, Transistor 2N3904 y un módem para la conexión a internet. Al ser puesto en práctica arroja que el sistema domótico se puede controlar desde cualquier dispositivo como un Smartphone, Tablet, computadora que estén conectados en una señal de internet y tengan un buscador como Google Chrome, Brave, Firefox y entre otros.

No obstante también se demostró la reducción de consumo de energía, dando como conclusión que la instalación domótica se puede manejar desde cualquier dispositivo con un solo clic a la pantalla como anteriormente fue expresado. También se trae a colación que la investigación anteriormente descrita tiene una alta similitud con el presente estudio por estar enfocada en la domótica, al ejecutar los procesos de forma automatizada de manera rápida y eficiente, garantizando confiabilidad y representando los resultados un importante aporte a la investigación.

En el mismo orden de ideas cabe destacar la investigación de **Ortiz, J (2019)**, que realizó un proyecto denominado “Sistema Domótico Basado en la

plataforma Raspberry Pi y Comunicaciones Inalámbricas Controlado mediante Órdenes de Voz en un Dispositivo Android” en la Universidad Tecnológica De Mixteca en México. El cual tuvo como objetivo el diseñar e implementar un sistema domótico controlado inalámbricamente mediante órdenes de voz desde un dispositivo móvil android, aplicando este proyecto a una metodología de desarrollo.

Se propuso un sistema basado en una aplicación para dispositivo móvil con sistema operativo android y un sistema de control en una tarjeta de desarrollo Raspberry Pi, este sistema tuvo una aplicación instalada en un dispositivo móvil, que recibe órdenes de voz del usuario y las decodifica usando un vocabulario limitado que no requiere una conexión a internet. El dispositivo envía la información codificada mediante Wi-Fi a un sistema de control, implementando una tarjeta de desarrollo Raspberry Pi, para finalmente dicho control ejecute las órdenes del usuario a través de los actuadores correspondientes.

Por consiguiente se obtuvo el resultado de un sistema funcional, el cual puede ser usado por personas con movilidad corporal restringida y que no pueden utilizar sistemas domóticos tradicionales, en conclusión se expresa que se cumplieron los objetivos de dicho proyecto. Dicho proyecto es de suma importancia a la presente investigación, porque constituye un aporte teórico sustancial, donde se profundizan las fases de la metodología, que conllevan a la formulación de lineamientos y normas de funcionamiento. Por lo tanto, los planteamientos establecidos en las investigaciones aportan

apoyo en el marco teórico o posible fuente bibliográfica en el desarrollo de la presente investigación.

De igual manera, se toma en cuenta, el trabajo de investigación perteneciente a **Blanco, Quijada y Viera (2018)**, que presentaron el trabajo denominado “Sistema Domótico para Control de Temperatura e Iluminación de un Apartamento para Lesionados Medulares (Paraplégicos)” en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). El siguiente basó su metodología como proyecto factible, por lo cual consistió en elaborar una propuesta viable que atendiera a las necesidades de la institución.

Por ende se propuso un diseño de software y hardware para el control de la iluminación y la temperatura para una vivienda para lesionados medulares (paraplégicos). Este sistema de automatización estuvo constituido principalmente por una placa de desarrollo diseñada por Arduino e Intel conocida como Arduino Intel Galileo, cuya función en ese sistema es de actuar como servidor e interactuar con los dispositivos que conforman el sistema domótico y una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android con la cual el usuario podrá monitorear y controlar el sistema. Con el desarrollo de este proyecto buscaron mejorar la calidad de vida de los lesionados medulares en sus hogares.

Para conocer sobre sus necesidades implementaron una encuesta a pacientes del Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Alejandro Rhode con la que se logró obtener dicha información para el desarrollo del trabajo. Este

prototipo se comunica a través de una red WiFi con la aplicación Android, la cual proporciona una interfaz sencilla. Como método para la evaluación del impacto del sistema se aplicó una encuesta a los pacientes del mismo centro de rehabilitación, para que ellos mismos interactúan con el sistema y ofrecieran su opinión sobre el funcionamiento y expectativas que presentó el proyecto para ellos, en el cual quedó demostrado su efectividad y el contentamiento de los pacientes.

Se dio a conocer como conclusión que los sistemas domóticos les permiten a los usuarios gestionar dispositivos cotidianos del hogar mediante la integración de diferentes tecnologías que les permitan mejorar su calidad de vida. Esta investigación sirvió para revisar los conceptos teóricos utilizados, además de resaltar la importancia de llevar un sistema convencional a uno automatizado.

Por otra parte encontramos a **Goddeli et (2018)** con el proyecto titulado “Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Seguridad Domótica Basado en la Plataforma de Hardware Libre Arduino para Vivienda Tipo Estudio” para el Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño” Extensión Maturín. El objetivo principal de este Trabajo de Grado fue Diseñar un Prototipo de Sistema de Seguridad Domótico basado en la plataforma de hardware libre Arduino para una vivienda de tipo estudio, esta investigación se desarrolló bajo la modalidad de proyecto factible orientado a una investigación documental.

Dicha investigación se realizó para el desarrollo de una alternativa en la seguridad basada en la prevención y supervisión del hogar, y que sirve como base para la búsqueda de soluciones tecnológicas a partir de plataformas de libre acceso y desarrollo, además de brindar un gran aporte para la comunidad estudiantil. En el cual se realizó un estudio de las variables a controlar, sensores y actuadores necesarios, y la comunicación de todos ellos con el sistema. Dando como resultado la factibilidad de la instalación de un sistema domótico para la seguridad de una vivienda. Por consiguiente esta investigación nos sustenta un aporte al marco de referencia como teórico puesto que guarda una relación en la función a desarrollar en el proyecto en curso.

Así mismo **Pimentel (2016)** planteó el proyecto titulado “Diseño de la Ingeniería de Detalle de un Sistema Inmótico para el Edificio Administrativo en la Sede de PDVSA Agrícola S.A en el Estado Lara” el cual fue expuesto en la Universidad Central de Venezuela. En el se describe el diseño de la Ingeniería de Detalle de un Sistema Inmótico para el Edificio Administrativo de la Sede de PDVSA Agrícola en el Estado Lara. Recientemente se ha desarrollado la Ingeniería Básica para dicha edificación y con esta investigación se profundiza en el tema de la inmótica, se identifican los posibles equipos a utilizar para cubrir la necesidad planteada en la Ingeniería Básica y se establecen las ubicaciones de estos en el inmueble, con el fin de adelantar conocimientos en un tema que aumenta su desarrollo cada vez más en este país.

También se analizaron temas relacionados como la gestión de la inmótica en la actualidad, las características principales de estos sistemas, las principales tecnologías para edificios inteligentes, las aplicaciones para el protocolo KNX, los elementos fundamentales que conforman un sistema de inmótica con este protocolo, y los tipos de equipos asociados a estos sistemas, finalmente se muestra el diseño obtenido luego de realizada la investigación y concluyendo que la inmótica integra el control y supervisión de los elementos existentes en la vivienda, relacionándolos mediante un sistema centralizado o distribuido. El cual fue desarrollado bajo la metodología de estudio documental y además de guardar relación con el presente por cuanto hace aportes teóricos.

Bases Teóricas

Las bases teóricas comprenden el conjunto de conceptos y proposiciones, las cuales proporcionan el soporte a la investigación. Dentro de este marco, inicialmente se hace una revisión de estudios investigativos previos; es decir, trabajos publicados, con la finalidad de conocer lo que se ha investigado sobre la problemática en otros contextos y en otras circunstancias. Posteriormente, se presenta el conjunto de teorías, las cuales le proporcionan el basamento teórico al presente trabajo de grado.

Domótica

Según Huidobro (2004) la domótica “es un término que se emplea para denominar la parte de la tecnología, que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar”. Tomando en cuenta esta opinión se puede exponer que es un sistema capaz de automatizar la gestión de la tecnología en un hogar u oficina.

Inmótica

Según La Asociación Española de Domótica, CEDOM, ofrece la siguiente definición: “La domótica aplicada a edificios no destinados a vivienda, es decir oficinas, hoteles, centros comerciales, de formación, hospitales y terciario, se denomina, inmótica”. Por otra parte se puede decir que la inmótica es la domótica aplicada a edificios que no están destinados a viviendas, la cual consiste en aplicar la tecnología utilizada en domótica a

cualquier edificio en general, orientándola a las necesidades propias de los usuarios de ese edificio.

Sistema Domótico

Huidobro (2004) expresa que un sistema domótico “es el que consta de una red de comunicaciones que permite las interacciones de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y en base a esta se realizan determinadas acciones”. Como el mismo concepto lo indica es la correlación de componentes que se encuentran en una infraestructura.

Características de un Sistema Domótico

Las características con las que debe cumplir un sistema de automatización en un edificio inteligente según La Asociación Española de Domótica CEDOM son las siguientes:

- **Simple y fácil de utilizar.** La interfaz con el usuario debe ser muy simple e interactiva para permitir un aumento de confort. Por ejemplo, control remoto de la iluminación por medio de un dispositivo móvil.
- **Flexible:** “El sistema debe permitir ampliaciones y modificaciones a un bajo costo”.
- **Modular:** “Para evitar que el sistema sea afectado al fallar solo un elemento, éste debe ser modular”.
- **Integral:** “El sistema debe permitir el intercambio de información y la comunicación entre las diferentes áreas de gestión del edificio”.

Estas características son las que resaltan a estos sistemas, ya que están pensados para satisfacer las necesidades de los usuarios al mismo tiempo que cumple con sus objetivos como la gestión de energía. Sin duda alguna, el usuario querrá que el sistema sea sencillo de manejar, casi intuitivo, y que se le puedan agregar más funcionalidades a medida que se acostumbre al mismo.

Funciones de la Domótica

Huidobro (2004) describe cuatro funciones principales que son:

- **Control remoto desde dentro de la vivienda:** que se da a través un esquema de comunicación con los distintos equipos (mando a distancia, bus de comunicación, etc.). el cual reduce la necesidad de moverse dentro de la vivienda.
- **Control remoto desde fuera de la vivienda:** presupone un cambio en los horarios en los que se realizan las tareas domésticas (por ejemplo: la posibilidad de que el usuario pueda activar la cocina, la lavadora o la calefacción desde el exterior de su vivienda), y como consecuencia permite al usuario un mejor aprovechamiento de su tiempo.
- **Programabilidad:** que facilita que los sistemas de la vivienda se puedan programar, ya sea para que realicen ciertas funciones con solo tocar un botón o que las lleven a cabo en función de otras condiciones del entorno (hora, temperatura interior o exterior, luz solar, etc.) produce un aumento del confort y un ahorro de tiempo.

- **Acceso a servicios externos:** como son los servicios de acceso a Internet, teleasistencia, etc. Para ciertos colectivos estos servicios pueden ser de gran utilidad ya que producen un ahorro de tiempo.

Gestión de la domótica

También Huidobro (2004) indica que la domótica se encarga de gestionar principalmente los siguientes cuatro aspectos del hogar, a través de las distintas redes de comunicaciones que se pueden formar: de datos, de control y multimedia, que pueden estar enlazadas con redes externas.

- **Energía:** En este campo, la domótica se encarga de gestionar el consumo de energía eléctrica, mediante temporizadores, relojes programadores, termostatos, etc.
- **Confort:** La domótica nos proporciona una serie de comodidades, como pueden ser el control automático de los servicios de calefacción, agua caliente, refrigeración, Iluminación y la gestión de elementos como accesos a la vivienda o el garaje, activación de persianas, toldos, ventanas, riego automático, etc.
- **Seguridad:** Se incluyen tres áreas que por lo general requieren de sistemas distintos, como lo es la seguridad en los bienes, a través de alarmas, detectores o simuladores de presencia, entre otros. La seguridad a las personas, con tele-asistencia o mensajes de seguridad por ejemplo y control de incidentes y averías, pudiendo detectar fallos en los sistemas del hogar como una fuga de gas o agua, incendios y más.

- **Comunicaciones:** Facilita el intercambio de información entre el usuario y el sistema, por ejemplo enviar notificaciones al celular de cuando una alarma se active, monitorear y acceder al sistema desde internet y mucho más.

Elementos básicos de un sistema domótico

Huidobro (2004) nos comenta que un sistema domótico se compone básicamente de los siguientes de elementos: dispositivo de entrada, sensor, control remoto, teclado o cualquier dispositivo que envíe información al nodo.

- **Sensores:** componentes capaces de detectar una magnitud que puede ser física o química y son los que capacitan al sistema para detectar todo tipo de información como presencia, humedad, gases, entre otros.
- **Actuadores:** Son aquellos dispositivos que al recibir una señal eléctrica pueden producir una acción, por ejemplo motores abran o cierren la puerta del garaje.
- **Interfaces:** Algunas veces la señal entre los elementos de control y los actuadores no son compatibles, por lo que requieren de una interfaz entre ellas. Como ejemplo, las etapas de conmutación de los transistores utilizados como interruptores en los circuitos electrónicos.
- **Infraestructura:** Es la manera en que se lleva la información de los sensores al sistema de control y de este a los actuadores.
- **Unidad de control:** Recibe la información de los sensores a través de la infraestructura y envía la señal de activación a los actuadores.

Además, es la comunicación del usuario con el sistema; algunas unidades de control comunes son tableros con pantallas táctiles para acceder y

controlar todo el sistema. La unidad de control puede ser una sola, puede ser una sola, que concentre toda la información de sensores y se comunique directamente con los actuadores, o puede que existan varios elementos de control con sus sensores y actuadores, y se comuniquen entre ellos formando al sistema.

- **Software de gobierno:** Software que controla todo el hardware del sistema y se comunica con él, anteriormente se utilizaba el lenguaje de programación C para desarrollar este software, pero en la actualidad se utilizan lenguajes como Java.

- **Nodo:** Las unidades del sistema capaces de recibir información y procesarla, y en caso de aplicarse, comunicarla a otras unidades dentro del sistema. Se pueden considerar a los nodos como una caja que incluirá a las unidades de control, que implican a su vez un software de gobierno, y las interfaces para que los actuadores puedan acoplarse a ellas.

Python

Según López (2017, p.149) describe a Python como “lenguaje sencillo y muy intuitivo, muy popular, por lo que existe mucha documentación y potente. Es un lenguaje de programación serio, usado en entornos profesionales. Además, es desarrollado bajo una licencia de código abierto”.

Por ello Python, aunque no es el único, es el lenguaje más estándar elegido para la Raspberry Pi, el cual será el predilecto para el proyecto a desarrollar.

SSH

Para Souza (2020) el SSH “es un protocolo que garantiza que tanto el cliente como el servidor remoto intercambien informaciones de manera segura y dinámica.” El proceso es capaz de encriptar los archivos enviados al directorio del servidor, garantizando que las alteraciones y el envío de datos sean realizados de la mejor forma.

VNC

Según un autor Anónimo (2020) describe que el VNC “es un software de código libre de tipo cliente servidor que permite ver la pantalla del ordenador servidor y controlarlo en uno o varios ordenadores clientes sin importar que sistema operativo pueda ejecutar el cliente o el servidor”.

DLR

En informática y telecomunicación, un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas y normas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellos para transmitir información por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física. Se trata de las reglas o el estándar que define la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación, así como posibles métodos de recuperación de errores. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software, o una combinación de ambos. Resumiendo, el protocolo

DLR define los marcos y comportamientos asociados a un grupo de dispositivos en una red de control en anillo DLR.

Firebase

Giraldo (2019) nos indica que una firebase “Es una plataforma digital que se utiliza para facilitar el desarrollo de aplicaciones web o móviles de una forma efectiva, rápida y sencilla, la cual es utilizada por sus diversas funciones”.

Firebase SDK

Los SDK de Firebase Admin contienen bibliotecas cliente de Google Cloud para Cloud Firestore y también bibliotecas cliente y SDK para muchas otras funciones de Firebase. Estos admiten el acceso a Cloud Firestore en Java, Python, Node.js y Go.

SDK

Según un autor anónimo el SDK “es un conjunto de herramientas que ayudan a desarrollar aplicaciones para hardware o software específicos o en un lenguaje de programación concretos”. En algunos lenguajes interpretados, el SDK puede ser idéntico al sistema en tiempo de ejecución.”

WebHook

Es una retrollamada HTTP, una solicitud HTTP POST que interviene cuando ocurre algo (una notificación de evento a través de HTTP POST). Los *webhooks* se utilizan para las notificaciones en tiempo real, por lo que el sistema puede actualizarse cuando se produce el evento.

Hardware

El hardware hace referencia a todos los componentes materiales y físicos de un dispositivo, es decir, aquellos que se pueden ver y tocar. El monitor, el ratón, la CPU, el teclado o la memoria RAM son algunos ejemplos de aquellas partes que, en su conjunto, forman el hardware. Este término tiene su origen etimológico en el inglés, donde “hard” significa “duro” y “ware”, “cosas”, por lo que se podría definir incluso como “las partes duras de una computadora”.

Sistema operativo Raspbian

Según López (2017) El sistema operativo Raspbian “es una versión de Linux basada en Debian y especialmente desarrollada para Raspberry”. Este sistema operativo viene preinstalado con software educativo para programación y uso general, con cliente de correo electrónico, navegador web e incluso la suite de ofimática Libre Office.

IOT

Donal (2015) nos expresa que el "Internet de las cosas" (IoT) es una frase que Kevin Ashton utilizó por primera vez en 1999 mientras trabajaba en el Media Center del MIT. Quería presentar el concepto de computadoras y máquinas con sensores, que se conectan a Internet para informar el estado y aceptar comandos de control. Para lograr ser un poco más precisos el IOT es un concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet.

Raspeberry Pi

López (2017, p. 63) nos comenta que Raspberry Pi es un ordenador de placa reducida o (placa única) (SBC – Single Board Computer) de bajo costo, desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

Asistente virtual

Según Álvarez (2019) indica que “Hoy en día, entendemos por asistente virtual a aquel sistema que nos ofrece soluciones a un problema a través de la voz” de una forma más clara un asistente virtual es un agente de software que ayuda a usuarios de sistemas computacionales, automatizando y realizando tareas con la mínima interacción hombre-máquina.

Asistente de voz

Un asistente de voz o asistente digital (o asistente virtual) es un software que te permitirá interactuar con él mediante comandos de voz para que te ayude con diversas tareas. Todo lo anteriormente expuesto fue por la pagina <https://www.atinternet.com/es/glosario/asistente-de-voz/#:~:text=Un%20asistente%20de%20voz%2C%20tambi%C3%A9n,de%20voz%20en%20lenguaje%20natural.>)

Asistente de Google

El Asistente de Google es un asistente virtual desarrollado con Inteligencia artificial por Google que está disponible principalmente en dispositivos móviles y domésticos inteligentes. A diferencia de Google Now, el Asistente de Google puede participar en conversaciones bidireccionales.

Texto extraído de (https://es.wikipedia.org/wiki/Asistente_de_Google) por ello
será el asistente predilecto para el desarrollo de la investigación en curso

Bases Legales

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en la Constitución Política de Colombia (1991), en donde se destaca la **ley N° 356 de 1994** la cual se expide el Estado de Vigilancia y Seguridad Privada, en su **art n° 2** manifiesta lo siguiente: “**Servicios de Vigilancia y Seguridad Privada.** Para efectos del presente Decreto, entiéndase por servicios de vigilancia y seguridad privada, las actividades de que en forma remunerada o en beneficio de una organización pública o privada, desarrollan las personas naturales o jurídicas, tendientes a prevenir o detener perturbaciones a la seguridad y tranquilidad individual en lo relacionado con la vida y los bienes propios o de terceros y la fabricación, instalación, comercialización y utilización de equipos para vigilancia y seguridad privada, blindajes y transporte con este mismo fin.”

Igualmente se destaca el **art n° 5** que resalta: “**Medios para la prestación de los servicios de vigilancia y seguridad privada.** Los servicios de vigilancia y seguridad privada sólo podrán utilizar para el desarrollo de sus actividades aquellas armas de fuego, recursos humanos, animales, tecnológicos o materiales, vehículos e instalaciones físicas, y o cualquier otro medio autorizado por la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada.”

En los artículos anteriormente expuestos son de relevancia para la investigación puesto que hablan de la utilización de equipos tecnológicos que benefician la seguridad de la entidad, por lo tanto queda en relación con el

proyecto al ser el asistente controlado por voz un factor que beneficia a la seguridad de la entidad bancaria teniendo así un mejor control de su seguridad física.

Por otra parte se destaca la ley **Nº 1581 de 2012** que tiene como título protección de datos personales, basándonos en el **art nº4 sección g** cita lo siguiente “**Principio de seguridad:** La información sujeta a Tratamiento por el Responsable del Tratamiento o Encargado del Tratamiento a que se refiere la presente ley, se deberá manejar con las medidas técnicas, humanas y administrativas que sean necesarias para otorgar seguridad a los registros evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento”. Por consiguiente el estatuto nos indica que los datos que contiene la banca tienen que ser resguardados por ello se emplea el asistente para su control de seguridad.

Operacionalización de la variable

Objetivo General: Proponer un asistente virtual controlado por voz para el control interno bancario			
Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores
Analizar los requerimientos para el diseño de un asistente controlado por voz.	Innovación tecnológica para controles internos en las instalaciones del banco.	Elementos del sistema de la tecnología domótica	<ul style="list-style-type: none"> - Sensores - Actuadores - Elementos del sistema - Elementos de auditoría
Diseñar el asistente virtual controlado por voz para sus comandos aplicables en la seguridad física bancaria.		Recursos empresariales para ejecutar el diseño del sistema domótica	<ul style="list-style-type: none"> - Humanos - Físicos - Financieros - Capacidades tecnológicas
Aplicar el correcto funcionamiento del asistente en las instalaciones del Banco de Bogotá Internacional.		Es producto de los objetivos específicos anteriores	

Glosario de Términos Básicos

Actuadores: dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado.

Automatizar: Convertir ciertos movimientos corporales en movimientos automáticos o indeliberados.

Banco: Empresa comercial que realiza operaciones financieras con el dinero procedente de accionistas y clientes.

Control: Comprobación, inspección, fiscalización, intervención, mando o sistema de manejo de un aparato.

Diseño: Es la fase posterior al analista, en donde se cumple con los requerimientos del usuario a través de trazos, bosquejos o delineamiento de una figura.

Población: Es el conjunto de procesos u objetos para los cuales serán validadas las conclusiones, resultado de un estado.

Seguridad: Estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad.

Sensor: Dispositivo que capta magnitudes físicas (variaciones de luz, temperatura, sonido, etc.) u otras alteraciones de su entorno.

Sistema: Conjunto de elementos relacionados para lograr objetivos.

Sistema Automatizado: Este es el que presenta las condiciones óptimas de automatización y está constituido por una serie de dispositivos electrónicos y electromecánicos que realizan las operaciones de datos con una seguridad, rapidez y control difícilmente igualados por otros métodos.

Sistema Manual: Es donde los datos de información son proporcionados en forma directa por el usuario manualmente.

Usuario: Cualquier individuo que interactúa con la computadora a nivel de aplicaciones.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico, tiene como finalidad concertar el estudio al problema y a los objetivos trazados desde el principio, situando los diferentes métodos de investigación y las fases que serán implementadas, para proporcionar de manera detallada el orden metodológico por el cual se busca la respuesta a las interrogantes sobre el objetivo de investigación. Así mismo, presentar los diferentes criterios en cuanto al tipo de investigación, el diseño, fases y técnicas de recolección de los datos.

Según, Balestrini (2006, p.56) el marco metodológico “es la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”. Es decir, se corresponde con la aplicación práctica de la teoría, con una lógica sustentada en importantes niveles investigativos, o como un proceso ordenado que se sigue para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales está encaminado el objetivo de la investigación. Por ende el desarrollo del presente capítulo, se explican las características del proyecto de investigación, así como las técnicas de recolección de datos, cuya finalidad es la búsqueda de información. Asimismo, presenta los pasos a seguir en la metodología.

Tipo de investigación.

El siguiente estudio por las características de investigación que presenta se plantea bajo la modalidad de proyecto factible definición que es dada por El Manual de Trabajos de Grados de Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Upel 2016). De acuerdo con la Upel los proyectos factibles “permiten atender una necesidad real, y sentida, y buscan, proponer una mejora partiendo del conocimiento que se tiene de la situación actual”.

Indica el documento de la Upel que “.... el proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones, o de grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. Los proyectos de tipo factible también exigen desarrollar una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

El proyecto factible comprende las siguientes etapas generales: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación, tanto del proceso como de sus resultados, las cuales se complementan con la metodología seleccionada para el desarrollo del asistente virtual controlado por voz para la seguridad física bancaria.

En segundo lugar y tomando en cuenta que la informática es considerada una ciencia aplicada, se dice que la investigación tendrá un propósito aplicado porque su finalidad es elaborar una herramienta que permita solucionar algunos problemas existentes. De acuerdo al tipo de conocimiento que se pretende obtener, la investigación es de tipo descriptiva pues describirá y diseñará un asistente que facilite el control de seguridad en la entidad bancaria.

La investigación según el método es descriptiva, ya que se estudian los datos para implementar un asistente controlado por voz. Según Chávez (2007, p.56), las investigaciones descriptivas son aquellas que recolectan información relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, sin realizar interferencias ni hipótesis. Por otra parte, Hernández (2.006) afirma que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Por otra parte la investigación descriptiva contempla la identificación de las características, debe mostrar aspectos característicos distintas, estudiando la realidad tal y como se desarrolla. Describe, analiza, registra e interpreta las condiciones que se dan en un momento determinado” Pérez (2003, p.91).

Diseño de la investigación

Al mismo tiempo esta investigación se encuentra enmarcada en la modalidad de campo, según Chávez (2007), ya que los datos necesarios para el estudio son tomados directamente de la organización, pero sin influir en ellos, a través de la aplicación de un instrumento de recolección de datos diseñado para tal fin. Cabe agregar, como lo sostiene Arias (2006), en la investigación de campo también se recurre a datos secundarios provenientes de las fuentes bibliográficas consultadas para la construcción del marco teórico. Tales consideraciones son aplicables a la investigación presente, comprobándose así la consideración inicial de investigación de campo.

De acuerdo a Hernández y otros (2014) el diseño para esta investigación es de tipo no experimental ya que se apoya en la observación directa de los hechos considerados en su ambiente natural, es decir, no se efectuará manipulación de las variables, quien investiga no interviene en el comportamiento de las mismas. Se observarán situaciones que han ocurrido, pero no han sido provocadas por el investigador.

Al respecto Arias (2006, p.55) define al diseño de campo “como aquellos que consisten en la recolección de la información directamente de la realidad donde está actuando la población”. En el presente caso, los datos se obtienen directamente en el Banco Internacional de Bogotá. La siguiente investigación está enfocada en un asistente virtual controlado por voz para así facilitar el control físico de seguridad del banco, este asistente fue concebido para que el personal encargado de la seguridad pueda obtener un mejor manejo de ella.

Fases del proyecto

Para el desarrollo de este proyecto, es necesario seleccionar y describir una serie de pasos o fases con las que se podrán cumplir los objetivos planteados, es por ello que antes de desarrollar este proyecto se indagó sobre las metodologías que lo pueden regir, sin embargo al no conseguir alguna se continuó el proyecto basándonos en las experiencias y capacitaciones con los que cuentan los propios autores. A continuación se describen las fases planteadas:

1. Fase de Introducción:

Se establece, de acuerdo a las necesidades del cliente en el uso de tecnologías como Actions Google y Raspberry Pi con el fin de crear un asistente virtual que les facilite sus gestiones de seguridad interna bancaria. Si bien es cierto la tecnología ha ido avanzando relativamente con el tiempo, áreas dónde algunos creían difíciles de existir, como otras que, creían que nunca existirían que estaban dentro de personajes de ficción, como el conocido Jarvis, siendo este el asistente de un superhéroe llamado Iron Man, que construye su increíble armadura con una inteligencia artificial. Cuando hablamos de increíbles armaduras o en su defecto armaduras inteligentes, nos referimos inconscientemente a un futuro que ya nos alcanzó y que creíamos que existirían a un futuro lejano.

Herramientas del Proyecto

- 1) Raspberry Pi 3 modelo B+ de 1 gb de ram ó Raspberry Pi 4 modelo B de 8gb de ram.
- 2) Teclado y mouse inalámbrico.
- 3) Memoria SD propia de la Raspberry Pi

- 4) Servomotor SG90
- 5) Fotorresistencia con su capacitor y resistencia
- 6) Serie led (Diodos led en serie o Led Strip)
- 7) Dos baterías AA y porta pilas.
- 8) Sensor de movimiento PIR
- 9) Jumpers
- 10) Protoboard
- 11) Cargador de 5V 2A
- 12) Conector rca hembra
- 13) Logic Level Converter (LLC) 3.3V a 5V
- 14) Teclado Rii

Requerimientos Previos

Para este proyecto basado en Internet of Things se requiere de conocimientos básicos en:

- a. Programación orientada a objetos.
- b. Conocimientos en Arduino.
- c. Conocimientos en Raspberry Pi.
- d. Conocimientos en el Lenguaje de Programación Python.
- e. Consumo de APIs.
- f. Conocimientos básicos de Electrónica.
- g. Conocimientos en Firebase.
- h. Conocimientos en IoT.

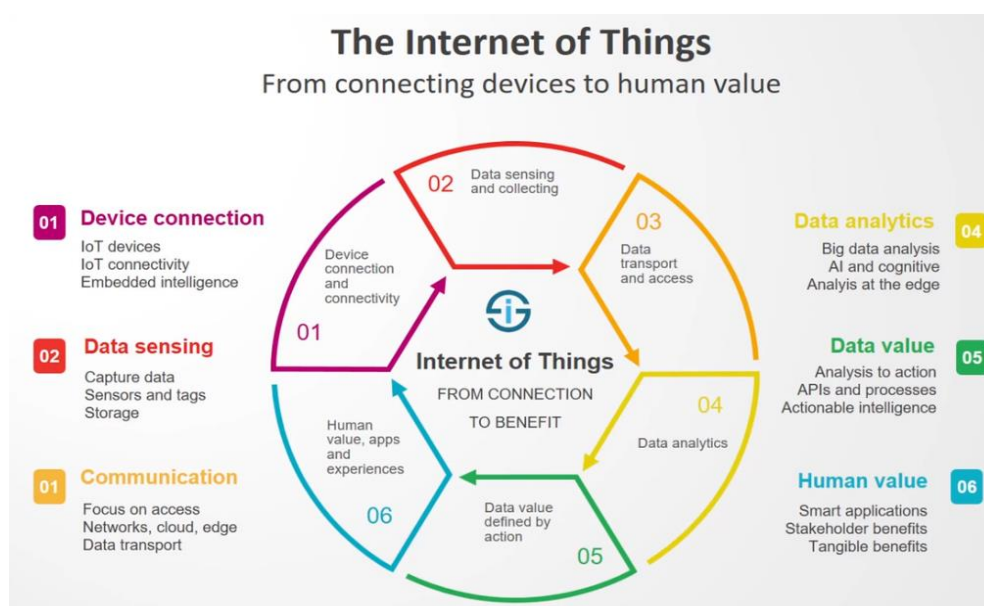
2. Fase del Internet de las Cosas (IoT):

Cuando hablamos de internet de las cosas nos referimos a dispositivos inteligentes conectados que interactúan con otros dispositivos y generan todo tipo de data. Desde el 2006 se pasaron de dos millones de dispositivos a una proyección hacia el 2020 de 200 millones de dispositivos, sin embargo estos datos en dicho año sobrepasaron las expectativas, si tomáramos como referencia de dispositivos inteligentes a los asistentes de voz estamos hablando de alrededor de 33 millones de dispositivos en circulación de los cuales ocho millones de personas usan control de voz por mes y son solamente dispositivos dedicados para ello y que a su vez trabajan con Actions Google, esto debido a las integraciones que poseen cada uno nos permiten comunicarnos con más de 500 millones de dispositivos entre los que se encuentran Smartwatches, Smart TV, Celulares, Bocinas, Aplicaciones entre otros.

No fue sino en el año 2020 como obtuvo un crecimiento exponencial, fue aquí como se pudo notar en la Google IO este dicho crecimiento que se plantea luego de forma exponencial ya que la mayoría de los proyectos presentados llevaban este tipo de tecnologías pero ¿Qué es el internet de las cosas y qué aplicaciones tienen en la vida real?

Figura 1

El IoT desde la conexión de dispositivos hacia el valor humano.



Nota: En la Figura 1 podemos observar un gráfico dónde nos orienta a tener claro el propósito para el cual queremos usar IoT e identificar bien cuál es la necesidad que queremos cubrir y si no la hay, usarlo como sistema recolector de información para identificar una necesidad y de alguna manera generar una solución que puede ser o no monetizada.

Como podemos ver en la Figura 1, y a su vez dando respuesta a la interrogante planteada en líneas arriba; El IoT es básicamente todo lo que está conectado a internet aunque hoy en día es más común definirlo para objetos que se hablan entre sí. Al combinar dispositivos conectados con sistemas automatizados es posible recopilar información, analizarla y crear una acción al respecto esto puede ser para ayudar a alguien a mejorar una tarea o aprender un proceso, en realidad esto va desde un proyecto simple hasta tiendas de cobro autónoma.

En pocas palabras se trata de redes, dispositivos y datos, no porque se pueden conectar a Internet significa que sea la naturaleza del mismo, esto

va un poco más allá de simplemente tener todo en internet, cada dispositivo recopila datos para un propósito en específico, que puede ser útil para alguien e impactar en un esquema económico. Como se ve en la Figura 1 el diagrama nos habla de Internet of Things From Connection Devices from Human Value ¿Qué quiere decir esto? No es solo conectar nuestros dispositivos a internet sino que debemos tener claro el propósito para que lo queremos hacer, la necesidad que queremos cubrir, generar soluciones y dar valor humano a lo que estamos haciendo.

Sí partimos desde el Device Connection en dónde nos dice que debemos tener dispositivos IoT y establecer la conectividad y ver si es posible tener inteligencia embebida. Una vez que nosotros tenemos la conexión de los dispositivos pasamos a la parte recolectora la Data Sensing and Collecting; que es donde tenemos toda la data que es censada y recolectada en algún medio, posteriormente pasamos al Data Transport and Access; se refiere a toda la comunicación, es decir cómo vamos a pasar de la recopilación de información hacia dónde la queremos llevar. En el ítem número cuatro tenemos el Data Analytics aquí hablamos de Big data pero hablamos de volúmenes impresionantes de información, si nos guiamos de los estudios del Data Never Sleep de DOMO podemos conocer sobre cuales son la cantidad de información que estamos generando en un año o la cantidad de información que se genera por minuto en el día a día cuando se conectan todos los dispositivos a internet, con este tipo de volúmenes cuando nosotros logramos hacer un proceso estadístico para su análisis nos van a dar resultados, estos resultados son el Data Value Defines by Action es decir cuál es el valor de esos datos que, a su vez se convierten en información,

pasamos de tener simplemente datos a algo que podemos plantear a una acción y así entonces comenzar a procesar un producto, llegamos entonces finalmente a la parte del valor humano (Data Value, Apps and Experiences) en donde ya tenemos aplicaciones inteligentes y beneficios tangibles es decir partimos de un sistema recolector de dispositivos conectados entre sí, recolectamos toda la información es transportada hacia algún medio, algún almacenamiento para su análisis, hacemos el procesamiento de la información, determinamos qué es lo que nos está diciendo, traducimos esa información en soluciones y una vez que ya tenemos un producto que soluciona algo en específico es cuando nosotros podemos decir que estamos dando valor humano a partir de lo que nosotros estamos creando.

Impacto Industrial del IoT

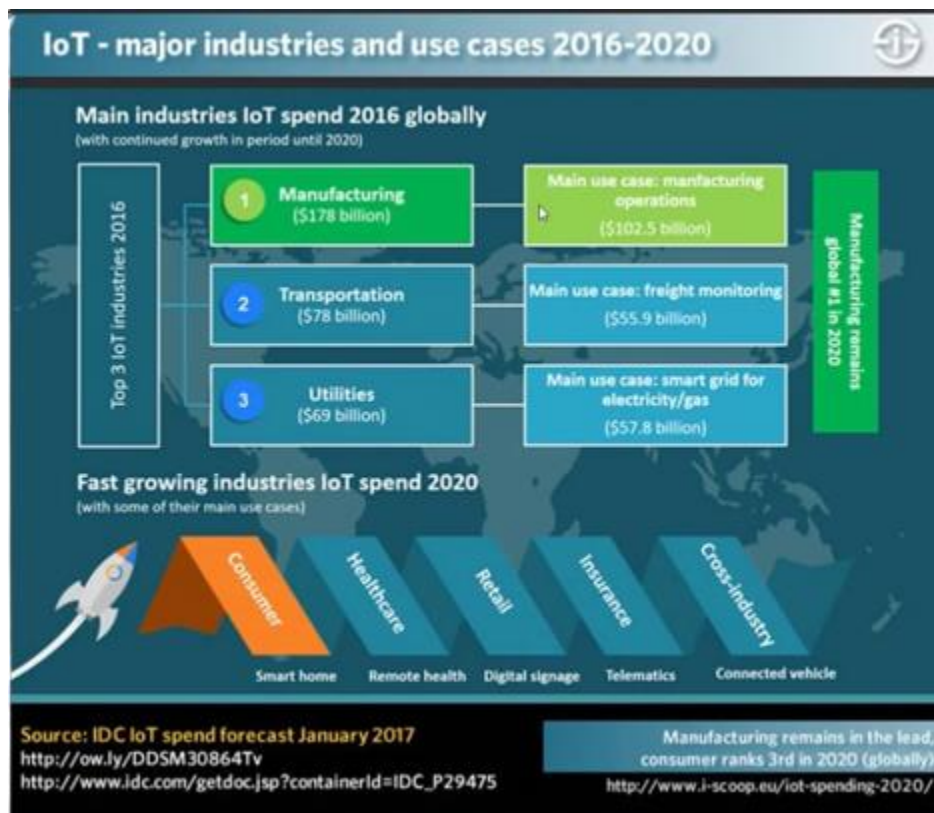
Un estudio estima que el 35% de los fabricantes estadounidenses están usando datos de los sensores dentro de sus configuraciones, el IoT nos ofrecen la oportunidad de ser más eficientes en la forma en la que hacemos las cosas lo que nos permite ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo en la siguiente figura nos encontramos los principales industrias en 2006 con un período de crecimiento hacia el 2020 y en el top 3 encontramos manufactura, transporte y utilidades, donde las industrias que más rápido crecen o que se proyectan son precisamente las que se visualizan en la parte inferior que son las de: Consumo, Salud, Retail, Telemática y todo lo que es Cross-industry.

Este estudio nos habla de las industrias top 3 a nivel mundial en el 2016 están clasificadas en tres y la proyección que van a tener a nivel global en 2020, esto con base al gasto que van teniendo durante los años de la

manufactura el principal caso de uso pues son las operaciones en el transporte, es todo el monitoreo y en las utilidades es cuando vienen las conexiones de electricidad y gas inteligente, aunque también nos muestra todo lo que vamos a tener en casos de uso, para ambientes inteligentes, la telemedicina y la industria del retail.

Figura 2

IoT – Major Industries and use Cases 2016-2020.



Nota: En la Figura 2 se ejemplifica un estudio sobre el impacto industrial que tiene el internet de las cosas dentro de las aplicaciones industriales, los sensores en la línea de producción pueden aumentar la eficiencia y reducir los residuos.

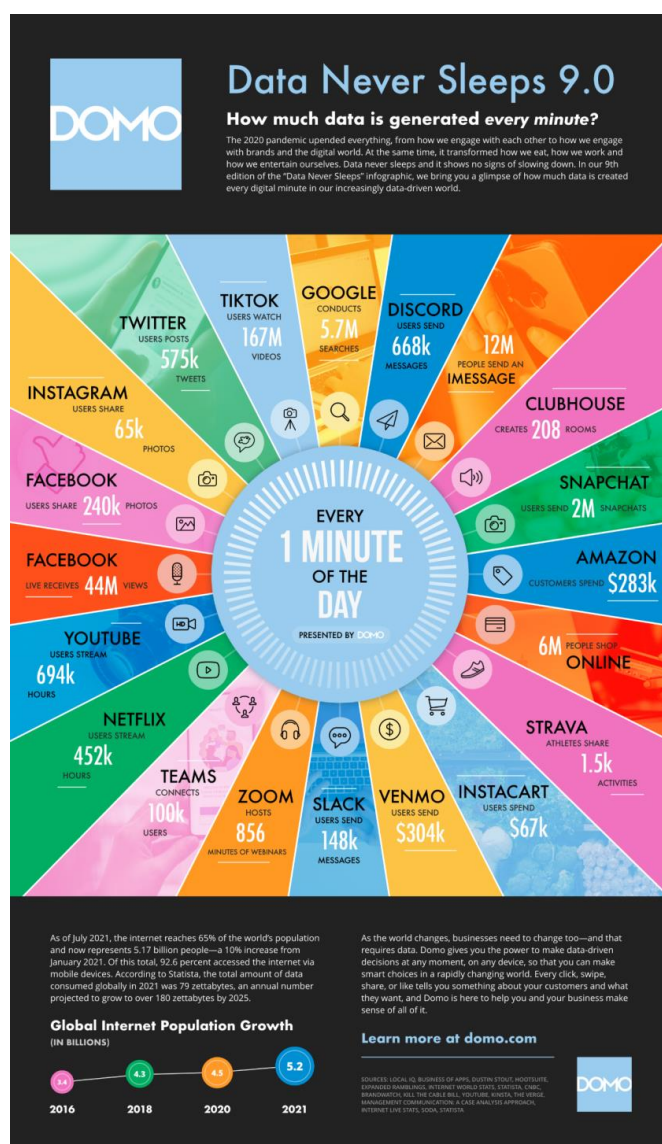
Tendencias Tecnológicas

Comencemos con datos duros ¿Qué es lo que está pasando? Data Never Sleeps 9.0, pero, porque nos guiamos de esta infografía, pues, si bien es cierto que la tecnología nos ha arrojado en cantidades inimaginables, esta empresa según Forbes afirma lo siguiente:

La pandemia de 2020 cambió todo, desde cómo nos relacionamos entre nosotros hasta cómo nos relacionamos con las marcas y el mundo digital. Al mismo tiempo, transformó la forma en que comemos, trabajamos y nos entretenemos. Los datos nunca duermen y no muestran signos de desaceleración. (Domo,s.f.)

Figura 3

Data Never Sleeps 9.0 – Domo.



Dentro de este marco de ideas, podemos decir en un sentido más amplio que el internet es lo que va a regir qué cosas podemos conectar, si tenemos redes sociales o cuáles son las redes sociales que la gente está utilizando para generar información, no las que más usa sino en las que más información genera, es en las que nosotros debemos centrarnos para usar nuestro sistema recolectores. Según la Figura 3, se generan más de 2.5 exabytes de información por día, esto incluye tutoriales, libros y cualquier tipo de recurso en el que podemos aprender casi cualquier tecnología de manera digital. Pero ¿A dónde vamos con este aumento? Pues es aquí donde precisamente nos acerca a la construcción de dispositivos que parecían lejanos en algún momento, como es una empresa mexicana especializada en Business Intelligence y visualización de datos, quiénes publicaron hace algunos años un estudio a manera de infografía sobre cuánta información es generada por día en todo el mundo llamado Data Never Sleeps. Hasta ahora pues ya van en su versión 9.0, es importante ver la versión 5.0 versión que nos está hablando sobre 2.5 exabytes de información en dónde podemos encontrar las estadísticas de los medios más populares cómo lo es la 9.0. Si analizamos la infografía nos preguntamos ¿Para qué me sirve saber cuáles son las redes sociales que comparten más información? esto va a determinar hacia qué target orientaremos el proyecto, por ejemplo si la gente genera 65k de fotos por usuario, por minuto estamos hablando de que entonces si yo quiero hacer un bot que twitee fotos o que se hagan trending topic pues tendremos que ver más o menos cómo funciona este tipo de estadísticas que comparte la infografía del Data Never Sleeps, esta fue una de las datas que

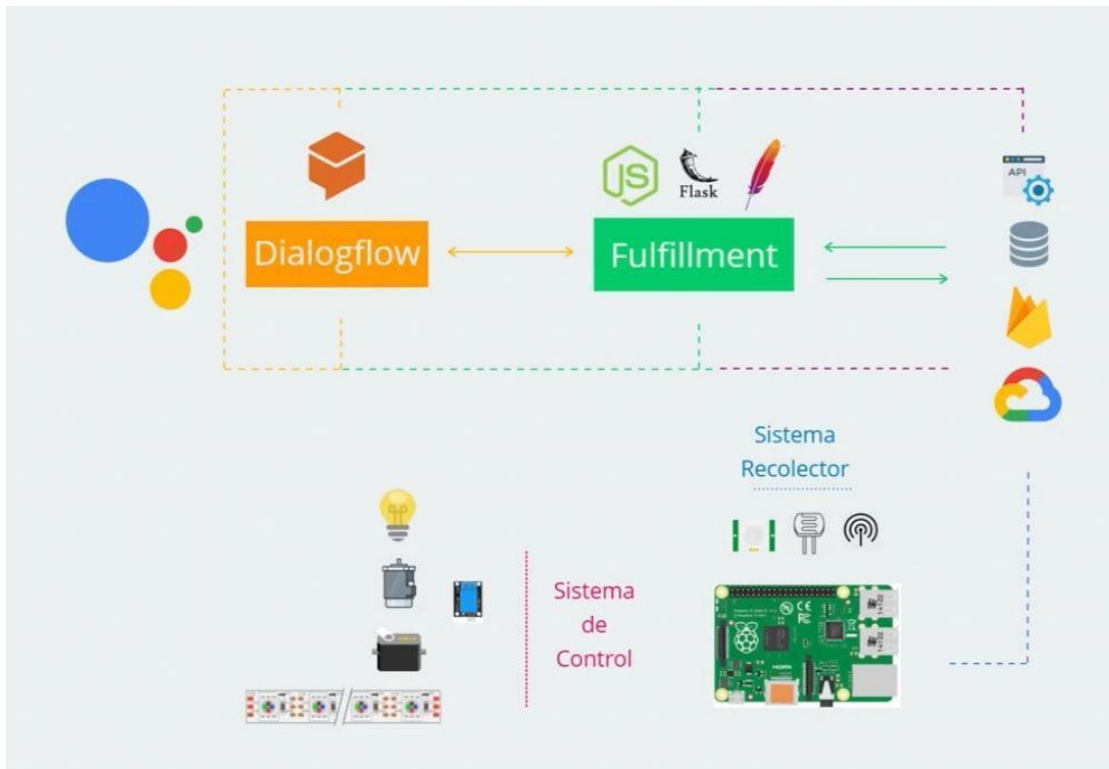
se usó para determinar ¿Hacia dónde podemos impactar? ¿A qué industria y sobre qué industria podemos irnos.

La importancia de estas estadísticas radica en saber cuáles son las principales plataformas para recolectar Data y no hacer integraciones o estimaciones supuestas al momento de plantear el mercado al desarrollar un proyecto, más bien se trata de buscar datos duros que nos ayuden a complementar nuestras estrategias en los planteamientos a futuro, el IoT permitirá nuevos flujos de ingresos, modelos de negocio, nuevas experiencias y relaciones durante la próxima década para sacar el máximo provecho de ello los ceos y otros líderes del negocio deberán priorizar todas las oportunidades potenciales del IoT dentro de la organización a través de este tipo de rendimientos empresariales en términos de valor absoluto y tiempo de valorización el futuro se va a caracterizar por dispositivos inteligentes prestando servicios digitales cada vez más perspicaces, en todas partes llamamos a esto el Intelligent Digital Mesh o si lo definiríamos pues es toda la inteligencia artificial que está prácticamente en todas las tecnologías existentes, así creando categorías completamente nuevas.

3. Fase de Configuración de la Raspberry Pi:

Figura 4

Estructura del Proyecto IoT por voz (Axel)



Comenzamos con Actions Google qué es el símbolo que tenemos de 4 colores en la Figura 4, dónde Actions Google es la plataforma de desarrollo que nos permite definir y cumplir acciones que cualquier usuario puede invocar a través del asistente de Google, posteriormente de manera interna vamos a tener algunos componentes que lo que van a hacer es plantear una interfaz de comunicación entre el asistente virtual de voz de Google con nuestros sistemas recolectores y el sistema de control que pues tenemos conectados a la Raspberry pi, internamente va a pasar una primera etapa cuando nosotros le hablamos a esta interfaz, entra DialogFlow que es la herramienta de desarrollo de comprensión del lenguaje natural de Google

para crear experiencias de conversación para nuestro asistente de voz utiliza el aprendizaje automático para comprender la intención y el contexto de lo que dice un usuario para responder de la manera más sutil por medio de un servicio o de una consulta o de un request llamado Fulfillment que es un servicio, o una aplicación, una conversación lógica que maneja un intent y realiza la acción correspondiente, esto lo hace a través de peticiones http hacia servicios de terceros, hacia nuestra base de datos Firebase, hacia Google Cloud Platform.

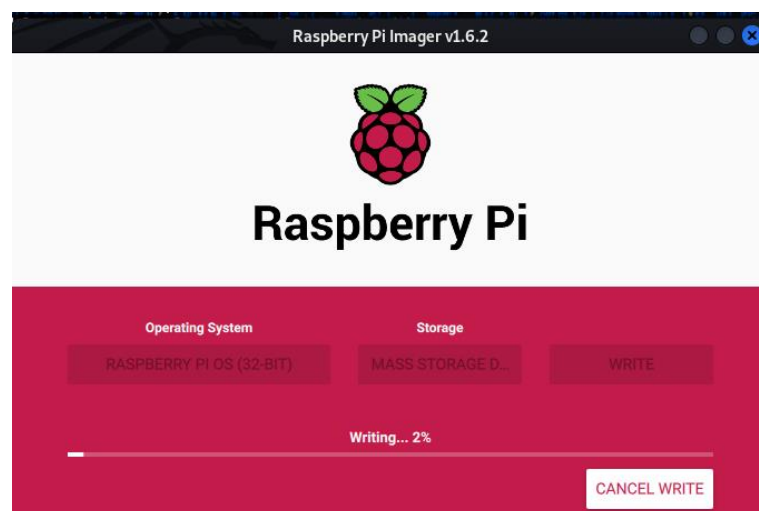
Continuando con nuestra parte del hardware pues tenemos Raspberry Pi qué es nuestro microprocesador que se en carga de revisar que hay en el sistema recolector, agregarlo en firebase y escuchar que dice Firebase, es también en el sistema de control, pero ¿Qué es el sistema recolector? básicamente no podemos recolectar valores de algo que tiene entradas y salidas digitales o sea vamos a encontrar un uno o vamos a encontrar un cero, es decir vamos a tener encendido o apagado pero de ahí no vamos a obtener realmente un valor podemos hacer valores sí, cuando nosotros tenemos 3 meses de uso y tenemos x cantidad de 0 y x cantidad de unos podemos decir si, lo enlazamos algo más como por ejemplo la fecha podemos determinar: ¿A qué hora es comúnmente el encendido de luces para ese sistema? o ¿A qué horas es comúnmente que se apaguen y hacerlo de manera automática? sin embargo valores analógicos no vamos a tener vamos a tener solamente un argumento un solo valor en el caso del sistema recolector pues vamos a hablar solamente sensores, tenemos el sensor pir podemos tener la fotorresistencia, en el caso del sistema de control pues no podemos controlar la temperatura no podemos controlar el movimiento lo que

si podemos es decir pues que encienda o que apaguen, en el área del sistema recolector pueden o no ser analógicos porque hay sensores digitales sin embargo en el sistema de control solamente vamos a aceptar unos y ceros si tenemos la led strip rgb en el caso de que se recibe pues se va el sistema recolector y en el caso de que sea una serie normal de navidad como la gente lo conoce pues entonces estaremos hablando de que solo puede encender y solo puede apagar.

Al tener la estructura ya planteada procedemos al avance del proyecto, iniciamos con la instalación de nuestro sistema operativo Raspbian, el cual vamos a descargar e instalar desde la página oficial del fabricante. Ver figura 5. Recordemos que, a diferencia de un Arduino, éste posee un micro controlador y por otro lado, la Raspberry Pi pues posee un microprocesador con el cual, estamos hablando de que es una mini computadora y por lo tanto requiere un sistema operativo, pues en este caso Raspbian. Es una versión adaptada del sistema operativo Debian para poder trabajar con MVDOS.

Figura 5

Instalación de Raspbian OS.



Continuando con la configuración de nuestra Raspberry Pi, al momento de terminar de cargar el sistema operativo no queda más que tomar la microSD, insertarla en la ranura de su Raspberry Pi y los periféricos para manejarla, iniciamos y realizamos las respectivas configuraciones básicas del sistema operativo, tales como lenguaje, credenciales de inicio, conexión del internet, actualizaciones, entre otros.

Procedemos a la configuración desde VNC y SSH, estos protocolos nos serán muy útil pues nos van a permitir comunicarnos con nuestra Raspberry Pi de manera remota. Uno es para la parte gráfica y otro es por si solamente queremos utilizar la ventana de comandos mediante Putty. Ver la siguiente figura.

Figura 6

Activación de SSH Y VNC para las conexiones remotas.

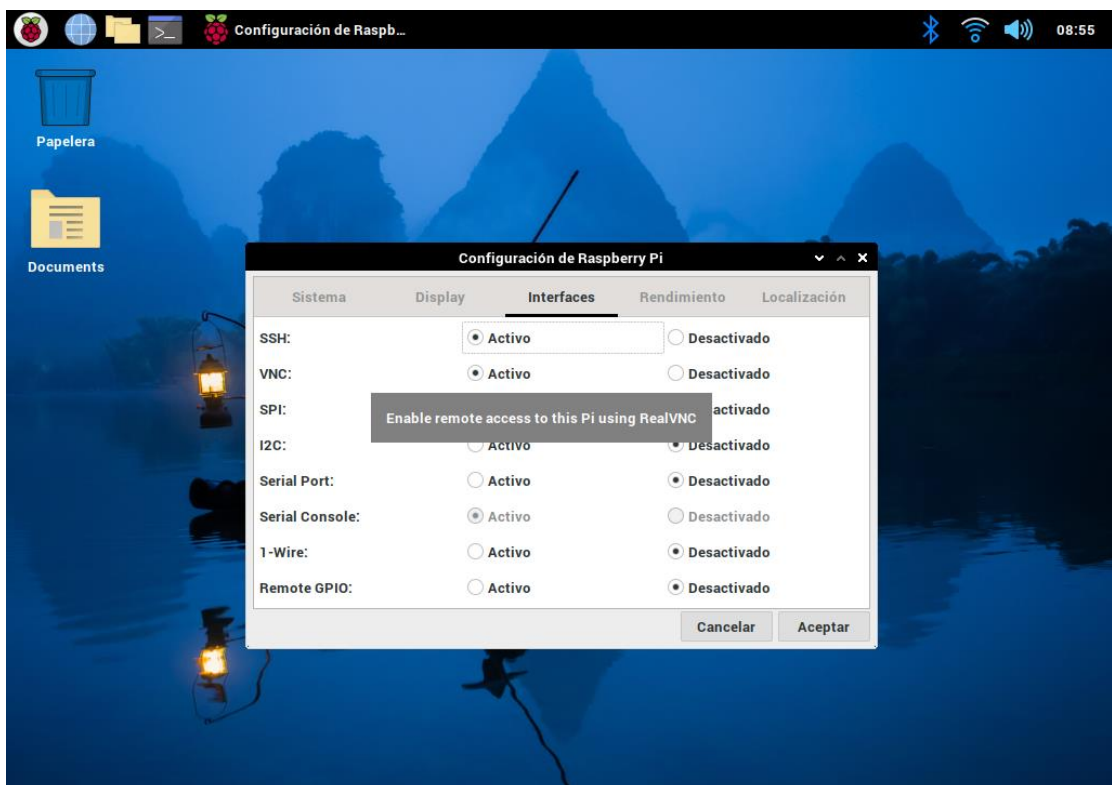


Figura 8

Conexión por Putty.

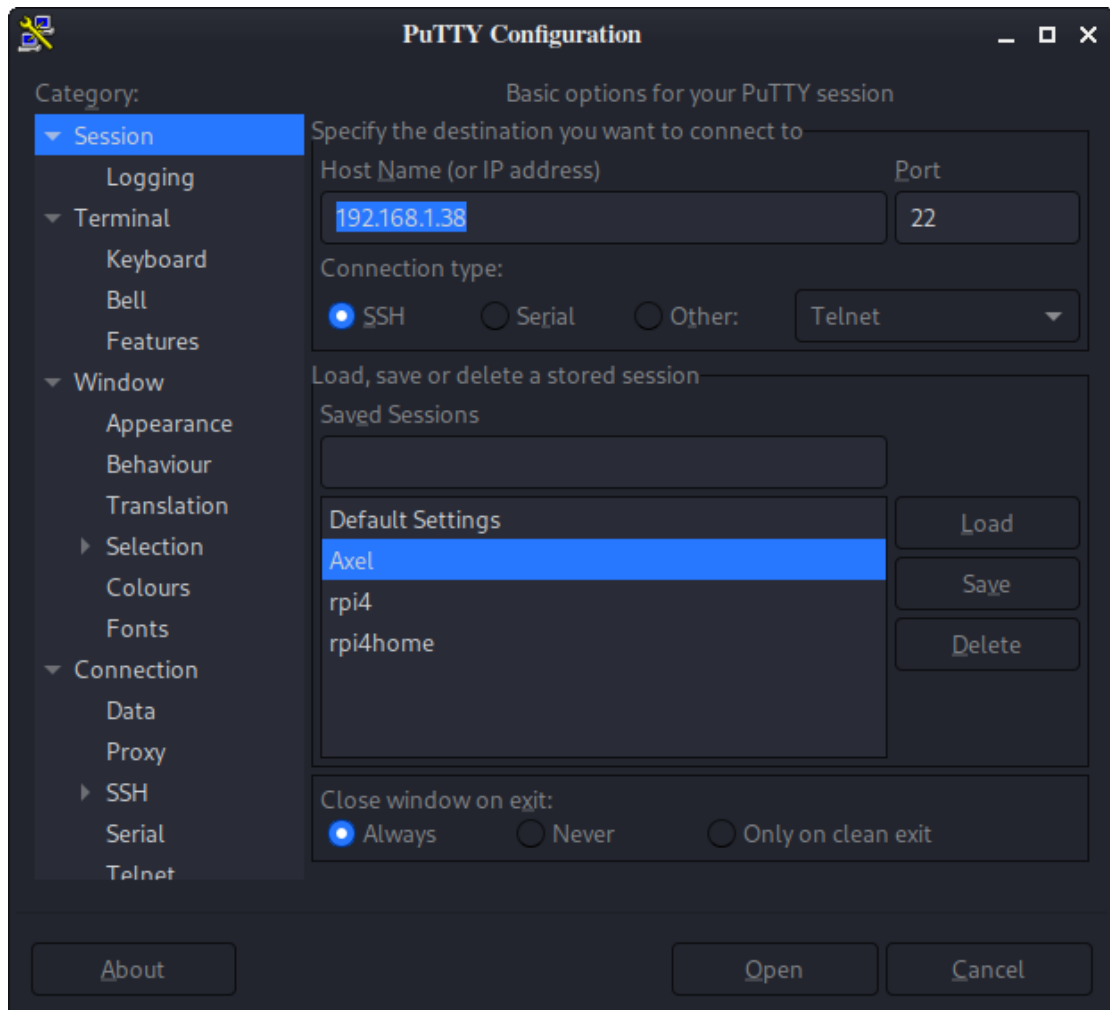
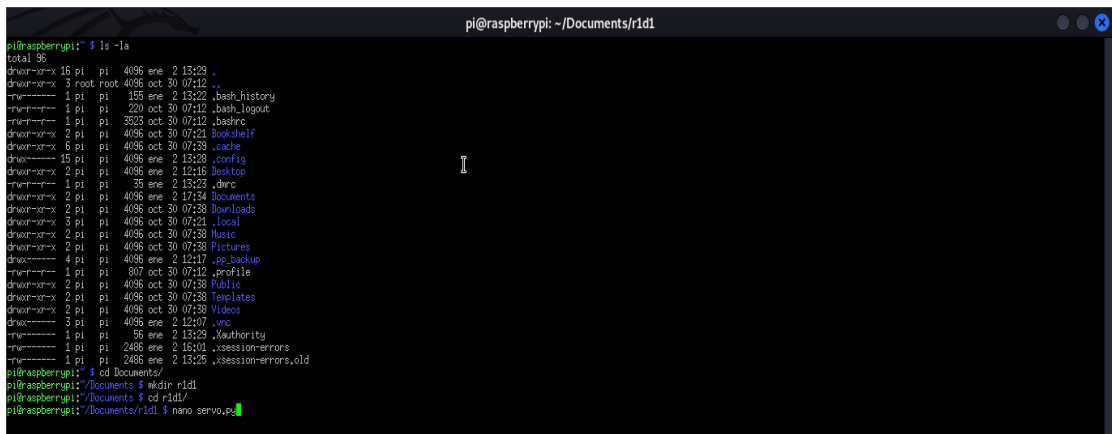


Figura 9

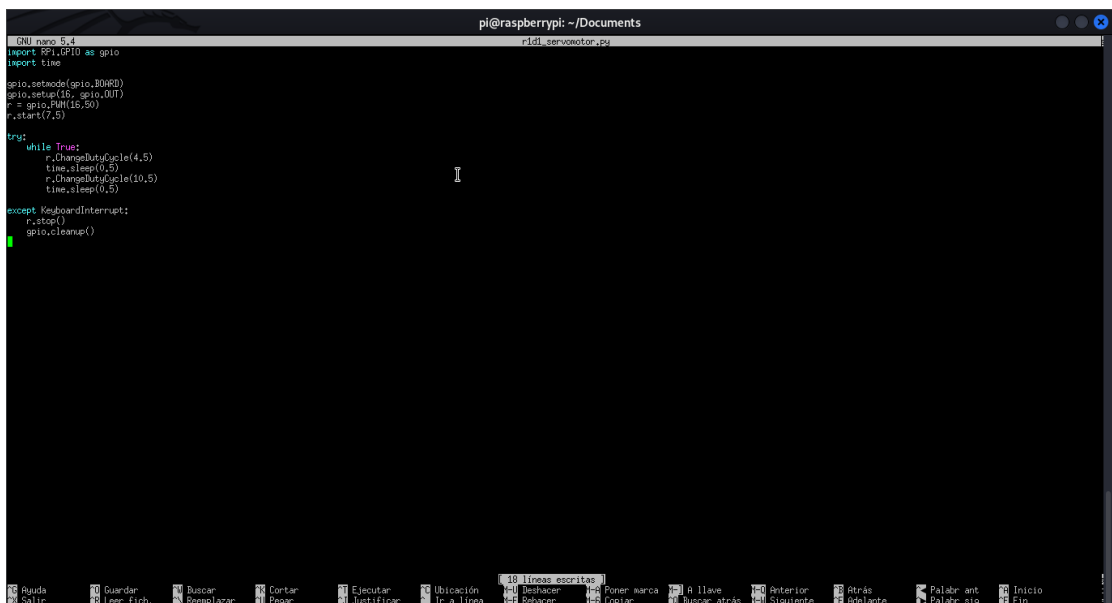
Putty - Creación del archivo .py del Servomotor.



```
pi@raspberrypi: ~/Documents/r1d1
total 96
drwxr-xr-x 16 pi pi 4096 ene 2 13:29 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 oct 30 07:12 ..
-rw-r--r-- 1 pi pi 155 ene 2 13:22 .bash_history
-rw-r--r-- 1 pi pi 220 oct 30 07:12 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 pi pi 3523 oct 30 07:12 .bashrc
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:21 Bookshelf
drwxr-xr-x 6 pi pi 4096 oct 30 07:33 .cache
drwxr-xr-x 15 pi pi 4096 ene 2 13:23 .config
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ene 2 12:16 Desktop
-rw-r--r-- 1 pi pi 35 ene 2 13:23 .dirc
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ene 2 17:34 Documents
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Downloads
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 oct 30 07:21 .local
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Music
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Pictures
drwxr-xr-x 4 pi pi 4096 ene 2 12:17 .pp_backup
-rw-r--r-- 1 pi pi 807 oct 30 07:12 .profile
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Public
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Templates
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 oct 30 07:38 Videos
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ene 2 12:07 .vnc
-rw-r--r-- 1 pi pi 56 ene 2 13:29 .Xauthority
-rw-r--r-- 1 pi pi 2486 ene 2 15:01 .xsession-errors
-rw-r--r-- 1 pi pi 2486 ene 2 13:25 .xsession-errors.old
pi@raspberrypi: ~/Documents $ cd Documents/
pi@raspberrypi: ~/Documents $ mkdir r1d1
pi@raspberrypi: ~/Documents $ cd r1d1/
pi@raspberrypi: ~/Documents/r1d1 $ nano servo.py
```

Figura 10

Putty - Programación del Servomotor.



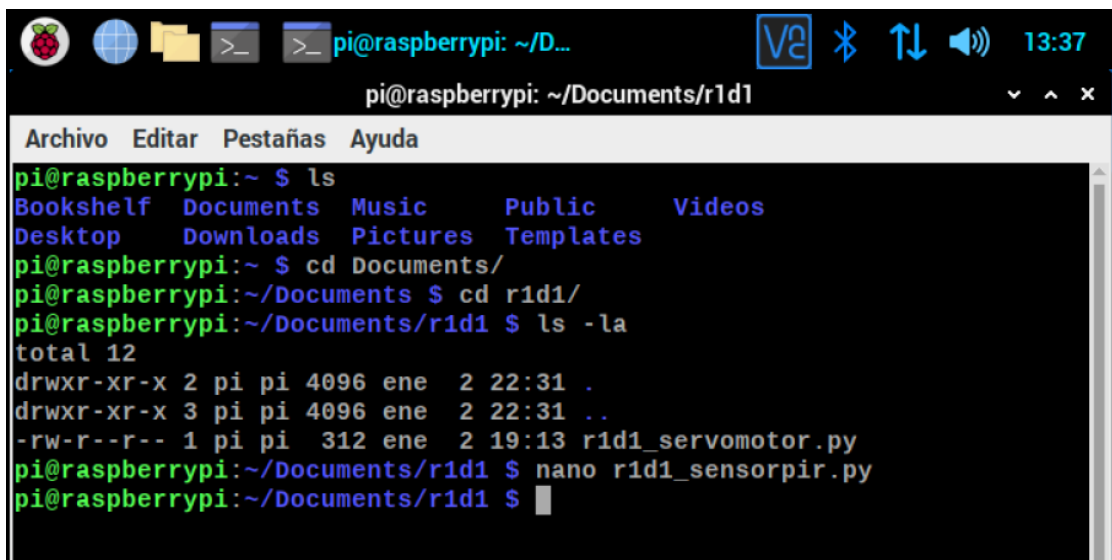
```
GNU nano 5.4
import RPi.GPIO as gpio
import time

gpio.setmode(gpio.BOARD)
gpio.setup(15, gpio.OUT)
p = gpio.PWM(15,50)
p.start(7.5)

try:
    while True:
        p.ChangeDutyCycle(4.5)
        time.sleep(0.5)
        p.ChangeDutyCycle(10.5)
        time.sleep(0.5)
except KeyboardInterrupt:
    p.stop()
    gpio.cleanup()
```

Figura 11

Putty - Creación del archivo .py del Sensor PIR.



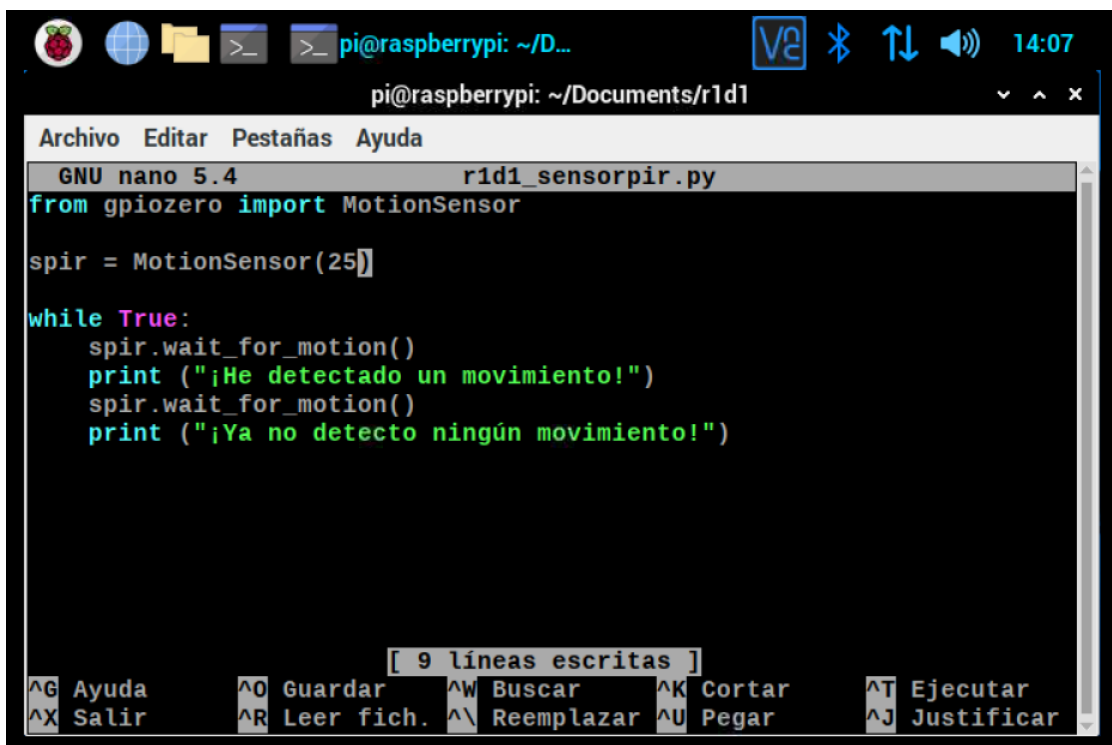
The screenshot shows a terminal window titled "pi@raspberrypi: ~/Documents/r1d1". The user has navigated to the directory and listed files. The file "r1d1_servomotor.py" is visible. The user then runs the command "nano r1d1_sensorpir.py" to create a new file.

```
pi@raspberrypi:~ $ ls
Bookshelf  Documents  Music      Public     Videos
Desktop    Downloads  Pictures   Templates

pi@raspberrypi:~ $ cd Documents/
pi@raspberrypi:~/Documents $ cd r1d1/
pi@raspberrypi:~/Documents/r1d1 $ ls -la
total 12
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ene  2 22:31 .
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 ene  2 22:31 ..
-rw-r--r-- 1 pi pi  312 ene  2 19:13 r1d1_servomotor.py
pi@raspberrypi:~/Documents/r1d1 $ nano r1d1_sensorpir.py
pi@raspberrypi:~/Documents/r1d1 $
```

Figura 12

Putty - Programación del Sensor PIR.



The screenshot shows the same terminal window with the nano editor open. The code for "r1d1_sensorpir.py" is being written. The code imports the MotionSensor class from the gpiozero module and creates an instance named "spir". It then enters a while loop that waits for motion, prints a message, and then waits for no motion, printing another message.

```
GNU nano 5.4 r1d1_sensorpir.py
from gpiozero import MotionSensor

spir = MotionSensor(25)

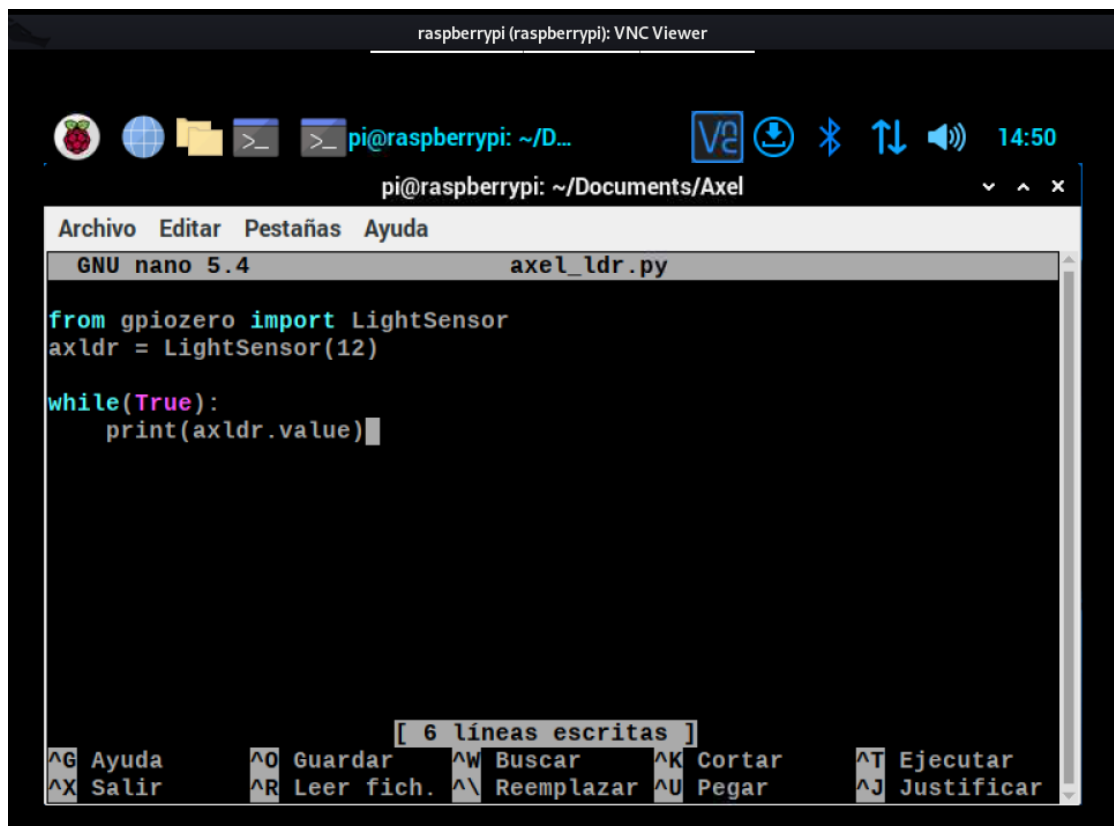
while True:
    spir.wait_for_motion()
    print ("¡He detectado un movimiento!")
    spir.wait_for_motion()
    print ("¡Ya no detecto ningún movimiento!")
```

[9 líneas escritas]

^G Ayuda	^O Guardar	^W Buscar	^K Cortar	^T Ejecutar
^X Salir	^R Leer fich.	^_ Reemplazar	^U Pegar	^J Justificar

Figura 13

Putty - Programación del Sensor LDR.



The screenshot shows a VNC Viewer window titled 'raspberrypi (raspberrypi): VNC Viewer'. The terminal window displays the prompt 'pi@raspberrypi: ~/D...' and the current directory 'pi@raspberrypi: ~/Documents/Axel'. The nano text editor is open, editing 'axel_ldr.py'. The code is as follows:

```
GNU nano 5.4 axel_ldr.py

from gpiozero import LightSensor
axldr = LightSensor(12)

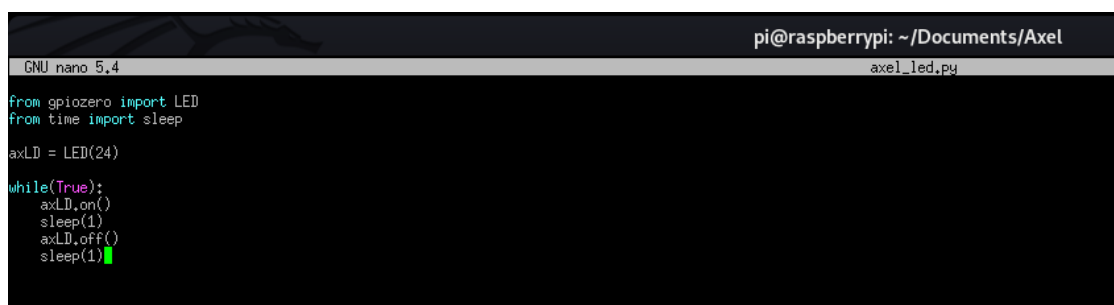
while(True):
    print(axldr.value)
```

The bottom of the terminal shows a status bar with '[6 líneas escritas]' and a keyboard shortcuts menu:

^G Ayuda	^O Guardar	^W Buscar	^K Cortar	^T Ejecutar
^X Salir	^R Leer fich.	^_ Reemplazar	^U Pegar	^J Justificar

Figura 14

Putty - Programación del Led Strip.



The screenshot shows the same VNC Viewer window. The terminal window displays the prompt 'pi@raspberrypi: ~/Documents/Axel'. The nano text editor is open, editing 'axel_led.py'. The code is as follows:

```
GNU nano 5.4 axel_led.py

from gpiozero import LED
from time import sleep

axlD = LED(24)

while(True):
    axlD.on()
    sleep(1)
    axlD.off()
    sleep(1)
```

Nota: Programación de la tira led, en esta oportunidad se procedió a cambiar el nombre del agente para futuros casos para DialogFlow.

4. Fase de Configuración de Firebase y la comunicación con la Raspberry Pi:

Continuando a el punto medio que es en donde se va a encontrar nuestra lógica de negocio del agente inteligente con nuestro dispositivo físico, Firebase es quien nos va a permitir, pues vincular de alguna manera los valores que obtengamos de Raspberry hacia una base de datos y pues nuestro agente simplemente va a estar leyendo esa base de datos. Utilizamos Firebase Real Time que son bases de datos en tiempo real y estas bases de datos no son SQL sino bases de datos no relacionales las NoSQL.

Ahora bien se accedió a la página oficial de Firebase, creamos la cuenta del proyecto y se procedió a la creación de la Base de datos, verificamos las reglas de seguridad y agregamos Firebase a nuestro proyecto.

Figura 15

Creación de la cuenta de Firebase.

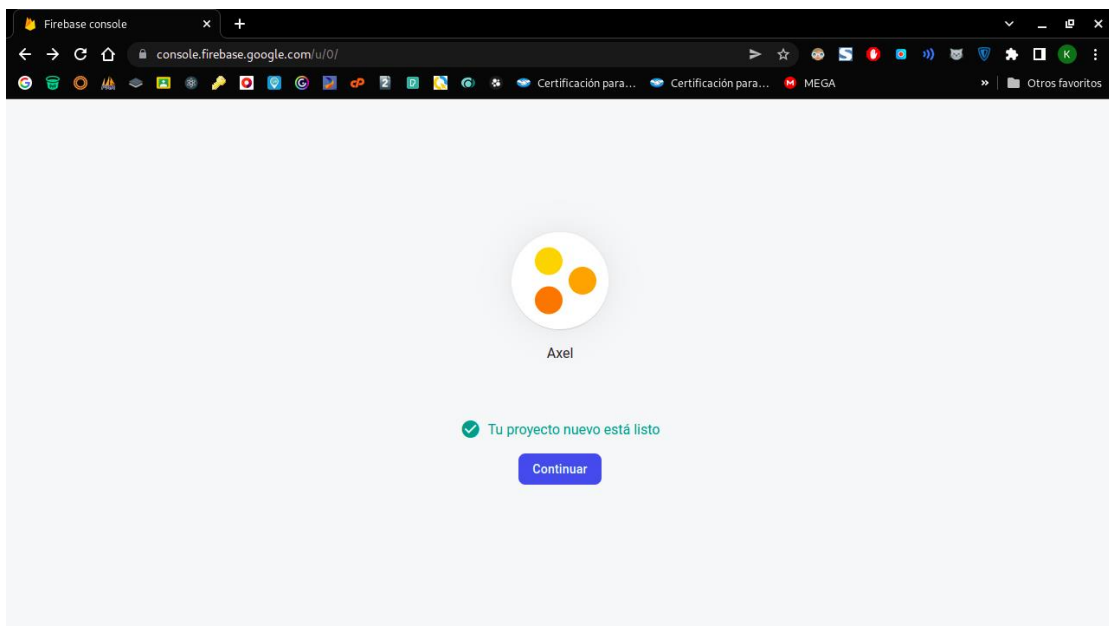
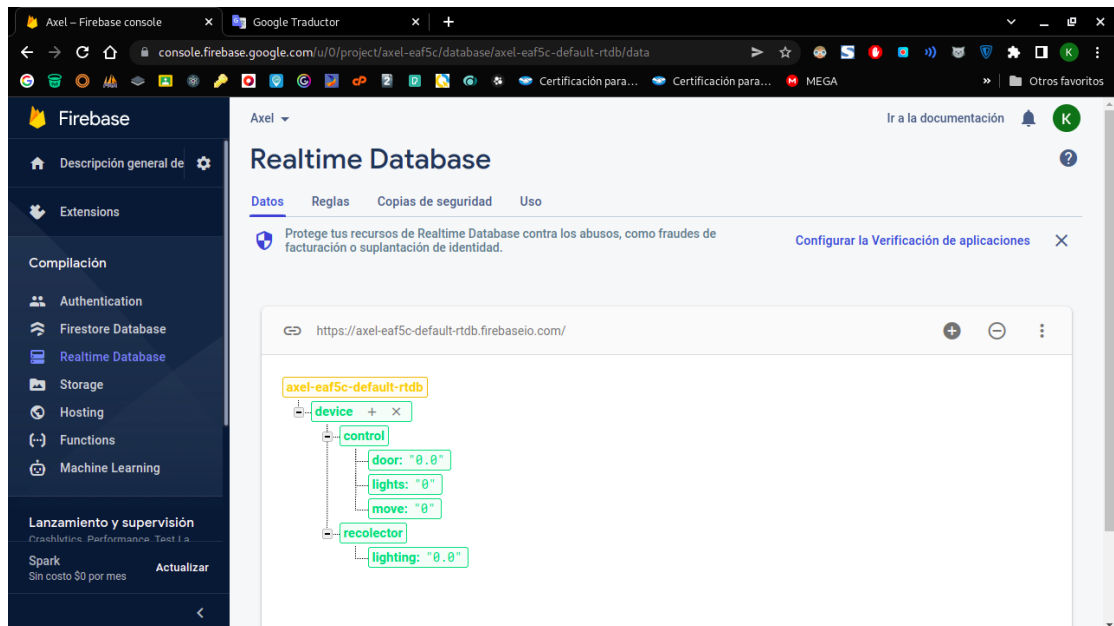


Figura 16

Definimos nuestra base de datos en Firebase.



Modificaciones de Scripts

Para poder integrar Firebase a nuestro proyecto es necesario modificar los scripts, es decir los que ya se realizamos anteriormente, los incluiremos todos en uno solo creamos de igual forma un archivo .py llamado Axel, importamos MotionSensor, LightSensor, LED, Servo de la biblioteca gpiozero y de time importamos sleep. Creamos nuestros objetos de pir, led, servo, y ldr que ya habíamos trabajamos en codigos anteriores, y finalmente hacemos las funciones para cada uno de nuestros modulos.

Instalación del SDK Firebase

Teniendo el código listo procedemos a la instalación de Firebase en nuestra Raspberry Pi para ello utilizamos un gestor de paquetes, llamado pip, por medio del comando `sudo pip install python-firebase`. Es importante que para

instalar este gestor de paquetes es necesario el uso de la biblioteca de requests.

Firebase en Raspberry Pi

Configuramos nuestra base de datos de Firebase desde nuestra Raspberry, y agregamos cada uno de los valores a recibir de cada sensor, actuador, servomotor. Importamos Firebase a nuestro proyecto por medio de su biblioteca y mediante el comando `from firebase import Firebase`, dentro del archivo que creamos llamado `fireaxelbd.py`, creamos al objeto correspondiente, llamamos a un método `firebaseApplication` para enlazarla base de datos copiamos el valor dado por la base de datos real time. Para saber si se conecta es necesario colocarle `get data` para leer los valores e indicarle a donde va ir a buscar los valores, mediante `result = firebase.get(device/control', None)` y una vez que hemos realizado esto, Vamos a comparar los resultados, vamos a decir `if result['luces']=="1"`, como ejemplo. De igual forma si queremos que escriba datos declaramos el objeto y llamamos a la base de datos por medio de `Firebase.post`. Si queremos que se elimine utilizamos `firebase.delete`.

Importando Firebase a Raspberry Pi

Abrimos el archivo antes creado que es el de `fireaxelbd.py` e importamos `firebase`, identificamos cuál es el nodo al que o a la base de datos que nos queremos conectar y para ello vamos a generar un objeto, de tipo `Firebase = firebase.FirebaseApplication`, y establecemos dos parámetros, la dirección de nuestra base de datos y el `None`. Leemos la base de datos, consultamos valores a través de la comprobación de las funciones que se han ido actualizando de modo que, a través de condicionales lea cada uno de los

nodos de la base de datos muestre un mensaje. Es decir si la luz se enciende lo detecte y lo muestre, si abre la puerta se muestre que sería el caso del servomotor.

Almacenando Valores en Firebase

Siguiendo el orden de ideas decimos que, cuando detecte un movimiento y muestre el mensaje lo almacene en la base de datos, es decir si, por ejemplo la luz está apagada y nosotros a través del agente Axel le decimos que encienda la luz, este valor que cambió de cero a uno, lo guarde, este ultimo. Lo realizamos por medio de `firebase.post`, previamente declarando un objeto donde se almacenará el valor indicado para cada uno de los sensores, actuadores, servomotor dentro de un sistema de tiempo real. Con esto ya podemos decir que todo el sistema está conectado. Ya está en internet, ya guarda lee y hace lo que quieras con los datos. Ahora sí es momento de pasar al procesamiento del lenguaje natural de Axel, es empezar a modelar cómo va a funcionar nuestro agente llamado Axel, que va a hacer y cómo vamos a trabajar con él.

5. Fase de Diseño del Asistente:

En esta fase comenzaremos por mencionar como interactuaremos con nuestro hardware a través de nuestro asistente virtual, en el cual le indicaremos una serie de instrucciones que tiene que seguir para poder conectarse a la base de datos en donde va a estar almacenado el estatus de nuestros dispositivos. En esta fase nos encargaremos de diseñar nuestro Agente con DialogFlow; diseñamos una conversación y nos ponemos a definir la personalidad que va a tener nuestro Axel. También usaremos Google Assistant, Actions Google

pero ¿Qué es Actions Google? es la plataforma para desarrolladores, que nos va a permitir extender las funcionalidades del asistente virtual llamado Google Assistant, este asistente personal virtual es de Google y está disponible en más de quinientos millones de dispositivos como altavoces inteligentes, teléfonos, automóviles, televisores, auriculares, etcétera, por nombrar algunos. Actions on Google es la plataforma para desarrolladores, que nos va a permitir extender las funcionalidades del asistente de Google y DialogFlow va a ser el encargado de procesar todo lo que nosotros le demos a nuestro asistente de voz y se va a encargar de descomponer, entender qué quiere decir y realizar una acción al respecto cuando lo mencionemos.

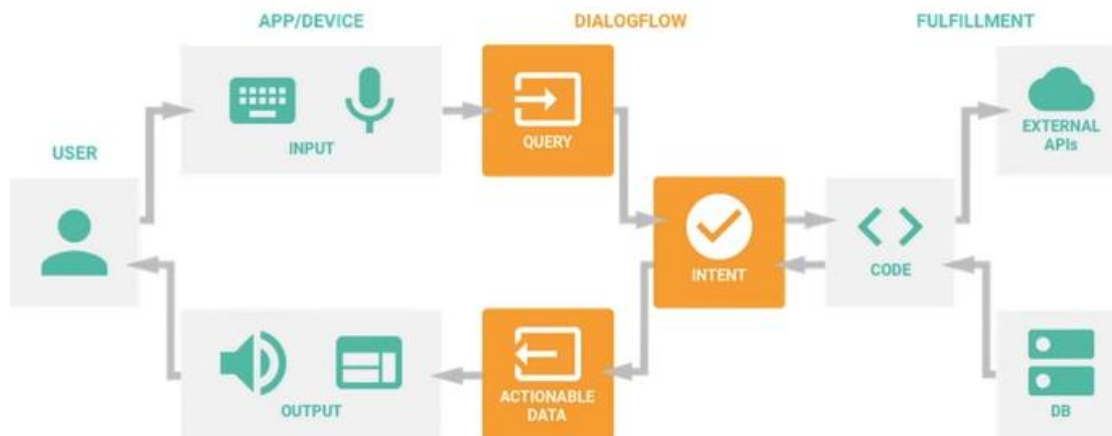
Diagrama de funcionamiento de DialogFlow

Hay un servicio que proporciona Google llamado DialogFlow que nos proporciona de un montón de integraciones, además de estas integraciones, también nos va a proveer un servicio de entendimiento natural. En la Figura 17 podemos ver un diagrama muy simple de cómo es que funciona DialogFlow y para que nos va a servir, pero, ¿Cómo es que el asistente de Google analiza el significado?, es decir, la semántica o cómo es que entiende cuáles son las expresiones que nosotros le estamos dando vía voz.

Fácil, esto se hace a través de la comprensión del lenguaje natural o The Natural Language of Understanding, que permite que el software de Google reconozca palabras en el habla, para nuestras acciones Google va a proporcionar un servicio en este caso DialogFlow que a su vez nos permite manejar Natural Language of Understanding.

Figura 17

Diagrama de funcionamiento de DialogFlow.



Nota: En la Figura 17 podemos observar un diagrama sencillo de como trabaja DialogFlow, cuando el usuario habla o escribe a nuestro agente inteligente. se lleva a cabo una query, lo que hace es buscar, se da la tarea de analizar qué es lo que hay en esa frase que nosotros hemos dicho, lo primero que hace es, si está de voz, lo pasa a texto y ese texto es analizado muy similar a un compilador, primero hace el análisis sintáctico y una vez que ya todo corrobora que está bien escrito, que se parece a algún término programado, entonces da un significado y procede a buscar si hay algún intento o alguna intención, que es un objetivo, alguna tarea subyacente que el usuario quiera realizar para llevarla a cabo por medio de una api externa.

Diseño de la Conversación

Antes de continuar diseñar nuestro agente, primero diseñamos la conversación, llamado Conversation Design y es que, al nosotros realizar aplicaciones de voz nos lleva, así como en las aplicaciones móviles, a pensar basados y centrados en el usuario a hacer exactamente lo mismo, de manera que nuestros casos de uso y todo vaya igual al diseño de una persona y a todos los esquemas que conocemos, sin embargo, a diferencia de las

aplicaciones móviles, pues nosotros si debemos mantener mucha cautela al momento de diseñar una conversación porque no estamos hablando del flujo de una aplicación.

Estamos hablando del flujo de comunicación que tiene un agente en una persona cuando platicamos con otro ser humano no te dicen lo siento, no he podido entender lo que me has dicho. Ya te dice ¿puedes repetirlo?, porque no te entendió, entonces ahí tenemos que hablar de conceptos un poquito abstractos en el mundo de los desarrolladores. Sin embargo, cualquier persona que haya tenido una conversación es capaz de hacer un diseño de una conversación. El Conversation Design es un lenguaje de diseño basado en una conversación humana muy similar al diseño de Material Design que es basado en lápiz y papel cuanto más una interfaz aprovecha una conversación humana menos usuarios tienen que aprender a usarlo, es decir, si nosotros trabajamos mucho en el proceso de la conversación, en como vamos a diseñar a Axel, como vamos a pensarlo, va a ser mucho más sencillo para que los trabajadores del Banco de Bogotá Internacional puedan usarlo, al menos para las personas que nosotros estamos diseñando este proyecto, en este caso pues esto, en este caso es una síntesis de varias disciplinas, incluidos el diseño, diseño de interfaces de usuario de voz, diseño de interacción, diseño visual, diseño de movimiento, de audio, de escritura, de experiencia de usuario, etcétera.

Creación del Proyecto en Actions on Google

Nos dirigimos a la plataforma de Actions on Google creamos nuestra cuenta, configuramos el lenguaje, región y le damos un nombre a nuestro proyecto, el cuál es Axel. Ya cuando estamos en el tablero de Onboarding, podemos ver la

infinidad de recursos con los que podemos contar, y hacer, sin embargo seleccionamos la opción de generar experiencia conversacional personalizada, le damos el nombre, y seleccionamos el tono de voz de nuestro agente. Comenzamos a darle forma a nuestro proyecto, es decir las configuraciones en cuanto a personalización se refiere, tales como colores de la conversación, imagen de fondo entre otros. Realizamos las acciones y como no hemos creado el agente, nos redirige y, configuramos la parte básica como lo es el nombre, la región, pasamos a crear los Welcome intent, las Entities, Fallback intent y los default responses.

Instalación de Firebase SDK

En ese caso vamos a hacer uso de un servicio llamado Cloud Functions. ¿Qué proporciona Firebase en este servicio? Pues es gracias a Google y nos permite ejecutar el código del webhook en, un entorno administrado en la nube este entorno, pues utiliza herramientas Firebase Command Line (CLI) y permite implementar nuestros propios fulfillment a través de Google Cloud Functions. Ahora, ¿Porque es importante que desarrollemos nuestras acciones a nivel local? en contraste con el uso del editor en línea de DialogFlow, nosotros podemos usar una computadora para darlos más control sobre la programación y el entorno de implementación que vamos a tener en este caso, cuando el Webhook es desarrollado localmente, pues soporta un conjunto mucho mayor de acciones en las funciones de Google. En este caso, pues en las Functions además no está restringido a un solo archivo de implementación de webhook como el Index.js lo más relevante, pues es que este desarrollo de entornos locales, pues también nos permite seguir las mejores prácticas de ingeniería de software con el uso del controlador de versiones para nuestro

proyecto Actions on Google. Iniciamos en Firebase sesión desde la terminal con nuestro correo e inicializamos firebase con el comando `firebase init`, seleccionamos los servicios de Functions y seleccionamos el proyecto que vamos a trabajar para enlazarlo. Seleccionamos el lenguaje le damos que no, e instalamos todas las dependencias de npm y tomará todos los módulos para inicializarlo. Al concluir instalamos a través de npm el `firebase-admin` `--save`.

Ya teniendo el Firebase SDK instalado en nuestra computadora personal haremos lo mismo que hicimos anteriormente con firebase, pero esta vez será como usuario administrador del servidor local. Realizamos la configuración respectiva del Fulfillment, extraemos valores, agregamos valores, los leemos y de forma de test aplicamos un delete.

Instrumento de recolección de datos

Fidias (2004) define la técnica de recolección de datos, como “el procedimiento ó forma particular de obtener datos ó información” y al instrumento de recolección de datos como “un dispositivo ó formato en panel digital que utiliza para obtener, registrar ó almacenar información”. De esta misma manera, Bavaresco (1997) expone que “cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar, sus herramientas, instrumentos y medios empleados”. Las técnicas obedecen al tipo de observación que será realizada. Puede ser observación directa, simple ó experimental; observación indirecta documentada y observación de campo. La recolección de información en la presente investigación, fue de observación directa mediante la cual se estudiaron los requerimientos de la empresa para así obtener que presentaba fallas en el área de seguridad por la parte del control de acceso.

Validez y confiabilidad

Según Hernández y otros (2014), la validez se refiere “al grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir” y la confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere “a que su aplicación repetida al sujeto u objeto produce iguales resultados”. En la presente investigación esta parte tomará solidez al demostrar los resultados del proyecto.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Al principio de este proyecto de tesis se llevó a cabo una reunión entre el equipo de QA, Coordinadores, Ceo del Banco de Bogotá y los coordinadores de Desarrollo y Operaciones TI de Novopayment, con el fin de organizar los planteamientos de ideas, las necesidades que desean suplir como también las reglas de seguridad de sus datos. Se llevó a cabo un análisis de sus necesidades y se definió el proyecto a realizar a través del Procesamiento Natural del Lenguaje y el uso del Internet of Things.

Se inició con el diseño de la interfaz conversacional para definir las herramientas y/o software a usar, instalamos el sistema operativo, configuramos para conexión remota y se procedió a actualizar, codificar y conectar cada uno de los sensores, actuadores y servomotor que tenemos previstos para cada una de las acciones que realizará el Asistente controlado por Voz de forma local desde una Raspberry Pi. A su vez se diseñó y se configuró la base de datos, y el Agente que llamamos Axel; Asistente virtual controlado por Voz.

Cómo último se realizaron las respectivas pruebas de Axel a través de comando indicados por voz, con esto logramos identificar como trabajaría, sus posibles limitaciones y errores futuros dentro de la dificultad de reconocimiento de las palabras indicadas. Este último punto ayudó a evaluar la UI y la UX en cuanto a la receptividad que pueden tener los usuarios finales dentro del control interno bancario.

Procesamiento Natural del Lenguaje

Si bien es cierto que, antes de salir un proyecto a una puesta en producción es necesario realizar una serie de pruebas en dónde logremos evaluar el desempeño de Axel, mejorar sus desaciertos y escalar sus aciertos. Es por ello que en las pruebas realizadas a nuestro agente obtuvimos una serie de resultados que ayudaron a mejorar al asistente en cuanto al procesamiento natural del lenguaje del ser humano, como también medir los tiempos de respuesta.

Figura 18

Test de comandos al Asistente Axel.

COMANDO		Test #1	Test #2	Test #3	Test #4	RESULTADOS	
						Desaciertos	Aciertos
1	Encender la Luz					30%	70%
2	Apagar la Luz					20%	80%
3	Abrir Puerta					40%	60%
4	Cerrar Puerta					35%	65%
TOTAL						125%	275%

Como se puede notar en la figura número 18 vemos los resultados finales de aciertos (cuadros verdes) como desaciertos (cuadros rojos) de los comandos indicados a Axel, dónde obtuvimos una mayor recepción en cuánto a aciertos del agente con un 275% superando los errores al percibir los comandos. Es importante mencionar que para lo que corresponde al control de brillo (uso del LDR) y el sensor de movimiento (uso del sensor PIR), se evaluó su rendimiento de manera distinta en cuanto al alcance de cada uno de estos, ya que estos responderan no por comando de voz sino por el movimiento de acuerdo al sensor.

Experiencia de Usuario

Para llegar a la conclusión de los resultados anteriores dentro del procesamiento natural del lenguaje, se llevó a cabo una encuesta a través de la métrica de escala de Likert (Matas, 2018; J. G. Sánchez & Terrats, 2011), las preguntas que se tomaron en cuenta dentro de la fase de Quality Assurance (QA) fueron las siguientes:

1. La interfaz reconoce los comandos por voz.
2. La ejecución de las tareas dictadas por voz en tiempo real es rápida.
3. La interfaz es de fácil uso.
4. La interfaz se puede utilizar en las instalaciones del Banco sin la necesidad de que afecte al reconocimiento de Voz.
5. Pensando en las necesidades de control de acceso bancario. La interfaz es una herramienta que se puede recomendar.

El desarrollador encargado de responder los ítems anteriores que el encargado de responder esta encuesta. Al finalizar se calculó la frecuencia de las respuestas y se obtuvo el resultado que se observa en la Figura 19.

Figura 19

Escala de Likert.

		Preguntas del test de QA					RESULTADOS
Respuesta Likert		1	2	3	4	5	
1	Developer QA - Prueba 1	5%	5%	5%	4%	5%	24%
2	Developer QA - Prueba 2	4%	4%	5%	5%	5%	23%
3	Developer QA - Prueba 3	5%	4%	5%	5%	5%	24%
4	Developer QA - Prueba 4	5%	5%	5%	5%	5%	25%
5	Developer QA - Prueba 5	5%	5%	4%	5%	5%	24%
TOTAL							120%

Valores asignados a los ítems:

- Totalmente en desacuerdo (valor: 1)
- En desacuerdo (valor: 2)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)
- De acuerdo (valor: 4)
- Totalmente de acuerdo (valor: 5)

En la figura 19 observamos que la escala de Likert arrojó que, más del 80%

de las pruebas realizadas confirman que la interfaz reconoce los comandos por voz.

Estas preguntas y/o respuestas de acuerdo a los tests indican como reacciona la interfaz y afirman que trabaja de manera esperada sin embargo de acuerdo a dichas pruebas nos muestran en un valor muy bajo que sería recomendable utilizarlo bajo una buena conexión de internet y en ambientes más silenciosos.

Dichas pruebas también ayudan a saber el rendimiento de la interfaz para futuras mejoras y escalas que se requiere por parte del Banco que serán las continuaciones del prototipo actual. Tales como lo son; ejecución de scripts de seguridad, notificaciones a través de telegram cuando la plataforma transaccional presente algunos inconvenientes, entre otros.

El Banco de Bogotá Internacional sede Miami, dentro del área de Operaciones TI cuenta una serie de departamentos encargados de llevar a cabo el desarrollo de la plataforma, centraliza su información, fomenta la capacitación de sus trabajadores, y apoya en mantenerse dentro de las tendencias tecnológicas con el fin de mejorar cada uno de los departamentos y su respectiva plataforma en sí.

El Banco de Bogotá Internacional dentro de sus requerimientos mas importantes y basándose en sus necesidades de obtener un sistema automatizado controlado por voz que les agilice su seguridad interna bancaria dentro de cada departamento en pro de controlar los accesos restringidos, control de iluminación y sensor de movimientos.

CONCLUSIONES

Como podrán ver en el desarrollo de este proyecto, nuestro Asistente controlado por voz llamado Axel se mantiene tanto en su forma como en su fondo como una excelente herramienta de control de acceso en la solución de los problemas mencionados en los primeros capítulos.

Axel busca facilitar los controles internos y a su vez simula una interfaz conversacional sin contacto físico con una máquina sino que a través del Procesamiento Natural del Lenguaje permite llevar a cabo tareas indicadas por control de voz de forma sencilla pues, a través de una serie de pruebas se logró conocer el alcance y tiempo de respuesta al cual responde el Asistente controlado por Voz por medio de los comandos.

En dichas pruebas ejecutadas por el desarrollador de QA se identificó a su vez que, tanto los signos de puntuación como la buena pronunciación son un punto clave a la hora de utilizarlo, pues en palabras con fonéticas similares pudieran presentarse algunos fallos a la hora de leer los comandos. Por tal razón se ha escalado a Axel con DialogFlow y sus grandes aportes con el fin de mejorarlos y minimizar estos fallos.

Dando como resultado un Asistente capaz de ejecutar tareas como encender o apagar luces, percibir el sistema de iluminación, monitorear y notificar la detección de movimientos en los departamentos como también el control de accesos a áreas restringidas, todo ello controlado por voz.

RECOMENDACIONES

Al llegar a este punto, sabemos entonces que Axel está listo para utilizarlo en las sedes del Banco de Bogotá Internacional, sin embargo es muy importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones que de alguna u otra manera ayudaran en el buen desempeño del Asistente:

1. Escoger el equipo de personas que se encargarán de interactuar con Axel.
2. Capacitar a los trabajadores con el Asistente controlado por voz incluso dentro de ambientes ruidosos.
3. Entrenar al Axel según lo requieran para expandir el idioma con el que puede trabajar, con el fin de mejorar la experiencia de usuario.
4. Actualizar el repositorio del Asistente, alojado en el servidor interno del Banco.

BIBLIOGRAFIA

Herrera Chávez, D. W. (2020). *Diseño e implementación de un prototipo de seguridad para control domótico basado en IoT bajo ambientes de dispositivos móviles con Android.*

López, N (2020). *Diseño de un Sistema Domótico de Forma Inalámbrica y Manejable para el Ahorro de Energía de una Vivienda Unifamiliar mediante un Servidor Web con una Raspeberry Pi.*

Ortiz, J (2019). *Sistema Domótico Basado en la plataforma Rasperry Pi y Comunicaciones Inalámbricas Controlado mediante Órdenes de Voz en un Dispositivo Android.*

Blanco, Quijada y Viera (2018). *Sistema Domótico para Control de Temperatura e Iluminación de un Apartamento para Lesionados Medulares (Parapléjicos).*

Goddeliét (2018). *Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Seguridad Domótica Basado en la Plataforma de Hardware Libre Arduino para Vivienda Tipo Estudio.*

Pimentel (2016). *Diseño de la Ingeniería de Detalle de un Sistema Inmótico para el Edificio Administrativo en la Sede de PDVSA Agrícola S.A en el Estado Lara.*

ANEXOS

S

Figura 20

Proyecto ensamblado vista diagonal.

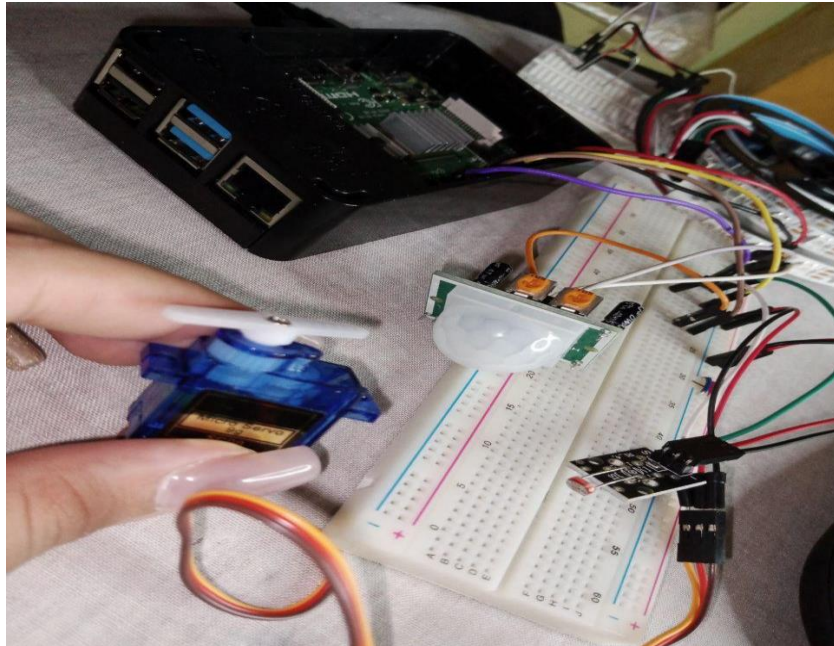


Figura 21

Proyecto ensamblado vista superior.



Figura 22

Programación de la base de datos vista general.

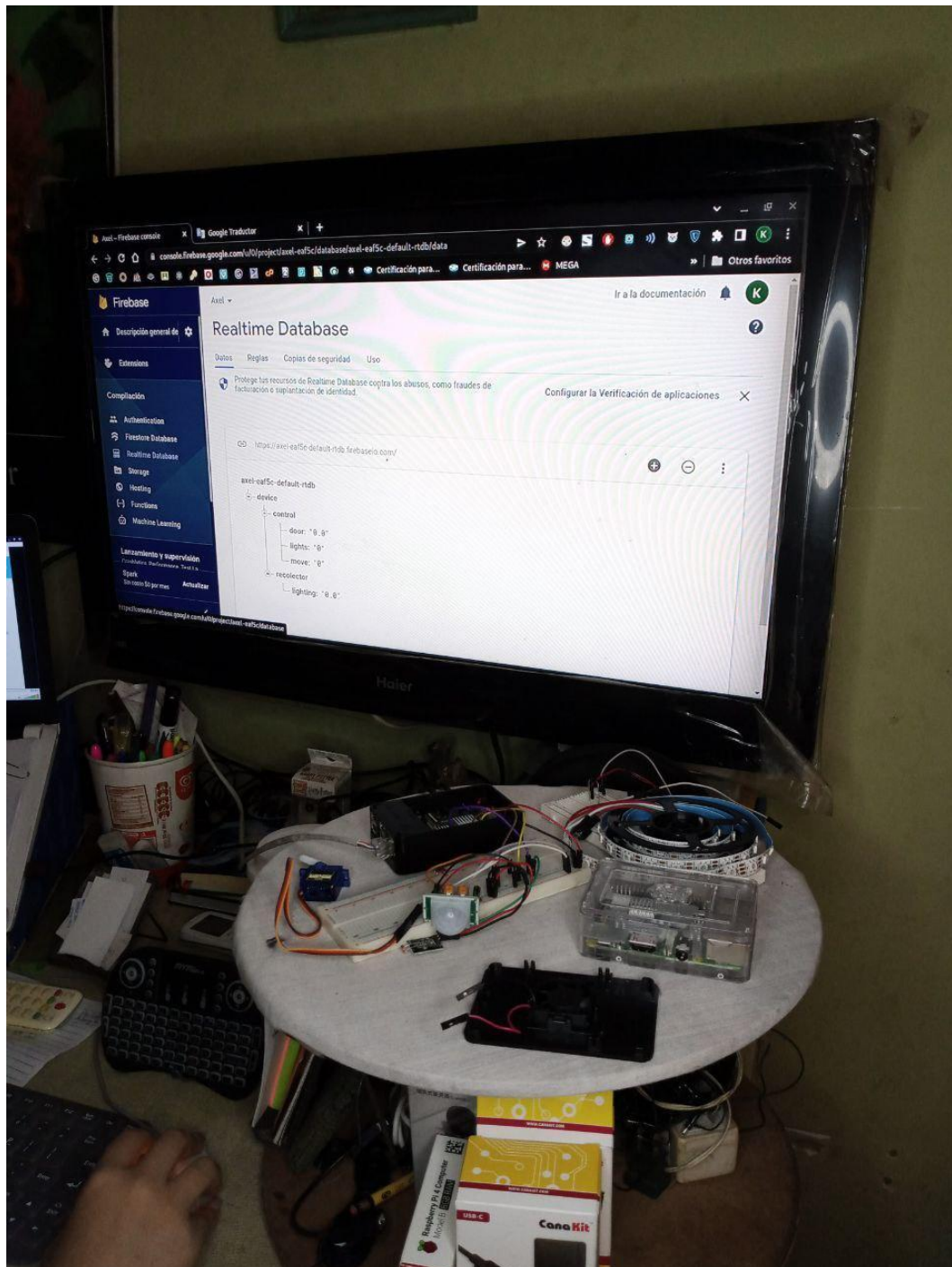


Figura 23

Creación del proyecto de la Base de datos.

