**SISTEMA DE APERTURA DE PUERTA CON TARJETA RFID PARA EL PERSONAL DE**

**CCI RODAMIENTOS S.A.S**

**DISEÑO DE PROYECTO**

ESTUDIANTES:

Juan David Betancur Valencia

Daniel Felipe Betancur Valencia

DIRECTOR:

Emerson David Cardo

Docente catedrático UTP

Ingeniero electrónico

Magister en telecomunicaciones móviles

Especialista en automatización y telemetría

Universidad tecnológica de Pereira

Ingeniería de Mecatrónica

2022

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la empresa CCI Rodamientos se presenta un problema a la hora de la apertura de la puerta, ya q el personal más que todo los domicilios tiene que estar saliendo y entrando a la empresa, y por tal motivo cada vez que llega algún personal a la empresa, alguno de los que están adentro tiene que parar su labor e ir abrir la puerta y muchas veces el personal se encuentra atendiendo alguna llamada telefónica, y el domicilio que por lo general es el que tiene que esperar un tiempo a que alguno se desocupe para poderle abrir, esto ocasiona que se ralentice un poco las actividades de la empresa, también al ser algo tan constante en el día, con el tiempo se vuelve una rutina desgastante.

1. FORMULACIÓN

¿Es viable el diseño de un sistema de apertura de puerta con tarjeta RFID?

1. JUSTIFICACIÓN

En el presente diseño se plantea una solución para el acceso del personal a la empresa CCI Rodamientos, ya que es muy desgaste e interrumpe demasiado las actividades al tener que está abriendo la puerta, este diseño permitirá la implementación de un sistema de RFID, el cual dará acceso a través de una tarjeta, esta se diseñará para todo el personal, tendrá en impreso todos los datos y cargo de cada personal, además también se tendrá una activación por control de radio frecuencia, ya que a la hora de que llegue una cierta persona ajena a la empresa se pueda activar a través del control o mando a distancia.

El código único de cada tarjeta se almacenará en la nube ya que este sistema tendrá acceso a internet y así mismo tener un mejor manejo en la denegación y acceso del personal autorizado, mejorando grandemente la logística de la empresa y en un futuro llegar a general un informe con el registro de ingreso de personal mensual.

1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de apertura de puerta con tarjeta RFID y mando de RADIO FRECUENCIA para el acceso del personal en la empresa CCI Rodamientos S.A.S.

1. OBJETIVO ESPECÍFICOS
2. Recopilar información sobre el módulo RFID-RC522, cómo funciona y que tipo de tarjeta detecta.
3. Recopilar información sobre el módulo de mando a distancia o control por RADIO FRECUENCIA.
4. Recopilar información sobre el microcontrolador ESP32, su funcionamiento y programación a través de micro Python.
5. Investigar sobre el almacenamiento y como podría interactuar con la ESP32 la plataforma de FIREBASE de Google para el almacenamiento y manejo de la base de datos de las tarjetas RFID.
6. Analizar e implementar las conexiones correspondientes para el módulo RFID y la ESP32.
7. Diseñar el programa con micro Python para la obtención de los códigos RFID y guárdalos en la base de datos (FIREBASE)
8. Pruebas y ajustes.
9. Diseñar el sistema de alimentación y carcasa con impresora 3D.
10. **MARCO historico**
    1. Tecnología RFID

[1] Una de las tecnologías que se está utilizando con mayor frecuencia en los sistemas CAFM (y que ayudan al FM en lo referente a control de acceso) es la tecnología RFID. Si bien en la actualidad la tecnología más extendida para la identificación de objetos es la de los códigos de barras, éstos presentan algunas desventajas, como son la escasa cantidad de datos que pueden almacenar y la imposibilidad de ser modificados (reprogramados). La mejora que se ideó, y que constituye el origen de la tecnología RFID, consistía en usar chips de silicio que pudieran transferir los datos que almacenaban al lector sin contacto físico [WIK07f].

RFID – Radio Frequency IDentification (Identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos de manera remota, utilizando dispositivos denominados transpondedores o tags RFID (o también llamadas etiquetas RFID). El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.

Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, similar a un sticker, que puede ser adherida en un producto, animal o persona. Contienen antenas para permitir recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID.

Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.

* 1. Origen de la tecnología RFID

Se ha sugerido que el primer dispositivo conocido similar al RFID pudo haber sido una herramienta de espionaje inventada por Léon Theremin para el gobierno soviético en 1945. Este era un dispositivo de escucha secreto pasivo, no una etiqueta de identificación, por lo que esta aplicación es dudosa. Según algunos autores [DAR04], la tecnología usada en RFID habría existido desde comienzos de los años 1920, desarrollado por el MIT y usado extensivamente por los británicos en la Segunda Guerra Mundial (fuente que establece que los sistemas RFID han existido desde finales de los años 1960 y que sólo recientemente se había popularizado gracias a la reducción de costos). Una tecnología similar, fue inventada por los británicos en 1939, y fue utilizada de forma rutinaria por los aliados en la Segunda Guerra Mundial para identificar los aeroplanos frente a otras unidades aliadas, y a sus comandos tácticos en tierra. Antes de la invención de los transistores y la evolución de la microelectrónica, la tecnología era grande, pesada y consumía cantidades enormes de energía.

En los años 70, Sandia National Laboratories31 comenzó incubando aplicaciones comerciales y creando negocios al respecto tales como el “etiquetado animal” (mecanismo para identificar mascotas, comercializado por Amtech Corporation32 que hasta el día de hoy es utilizado) y los tags usados como contador de automóviles, para la utilización de algunas carreteras, durante los años 80. Al mismo tiempo, fueron creadas aplicaciones industriales aplicadas en la automatización de la industria manufacturera, también en la automatización de almacenes y en el seguimiento de activos. Entre los años 1992 a 1994, Amtech desarrolló un programa para la industria ferroviaria norteamericana: etiquetó sobre 30 mil locomotoras y cerca de 1.2 millones de carros, y desarrolló lectores como puntos de control a lo largo de la línea férrea, con el fin de saber dónde se encuentran estos.

Desde 1998 y hasta el 2003, se lideraron iniciativas con el fin de distinguir a un automóvil de otro cuando estos utilizaban una carretera. Esto se encuentra ampliamente utilizado en las carreteras y autopistas urbanas de las grandes capitales, donde cada vehículo es equipado con un “dispositivo tag”, que determina quién y en qué momento exacto dicho automóvil pasó por aquel pórtico, obteniendo así la posición relativa del vehículo, así como alguna otra información adicional.

* 1. Arquitectura y tipos de tarjetas

El funcionamiento de los sistemas RFID es simple. La etiqueta RFID (que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido) genera una señal de radiofrecuencia con la información. Ésta es captada por un lector que lee la información y se la entrega (digitalmente) a la aplicación específica que utiliza RFID.

Por tanto, un sistema RFID consta de tres componentes:

* 1. Etiqueta RFID o Tag:

compuesta por una antena, un radiotransmisor y un material encapsulado o chip. El propósito de la antena es permitir al chip (que contiene la información), transmitir la información de identificación de la etiqueta. El chip posee una memoria interna con una determinada capacidad (depende del modelo y varía desde una decena hasta millares de bytes).

Existen varios tipos de memoria:

1. Solo lectura: El código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación de la etiqueta.
2. De lectura y escritura: La información de identificación puede ser modificada por el lector.
3. Anticolisión. Se trata de etiquetas especiales que permiten que un lector identifique varias al mismo tiempo y no se solapen (normalmente las etiquetas deben ingresar una a una en la zona de cobertura del lector).
   1. Lector de RFID o transceptor:

compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta la señal de una etiqueta (que contiene la información de identificación de ésta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

* + 1. Subsistema de procesamiento de datos:

proporciona los medios de procesamiento y almacenamiento de los datos.

Para comunicarse, los tags responden a peticiones o preguntas generando señales que a su vez no deben interferir con las transmisiones del lector (ya que las señales que llegan de los tags pueden ser muy débiles y han de poder distinguirse).

1. UNIDAD DE ANALISIS

Para el diseño del sistema de apertura de puerta utilizaremos los siguientes módulos:

* 1. Modulo RFID RC522:



[2] Este es el módulo que utilizaremos, funciona como lector y grabador de tags RFID, utiliza un sistema de modulación y demodulación de 13.56MHz, frecuencia que en la actualidad utiliza la tecnología RIFD.

Este módulo se comunica por SPI, por lo que se puede implementar con cualquier microcontrolador que trabaje esta interfaz, un voltaje de trabajo de 3,3 v y una distancia máxima de 5 - 10 cm para lectura de tarjeta o tags pasivos

* 1. Tarjeta o Tags pasivos

Dibujo en blanco y negro

Descripción generada automáticamente con confianza baja

[3] Los tags vienen en diferentes modelos, los mas comunes son en tarjetas y llaveros, pero también vienen como etiquetas adhesivas e incluso ya vienen incrustados en algunos productos, en este caso utilizaremos las tarjetas, estos vienen fabricados internamente con una antena y un microchip el cual se encarga de toda la comunicación y se alimenta directamente de la energía que obtiene de la radio frecuencia, por esta razón es que son necesarios acércalos al módulo **RFID RC522** a una distancia de hasta 5 cm.

* 1. Esp32



[4] Este está altamente integrado con interruptores de antena incorporados, amplificador de potencia, amplificador de recepción de bajo ruido, filtros y módulos de administración de energía, capaz de funcionar en entornos fiables industriales, con una temperatura de funcionamiento que oscila entre -40°C y 125°C, diseñado para dispositivos móviles, electrónica portátil y aplicaciones de Lot, logrando un consumo de energía ultra bajo con una combinación de varios tipos de software propietario, trabajando a un voltaje de 3,3 v.

* 1. Fuente AC-DC 5V HLK-PM01

[5] HLK-PM01 Convertidor AC DC Es un dispositivo electrónico comúnmente llamado fuente de alimentación, fuente de poder o fuente conmutada. En electrónica se define como el instrumento que transforma corriente alterna en corriente continua en una o varias salidas.

**ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS**

Imagen que contiene electrónica, circuito

Descripción generada automáticamenteTipo: HLK-PM01 Convertidor AC DC

Voltaje de entrada: AC100-240V 50/60Hz

Voltaje de salida: 5 VCD a  600mA

Potencia Máxima de salida: 3W

Eficiencia en voltaje de salida: 70%

Bajo rizado y bajo nivel de ruido

Salida de protección contra sobrecarga y cortocircuito

Pines: 4

Protección: cortocircuito / sobrecarga / sobretensión

Temperatura de operación -20 a 60 ℃

Humedad ambiente: 5% ~ 95 % sin condensación

Dimensiones: 3.4cm X 2.02cm X 1.5cm (L \* W \* H)

Peso: ≤ 20g

Material de Shell: plástico

* 1. Modulo ams1117-3.3:



[6] Módulo de suministro de energí­a de 3.3V, que por lo general no se encuentra en el mercado, puesto que la mayorí­a de los circuitos digitales funcionan a base de 4.8V~5V. Este módulo no es una board de expansión, pese a ello, se caracteriza por proporcionar un excelente y alto rendimiento, además de su facilidad de uso. Posee una interfaz compatible con una board de expansión para un regulador de potencia.

Características

|  |  |
| --- | --- |
| Voltaje de entrada | 4.7V~7V |
| Voltaje de salida | 3.3V |
| Corriente de salida | 800mA (corriente de carga no es mayor a este valor) |
| Indicador de potencia | LED rojo |
| Temperatura de operación | -40°C~+150°C |
| Diseño especial de 2 pines | Fijación directamente en una board externa |

1. metodo de estructura de analisis

En el presente diseño trabajaremos con las siguientes variables:

* + 1. Código único de la tarjeta RFID
    2. Código único de la señal de RADIO FRECUENCIA
    3. base de dato a través de FIREBASE
    4. Voltajes de alimentación tanto para el ESP32
    5. Voltajes de alimentación para la pantalla LCD 16x2
    6. Voltajes de alimentación para el lector RFID
    7. Voltaje de alimentación para el módulo de mando de RADIO FRECUENCIA
    8. Voltaje AC para activar el solenoide “abre puertas”

Estas variables las estaremos clasificando como:

* 1. Variables independientes
     1. Código único de la tarjeta RFID

este es el código único que trae cada tarjeta con la cual se realizara la autenticación del personal autorizado para el ingreso a la empresa.

* + 1. Código único de la señal de RADIO FRECUENCIA

Este es el código único que trae cada mando a distancia el cual dará acceso al personal ajeno a la empresa que vaya a ingresar, activándolo a distancia a través de alguno de los trabajadores que se encuentren dentro de ella.

* + 1. Voltaje AC para activar el solenoide “abre puertas

Este voltaje será el mismo que me suministra la red eléctrica de 120V AC

* 1. Variables dependientes
     1. Voltajes de alimentación para el ESP32

Este voltaje será de 3,3 V DC

* + 1. Voltajes de alimentación para la pantalla LCD 16x2

Este voltaje será de 5 V DC

* + 1. Voltajes de alimentación para el lector RFID

Este voltaje será de 3,3 V DC

* + 1. Voltaje de alimentación para el módulo de mando de RADIO FRECUENCIA

Este voltaje será de 12 V DC

* + 1. base de datos a través de FIREBASE

esta será la información de los números de código autorizados para el ingreso con tarjeta RFID que se almacenaran en la nube a través de este servicio de FIREBASE que me proporciona GOOGLE.

1. criterios de validez

Para realizar las mediciones de los voltajes de alimentación para el **ESP32, PANTALLA LCD 16X2, LECTOR RIFID Y MANDO RF,** utilizaremos el multímetro **UNI-T UT39C+** [7]

1. criterios de confiablidad
   1. **UNI-T UT39C+**

De acuerdo al datasheet del fabricante obtenemos esta tabla de medición en voltajes DC con un margen de exactitud del ±(0,5%+1) de error.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Resolución de rango | | Exactitud | Sobrecarga protección |
| 200mV | 100µV | ±(0,5%+1) | 250 V CC |
| 2V | 1mV | 1000V CC |
| 10V | 10mV |
| 210V | 100mV |
| 1000V | 1V | ±(0,8%+2 |

1. esquema tematico

[1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA](#_Toc115217251)

[2 FORMULACIÓN](#_Toc115217252)

[3 JUSTIFICACIÓN](#_Toc115217253)

[4 OBJETIVO GENERAL](#_Toc115217254)

[5 OBJETIVO ESPECÍFICOS](#_Toc115217255)

[6 MARCO historico](#_Toc115217257)

[6.1 Tecnología RFID](#_Toc115217258)

[6.2 Origen de la tecnología RFID](#_Toc115217259)

[6.3 Arquitectura y tipos de tarjetas](#_Toc115217260)

[6.4 Etiqueta RFID o Tag:](#_Toc115217261)

[6.5 Lector de RFID o transceptor:](#_Toc115217262)

[6.5.1 Subsistema de procesamiento de datos**:**](#_Toc115217263)

[7 UNIDAD DE ANALISIS](#_Toc115217264)

[7.1 Modulo RFID RC522:](#_Toc115217265)

[7.2 Tarjeta o Tags pasivos](#_Toc115217266)

[7.3 Esp32](#_Toc115217267)

[7.4 Fuente AC-DC 5V HLK-PM01](#_Toc115217268)

[7.5 Modulo ams1117-3.3:](#_Toc115217269)

[8 metodo de estructura de analisis](#_Toc115217270)

[8.1 Variables independientes](#_Toc115217275)

[8.1.1 Código único de la tarjeta RFID](#_Toc115217276)

[8.1.2 Código único de la señal de RADIO FRECUENCIA](#_Toc115217277)

[8.1.3 Voltaje AC para activar el solenoide “abre puertas](#_Toc115217278)

[8.2 Variables dependientes](#_Toc115217279)

[8.2.1 Voltajes de alimentación para el ESP32](#_Toc115217280)

[8.2.2 Voltajes de alimentación para la pantalla LCD 16x2](#_Toc115217281)

[8.2.3 Voltajes de alimentación para el lector RFID](#_Toc115217282)

[8.2.4 Voltaje de alimentación para el módulo de mando de RADIO FRECUENCIA](#_Toc115217283)

[8.2.5 base de datos a través de FIREBASE](#_Toc115217284)

[9 criterios de validez](#_Toc115217285)

[10 criterios de confiablidad](#_Toc115217286)

[10.1 UNI-T UT39C+](#_Toc115217287)

[11 esquema tematico](#_Toc115217288)

[12 diseño metodologico](#_Toc115217289)

[13 personas que participan](#_Toc115217290)

[14 recursos](#_Toc115217291)

[15 cronografia](#_Toc115217292)

1. diseño metodologico
2. **Objetivo específico** Recopilar información sobre el microcontrolador ESP32, su funcionamiento y programación a través de micro Python.

**Actividad 1.1** investigar en internet y en la biblioteca de la universidad acerca del esp32 sobre su conexión, funcionamiento y sobre como flashear el microcontrolador para poder programar con MicroPython.

**Actividad 1.2** general el “hola mundo” con MicroPython y esp32 y empezar a interactuar con el microcontrolador.

1. **Objetivo específico** Recopilar información sobre el módulo RFID-RC522, cómo funciona y que tipo de tarjeta detecta.

**Actividad 2.1** buscar información en la biblioteca de la universidad y en internet.

**Actividad 2.2** conectar el módulo RFID-RC522 al esp32 y empezar hacer pruebas de conexión y que si este leyendo las tarjetas de proximidad.

1. **Objetivo específico** Recopilar información sobre el módulo de mando a distancia o control por RADIO FRECUENCIA.

**Actividad 3.1** buscar información en la biblioteca de la universidad y en internet acerca de los módulos de control por mando a distancia o radio frecuencia

**Actividad 3.2** conectar el mando a distancia al esp32 y hacer pruebas que desde el mismo esp32 lo controlemos.

1. **Objetivo específico** Investigar sobre el almacenamiento y como podría interactuar con la ESP32 la plataforma de FIREBASE de Google para el almacenamiento y manejo de la base de datos de las tarjetas RFID.

**Actividad 4.1** definir la cuenta de Gmail con la que nos conectaremos a los servicios de Google e investigar que configuración necesita FIREBASE para crear nuestra base de datos.

**Actividad 4.2** estudiar muy bien la documentación que nos proporciona Google para que el esp32 pueda realizar consultas y escrituras en la base de datos.

**Actividad 4.3** realizar nuestro “hola mundo” en la base de datos a través de la esp32.

1. **Objetivo específico** Analizar e implementar las conexiones correspondientes para los módulos.

**Actividad 5.1** realizar un esquema a mano alzada de cómo es la distribución más apropiada a la hora de soldar todos los componentes a la placa y así general la conexión correcta al microcontrolador.

**Actividad 5.2** conectar todos los módulos a la esp32 a través de una protoboard.

**Actividad 5.3** verificar que todas las conexiones estén correctas y todos los módulos funcionando de la manera más correcta.

1. **Objetivo específico** Diseñar el programa con micro Python para obtener los códigos RFID y guárdalos en la base de datos (FIREBASE)

**Actividad 6.1** estudiar muy bien la documentación de MicroPython,

**Actividad 6.2** empezar a recopilar la información tanto de la base de datos como del módulo RFID, para empezar a controlar los datos obtenidos a través de listas.

**Actividad 6.3** empezar a general la lógica del programa que estaré diseñando para este proyecto.

1. **Objetivo específico** Pruebas y ajustes

**Actividad 7.1** comprobar que la lógica del programa y las conexiones estén funcionando bien, realizando las correcciones correspondientes.

1. **Objetivo específico** Diseñar el sistema de alimentación y carcasa con impresora 3D

**Actividad 8.1** calcular cuando es el consumo total de nuestro sistema.

**Actividad 8.2** investigar sobre que módulos o circuitos son óptimos para alimentar nuestro proyecto o llegado el caso hacer un diseño completo del sistema de alimentación.

**Actividad 8.3** soldar los componentes a una placa perforada.

**Actividad 8.4** realizar el diseño de las carcas teniendo como referencia la placa del circuito y el lugar de la puerta donde estará operando nuestro proyecto.

1. personas que participan

**INVESTIGADORES:**

* Juan David Betancur Valencia

CC. 1088316392

Ciclo tecnología en mecatrónica

* Daniel Felipe Betancur Valencia

CC. 1088327546

Ciclo tecnología en mecatrónica

**DIRECTOR:**

Emerson David Cardo

Docente catedrático UTP

1. recursos

|  |  |
| --- | --- |
| **Materiales** | **Costo** |
| Modulo RFID | $ 13.000 |
| Tarjetas RFID | $ 5.000 |
| Esp32 | $ 30.000 |
| Fuente Ac-Dc 5v | $ 20.000 |
| Ams1117-3 | $ 12.750 |
| Unit UT39c+ | $ 110.000 |
| Total | $ 190.750 |

* 1. PRESUPUESTO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Descripción | Rubro | Tiempo de ejecución | Valor unitario | Valor total |
|  |  |  |  |  |  |
| 1.1 | investigación en internet y en biblioteca UTP | transporte e internet | traslado a la universidad - 2 hora de investigación | $ 4.000 | $ 4.000 |
| 1.2 | investigación y ensayos de programación | internet | 2 horas de investigación | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 2.1 | investigación en internet y en biblioteca UTP | transporte e internet | traslado a la universidad - 2 hora de investigación | $ 4.000 | $ 4.000 |
| 2.2 | pruebas de conexión | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 3.1 | investigación en internet y en biblioteca UTP | transporte e internet | traslado a la universidad - 2 hora de investigación | $ 4.000 | $ 4.000 |
| 3.2 | pruebas de conexión | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 4.1 | creación de cuenta y configuración | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 4.2 | investigación en internet y en biblioteca UTP | transporte e internet | traslado a la universidad - 2 hora de investigación | $ 4.000 | $ 4.000 |
| 4.3 | pruebas de conexión con base de dato | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 5.1 | diseño esquema eléctrico | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 5.2 | realizar conexiones | prueba de conectividad | 2 horas | $ - | $ - |
| 5.3 | pruebas | pruebas | 1 hora | $ - | $ - |
| 6.1 | investigación documentación de MicroPython | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 6.2 | investigación | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 6.3 | programación del sistema | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 7.1 | pruebas | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 8.1 | cálculo de consumo | prueba | 2 horas | $ - | $ - |
| 8.2 | investigación | internet | 2 horas | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 8.3 | soldar los componentes a la placa perforada | soldar | 6 horas | $ 10.000 | $ 10.000 |
| 8.4 | diseño de la carcasa en 3d | internet | 6 horas | $ 10.000 | $ 10.000 |
|  |  |  |  | Costo total | $ 58.000 |

1. cronografia

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Id** | **Descripción** | **Semanas** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Fecha inicio** | **Fecha final** | **Responsable** |
| **1.1** | investigación en internet y en biblioteca UTP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18/12/2021 | 22/12/2021 |  |
| **1.2** | investigación y ensayos de programación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26/12/2021 | 29/12/2021 |  |
| **2.1** | investigación en internet y en biblioteca UTP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2/01/2022 | 5/01/2022 |  |
| **2.2** | pruebas de conexión |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8/01/2022 | 12/01/2022 |  |
| **3.1** | investigación en internet y en biblioteca UTP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15/01/2022 | 19/01/2022 |  |
| **3.2** | pruebas de conexión |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 22/01/2022 | 26/01/2022 |  |
| **4.1** | creación de cuenta y configuración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 29/01/2022 | 2/02/2022 |  |
| **4.2** | investigación en internet y en biblioteca UTP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5/02/2022 | 9/02/2022 |  |
| **4.3** | pruebas de conexión con base de dato |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12/02/2022 | 16/02/2022 |  |
| **5.1** | diseño esquema eléctrico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 19/02/2022 | 23/02/2022 |  |
| **5.2** | realizar conexiones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26/02/2022 | 2/03/2022 |  |
| **5.3** | pruebas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5/03/2022 | 9/03/2022 |  |
| **6.1** | investigación documentación de MicroPython |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12/03/2022 | 16/03/2022 |  |
| **6.2** | investigación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 19/03/2022 | 23/03/2022 |  |
| **6.3** | programación del sistema |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26/03/2022 | 30/03/2022 |  |
| **7.1** | pruebas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2/04/2022 | 6/04/2022 |  |
| **8.1** | cálculo de consumo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9/04/2022 | 13/04/2022 |  |
| **8.2** | investigación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16/04/2022 | 20/04/2022 |  |
| **8.3** | soldar los componentes a la placa perforada |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23/04/2022 | 27/04/2022 |  |
| **8.4** | diseño de la carcasa en 3d |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30/04/2022 | 3/05/2022 |  |

# Bibliografía

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | U. A. D. CHILE, «Tesis Electronicas UACh,» 2016. [En línea]. Available: http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcic313c/doc/bmfcic313c.pdf. [Último acceso: 15 agosto 2022]. |
| [2] | «NAYLAMP MECHATRONICS,» [En línea]. Available: https://naylampmechatronics.com/blog/22\_tutorial-modulo-lector-rfid-rc522.html. [Último acceso: septiembre 2022]. |
| [3] | «NAYLAMP MECHATRONIC,» [En línea]. Available: https://naylampmechatronics.com/rfid-nfc/228-tarjeta-tag-rfid-1356mhz-mifare-1k-s50.html. [Último acceso: septiembre 2022]. |
| [4] | «espressif,» [En línea]. Available: https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32. [Último acceso: septiembre 2022]. |
| [5] | «uelectronics,» [En línea]. Available: https://uelectronics.com/producto/convertidor-ac-dc-fuente-5v-hlk-pm01/. [Último acceso: septiembre 2022]. |
| [6] | a. monolithic. [En línea]. Available: http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf. [Último acceso: septiembre 2022]. |
| [7] | UNIT-T, UT39C+. |

Código QR

Descripción generada automáticamenteCódigo QR

Descripción generada automáticamente[[1]](#endnote-1)

[[2]](#endnote-2)

1. Video funcionamiento prototipo apertura de puerta [↑](#endnote-ref-1)
2. Repositorio Github CRC [↑](#endnote-ref-2)