



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PROYECTO INTEGRADOR DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO VEHICULAR MEDIANTE TARJETA RFID APLICADO AL COMPLEJO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

TUTOR:

Ing. Christian Ruperto Caicedo Plúa

INTEGRANTES:

Alcazar Berruz Anthony Arturo

Alvarez Pesantez Rhosmanne Alexis

Garces Vivero Rafael Ricardo

Quijije Rodriguez Liliana Alexandra

**JIPIJAPA-MANABÍ-ECUADOR
AGOSTO 2023**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PROBLEMATIZACIÓN	4
2.1 Contextualización del problema	4
2.2 Formulación del problema	4
2.3 Objetivos	5
2.4 Justificación	6
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Qué es el control de acceso de vehículos	7
3.2. Control de acceso por RFID	7
3.3 Cómo funciona el RFID	8
3.4 Tipos de RFID	8
3.5 Control de acceso vehicular por RFID	9
3.6 Lector RFID RC522	9
3.7. ¿Qué es Arduino?	9
3.8 Cómo funciona Arduino	10
3.9 ¿Que es el Buzzer?	11
3.10 ¿Cómo funciona un Buzzer?	12
3.11 ¿Tipos de Buzzer?	12
3.12. ¿Para qué sirve una fuente de poder?	13
3.13 Funcionamiento de la fuente de poder a nivel técnico	13
3.14 Tipos de Fuentes de Alimentación	13
3.15 ¿Qué es la iluminación RGB?	14
3.18 FUENTE MB102	16
3.19 CODIFICACIÓN	17
3.20 RFID para Control de Acceso	19
3.21 Motivación y planteamiento del problema	20
3.22 Frecuencia	20
3.23 Estándares	21
3.24 Conectividad	21
4. VARIABLES	22
4.1. Variable Dependiente: Control De Acceso	22
4.2. Variable Independiente: Seguridad	22
5. METODOLOGÍA	22

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
6.1. Conclusiones	24
6.2. Recomendaciones	24
7. BIBLIOGRAFIA.....	25
Bibliografía	25
INDICE TABLAS	¡Error! Marcador no definido.

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente proyecto tenemos como fin mejorar la seguridad del complejo universitario mediante el desarrollo de tarjetas RFID (identificación por radiofrecuencia), ya que hoy en día la seguridad en el complejo se hace más frecuente debido a que personas ajenas a la universidad tienen libre ingreso a las instalaciones universitarias pero no solo se enfoca en el ingreso de las personas también se realizara el control de acceso vehicular para que los medios de transporte de estudiantes y docentes estén seguros contra algún tipo de incidente. Los estudiantes y docentes en la actualidad necesitan el uso de esta tarjeta por la razón de que se puede llevar un control exacto del ingreso y salida de estudiantes y docentes, por medio de una investigación tomando en cuenta las ventajas de utilizar el RFID para más seguridad en el campus.

La tecnología RFID, ha tenido mucho auge en los últimos años debido a la relativa reducción de precios en el mercado, al incremento en sus capacidades y a las ventajas que presenta frente a otras tecnologías de autoidentificación.

La tecnología de radiofrecuencia se desarrolló en 1940, como medio para la identificación de los aviones aliados y enemigos durante la Segunda Guerra Mundial. Años más tarde evolucionó, logrando así ser utilizada en la industria ferroviaria para el seguimiento de los coches del ferrocarril y para los años 60's y 70's, su uso se enfocó en la seguridad de materiales nucleares. En la actualidad RFID se utiliza principalmente en el rubro de seguridad, como es el caso de los cruces fronterizos, credenciales de identidad, en el control vehicular, identificación de ganado, envío de paquetes, control de equipaje en los aeropuertos y de artículos para renta o préstamo (películas y libros) en videoclubes y bibliotecas, en la industria automotriz, para los procesos de automatización y seguimiento, en el sector agrícola y en el de administración de flora y fauna, para rastrear al ganado y a los animales, así como en el mercado minorista como dispositivo antirrobo.

Este avance tecnológico ofrece beneficios significativos en términos de eficiencia, precisión y seguridad. Ya sea en la gestión de inventario, el seguimiento de activos, el control de acceso o la optimización de la cadena de suministro, las tarjetas RFID ofrecen una solución de identificación y rastreo que supera las limitaciones de métodos tradicionales.

2. PROBLEMATIZACIÓN

2.1 Contextualización del problema

En muchas instituciones educativas y otros entornos, es crucial controlar quién tiene acceso al ingreso de las mismas, así como ciertas áreas o recursos. Esto puede incluir ingreso a Aulas, laboratorios, salas de servidores o zonas de alta seguridad. Tradicionalmente, este control se ha realizado a través de llaves físicas o sistemas de contraseñas, pero estos métodos presentan desafíos en términos de seguridad, gestión y comodidad.

Desafíos y Problemáticas:

Seguridad: Las llaves físicas o las contraseñas pueden ser robadas, copiadas o compartidas de manera no autorizada. Esto puede poner en riesgo la seguridad del lugar o los datos almacenados en un sistema.

Gestión de Acceso: En grandes organizaciones, puede ser difícil y costoso gestionar quién tiene acceso a dónde y cuándo. Agregar o eliminar usuarios puede ser complicado y requerir una gran cantidad de tiempo y recursos.

Comodidad y Velocidad: El uso de llaves físicas o la introducción de contraseñas puede ser incómodo y llevar tiempo, especialmente en situaciones de alta afluencia de personas.

Solución Propuesta: El proyecto de Control de Acceso por medio de tarjetas RFID busca superar estos desafíos al implementar un sistema que utiliza tarjetas RFID. Los usuarios autorizados recibirán una tarjeta RFID que deben presentar cerca de un lector. El lector lee la información de la tarjeta y determina si el acceso debe ser permitido o denegado.

2.2 Formulación del problema

En entornos donde la seguridad, la eficiencia y la gestión de acceso son críticas, surge el desafío de implementar un sistema de Control de Acceso Vehicular por medio de tarjetas RFID que aborde las limitaciones de los métodos tradicionales, como llaves físicas y contraseñas. Este proyecto se centra en diseñar, desarrollar e implementar una solución que utiliza tecnología RFID para autorizar y registrar el acceso a áreas restringidas, recursos valiosos o sistemas informáticos.

2.3 Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar un prototipo de sistema de control de acceso vehicular del complejo de la carrera Tecnología de la Información. mediante una tarjeta RFID

Objetivos Específicos

- Analizar los requisitos para el control de acceso al estacionamiento del complejo universitario de la carrera Tecnología de la Información.
- Determinar elementos técnico basados en el control de acceso vehicular del complejo
- Diseñar un prototipo de control de acceso vehicular con tecnología RFID para el acceso controlado.

2.4 Justificación

El propósito de este proyecto que se va a llevar a cabo es resolver el problema de acceso al estacionamiento vehicular ya que se realiza de manera no controlada y por medio de tarjetas RFID podremos tener un control exacto de los vehículos que ingresan y salen del complejo para evitar robos y por medio de la metodología scrum realizaremos un proyecto más eficaz para tener un impacto positivo a la hora de ponerlo a prueba.

En el entorno actual, donde la seguridad y la eficiencia son esenciales para el funcionamiento de organizaciones e instituciones públicas y privadas, la implementación de un sistema de Control de Acceso por medio de tarjetas RFID se convierte en una necesidad imperante. Esta justificación se fundamenta en una serie de razones que abordan los desafíos y limitaciones de los métodos tradicionales de control de acceso, así como en los beneficios que la tecnología RFID puede aportar a estas áreas.

1. Mejora de la Seguridad: Los métodos convencionales de acceso, como llaves físicas y contraseñas, pueden ser vulnerables a robos, duplicaciones y divulgaciones no autorizadas. Las tarjetas RFID ofrecen una capa adicional de seguridad debido a su naturaleza digital y a la capacidad de implementar algoritmos de cifrado avanzados. Esto reduce significativamente el riesgo de acceso no autorizado y mejora la protección de áreas restringidas y recursos valiosos.

2. Control Preciso de Acceso: La tecnología RFID permite establecer un control más preciso y detallado sobre quiénes pueden acceder a áreas específicas y en qué momentos. Esto es esencial para asegurarse de que solo las personas autorizadas tengan acceso a lugares críticos, como salas de servidores, laboratorios sensibles o áreas de alto valor.

3. Adaptabilidad y Futuras Expansiones: Un sistema de Control de Acceso por medio de tarjetas RFID puede ser escalable y adaptable a las necesidades cambiantes de una organización. Puede ser expandido para incluir nuevas áreas, usuarios y funcionalidades, lo que lo convierte en una inversión a largo plazo que puede crecer junto con la organización.

4. Innovación Tecnológica: La adopción de la tecnología RFID demuestra el compromiso de la organización con la innovación y la adopción de soluciones tecnológicas avanzadas.

La implementación de un sistema de Control de Acceso por medio de tarjetas RFID ofrece una serie de beneficios sustanciales que abordan los problemas inherentes a los métodos tradicionales de control de acceso. Desde la mejora de la seguridad y la gestión eficiente de usuarios hasta la facilidad de auditoría y la experiencia del usuario mejorada, la tecnología RFID se presenta como una solución integral que puede impulsar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad en una amplia variedad de entornos organizacionales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Qué es el control de acceso de vehículos

Los sistemas de control de vehículos comprenden todo tipo de herramientas y tecnologías cuyo objetivo es autorizar o restringir el paso de vehículos a unas instalaciones.

Para ello, estos sistemas se encargan de identificar y autenticar las credenciales de los vehículos, garantizando que solo las personas autorizadas tienen acceso. Se garantiza así la seguridad de los bienes de un edificio, además de las personas en el interior.

Al igual que en otros tipos de control de acceso, un sistema de control de vehículos puede ser complementado con sistemas para guardar un **registro** de las personas que han visitado unas instalaciones, recopilando sus datos, horas de visita, etc. (SKIPER, 2020)



Ilustración 1 ACCESO VEHICULAR

3.2. Control de acceso por RFID

El control de acceso por RFID (del inglés *Radio Frecuencia Identification*) es capaz de identificar credenciales a poca distancia y, de acuerdo a su registro, enviar una señal de activación a barreras o puertas, permitiendo el acceso de forma efectiva.

Se trata de un sistema de funcionamiento casi instantáneo, evitando tiempos de espera innecesarios. (SKIPER, 2020)

3.3 Cómo funciona el RFID

La alimentación del lector RFID y de la etiqueta RFID es diferente. Es lo normal. Las típicas pegatinas RFID que van en muchos productos no tienen ninguna batería o fuente de alimentación. Ni tampoco las tarjetas de control de acceso basadas en RFID. A este tipo de etiquetas RFID se les conoce como pasivas. Para leer la información codificada en una etiqueta RFID pasiva, se coloca cerca del lector RFID que genera un campo electromagnético que hace que los electrones se muevan a través de la antena de la etiqueta y posteriormente alimenten el chip. (Hernández, Lector RFID control de acceso RFID con Arduino, 2022)

3.4 Tipos de RFID

Al igual que una radio debe sintonizarse a diferentes frecuencias para escuchar canales diferentes, las etiquetas y los lectores RFID deben estar sintonizados a la misma frecuencia para poder comunicarse.

Un sistema RFID puede utilizar varias frecuencias dentro del espectro de radiofrecuencia. El espectro de radiofrecuencia se encuentra entre la banda de la frecuencia extremadamente baja o ELF (del inglés *Extremely Low Frequency*) y el infrarrojo.

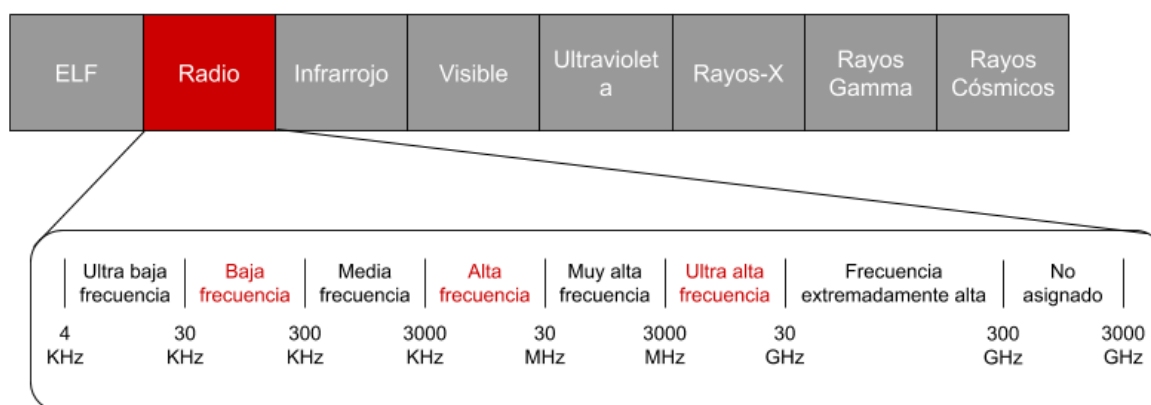


Ilustración 2 TIPO DE RFID

Hay tres tipos de sistema dependiendo de la frecuencia que utilicen.

- Baja frecuencia o LF (125-134 KHz)
- Alta frecuencia o HF (13,56 MHz)
- Frecuencia ultra alta o UHF (433, 860 y 960 MHz)

Las ondas de radio no se comportan igual a todas las frecuencias del espectro radioeléctrico. Esto nos obliga a elegir una frecuencia dependiendo de la aplicación que queramos construir. (Hernández, Lector RFID control de acceso RFID con Arduino, 2022)

3.5 Control de acceso vehicular por RFID

Estos sistemas utilizan generalmente un tag de identificación que se adhiere al parabrisas del vehículo, cuando el vehículo se acerca al punto de control los lectores RFID de largo alcance, analizan si la información del tag del vehículo es válida y está registrado en la base de datos como vehículo permitido y de esta manera el sistema envía una señal de activación al control de las barreras o portones generando la apertura cuando el vehículo entra en la zona de detección, de esta manera se optimiza el proceso de validación y de ingreso, sin demoras, o tiempos de espera innecesarios con base en RFID son los lectores de proximidad de tarjetas los cuales funcionan de la misma manera que los que se implementen para ingresos de personas por puertas utilizando tarjetas de control de acceso sin contacto. La diferencia entre ambos tipos de lectores es su potencia y alcance, para el caso de aplicaciones vehiculares la distancia de aproximación puede estar entre 40 cm y 50 cm, mientras que en el caso de lectores para acceso peatonal puede estar entre 5 cm y 10 cm.

3.6 Lector RFID RC522

El lector RFID puede comunicarse con un microcontrolador a través de un bus de interfaz de periféricos serie o bus SPI (del inglés *Serial Peripheral Interface*) con una velocidad de datos máxima de 10 Mbps. El módulo RC522 tiene un alcance máximo de 5 cm Algo muy interesante es que este módulo viene con un pin de interrupción muy útil. Sirve para que en vez de preguntar una y otra vez al lector RFID RC522 si hay una etiqueta RFID cerca, el módulo nos avisará a través del pin cuando una etiqueta RFID se acerque y así poder activar el microcontrolador. El voltaje de operación es de 2,5V a 3,3V. Esto implica que es compatible con la mayoría de microcontroladores del mercado como los que utilizan Arduino y el ESP8266, los niveles lógicos son compatibles con 5V por lo que es compatible con cualquier Arduino o microcontrolador que trabaje a 5V. (Hernández, Lector rfid rc52, 2020)

3.7. ¿Qué es Arduino?

Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso. Esto quiere decir que Arduino ofrece las bases para que cualquier otra persona o empresa pueda crear sus propias

placas, pudiendo ser diferentes entre ellas, pero igualmente funcionales al partir de la misma base.

El software libre son los programas informáticos cuyo código es accesible por cualquiera para que quien quiera pueda utilizarlo y modificarlo. Arduino ofrece la plataforma Arduino IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), que es un entorno de programación con el que cualquiera puede crear aplicaciones para las placas Arduino, de manera que se les puede dar todo tipo de utilidades.

El hardware libre son los dispositivos cuyas especificaciones y diagramas son de acceso público, de manera que cualquiera puede replicarlos.

3.8 Cómo funciona Arduino

El Arduino es una placa basada en un microcontrolador ATMEGA. Los microcontroladores son **circuitos** integrados en los que se pueden grabar instrucciones, las cuales las escribes con el lenguaje de programación que puedes utilizar en el entorno Arduino IDE. Estas instrucciones permiten crear programas que interactúan con los circuitos de la placa.

El tipo de periféricos que puedas utilizar para enviar datos al microcontrolador depende en gran medida de qué uso le estés pensando dar. Pueden ser cámaras para obtener imágenes, teclados para introducir datos, o diferentes tipos de sensores.

También cuenta con una interfaz de salida, que es la que se encarga de llevar la información que se ha procesado en el Arduino a otros periféricos. Estos periféricos pueden ser pantallas o altavoces en los que reproducir los datos procesados, pero también pueden ser otras placas o controladores.

El tipo de periféricos que puedas utilizar para enviar datos al microcontrolador depende en gran medida de qué uso le estés pensando dar. Pueden ser cámaras para obtener imágenes, teclados para introducir datos, o diferentes tipos de sensores.

También cuenta con una **interfaz de salida**, que es la que se encarga de llevar la información que se ha procesado en el Arduino a otros periféricos. Estos periféricos pueden ser pantallas o altavoces en los que reproducir los datos procesados, pero también pueden ser otras placas o controladores. (Fernández, 2022)

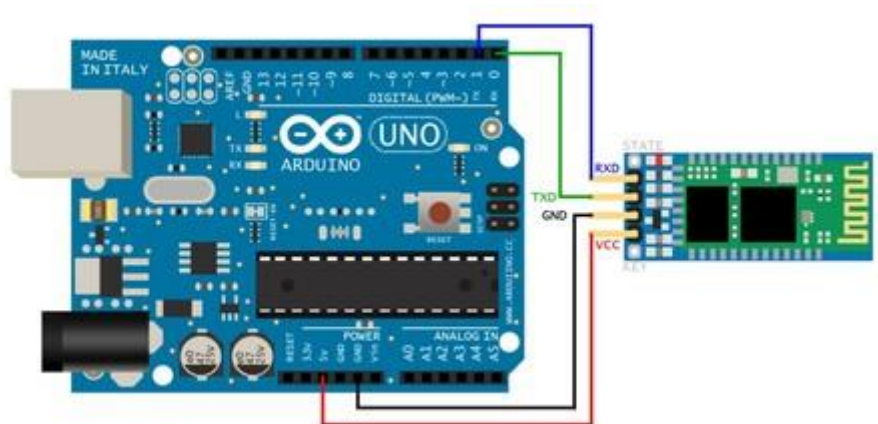


Ilustración 3 Arduino uno

3.9 ¿Que es el Buzzer?

Un zumbador o mejor conocido como Buzzer (en inglés) es un pequeño transductor capaz de convertir la energía eléctrica en sonido. Para hacerlos funcionar solo basta conectar el positivo con el + y la tierra o negativo con el – de una batería o cualquier fuente de corriente directa.



Ilustración 4 Buzzer

3.10 ¿Cómo funciona un Buzzer?

El funcionamiento se basa en el efecto piezoeléctrico de los materiales. Este efecto funciona de tal manera que cuando aplicamos un voltaje el volumen del material cambia ligeramente.

Los zumbadores están contruidos con dos pequeñas placas una metálica y una cerámica, las cuales aprovechan este efecto, pero solo generan un click ya que los materiales cambiaron de forma, pero no regresan a su estado natural hasta que se les quita el voltaje.

3.11 ¿Tipos de Buzzer?

A pesar de que todos estos dispositivos a simple vista todos se ven iguales, existe una gran diferencia en cuanto a su funcionamiento. Se pueden clasificar en 2 tipos diferentes: electromagnéticos y piezoeléctrico, Dentro de los piezoeléctricos podemos encontrar 2 tipos:

- **Sin oscilador:** Requieren de un voltaje y un oscilador externo para funcionar
- **Con oscilador:** Cuentan con un oscilador interno lo que facilita el funcionamiento, ya que solo es cuestión de aplicar voltaje. (mecafenix, 2018)



Ingeniería Mecafenix

Ilustración 5 tipos de Buzzer

3.12. ¿Para qué sirve una fuente de poder?

Las fuentes de poder sirven para brindar el suministro de energía a cada componente del sistema, por lo que no solo alimenta a la tarjeta madre, sino que también le suministra energía a los otros dispositivos complementarios que son insertados en la PC, como tarjetas, unidades ópticas, dispositivos que se conectan por puerto USB, el mouse o ratón, el teclado, los altavoces, entre otros.

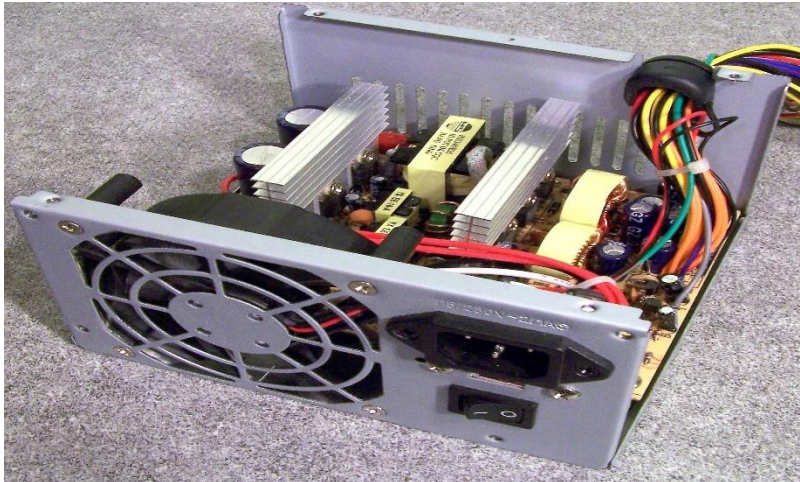


Ilustración 6 power supply

3.13 Funcionamiento de la fuente de poder a nivel técnico

Las fuentes de poder se alimentan mediante un cable trifásico que se conecta desde la corriente de tu casa u oficina, hacia el conector de la fuente que es el que recibe la descarga eléctrica. Desde allí la energía circula por diferentes cables que se conectan directo hacia los componentes de hardware como placa madre, tarjeta de red, video, etc.

En pocas palabras, a nivel técnico las fuentes de poder lo que hacen es alimentar de corriente directa al equipo, previo a esto transforman la energía usando bornes internos ubicados en la parte interior de ella.

3.14 Tipos de Fuentes de Alimentación

Existen dos tipos de fuentes de poder, veamos sus principales características ahora.

Fuentes AT, que es abreviación de Advanced Technology, y es el modelo más antiguo de fuentes de alimentación para PC, El objetivo de esta primer power supply fue el de

transformar la corriente alterna desde la línea eléctrica en la calle, a corriente directa para tu PC.

A las fuentes AT también se las conoce por ser mecánicas, o analógicas, es decir, no son digitales. El encendido se realiza de forma mecánica siempre.

Las **fuentes ATX** (Advanced Technology Group) son el modelo de fuente que sigue presente en casi todos los ordenadores hoy en día, es la nueva generación de fuentes tras las AT. Los primeros PCs que las usaron fueron los viejos Pentium MMX. (Magazines, 2022)

3.15 ¿Qué es la iluminación RGB?

En pocas palabras, RGB significa los colores primarios rojo, verde y azul. Cuando se aplica a la iluminación, produce un sistema de color vibrante que puede ser mezclado en diferentes proporciones para lograr casi cualquier tipo de color en el espectro. Las luces rojas, verdes y azules pueden variar de 0 a 100% en términos de intensidad. Estos tres colores se mezclan entre sí mediante productos LED RGB para poder crear más de 16 millones de sombras de luz.

¿Cuáles son los usos del sistema de iluminación RGB?

El sistema de iluminación RGB es lo que les da a las luces LED la capacidad de producir muchos colores diferentes, pero eso depende del ángulo de la longitud de onda del espectro. Esa es la razón principal por la que las luces LED son muy útiles en la producción de luces multicolores. Estas luces pueden ser usadas en la industria del entretenimiento, así como en otras ocasiones.

Este sistema de iluminación ya se está utilizando en los smartphones, donde la misma luz es capaz de cambiar de color dependiendo de las acciones del usuario o de la situación que se está produciendo. Por ejemplo, cuando la batería de un smartphone **ya** se está agotando, su luz se vuelve ámbar, lo que indica que su nivel de batería está por debajo de lo normal. Cuando la batería del teléfono inteligente ya está en un **nivel crítico**, la luz cambiará a **rojo**. Una vez que la batería esté completamente cargada, la luz se volverá verde. Las luces LED, con la aplicación de la iluminación RGB, están transformando la forma en que las aplicaciones de iluminación se utilizan en muchas industrias de alta tecnología. De hecho, la aplicación de la iluminación

no sólo se utiliza en nuestros smartphones, sino también en diferentes vehículos. Se puede utilizar en cualquier aparato o equipo, independientemente de su tamaño.

RGB clásico

Este tipo de tira de LED tiene tres diodos con rojo, verde y azul en un diodo. Estos tres diodos se utilizan todos al mismo tiempo para producir luz blanca. Sin embargo, la luz blanca puede quizás contener trazas de otros colores. Además, esta luz blanca no podrá tener el mismo brillo que la luz blanca de un verdadero LED blanco.

Debido a la iluminación RGB, la mayoría de los colores perceptibles pueden ser creados por medio de la mezcla de diferentes cantidades de los tres colores primarios. Este proceso hace posible producir colores exactos y vibrantes. (solarled, , 2020)

3.16 ¿Qué es Servomotor?

Es un pequeño actuador rotativo o bien motor que permite un control preciso en posición angular, este servomotor puede rotar de 0° hasta 180°, su voltaje de operación que va desde los 4.8 a 6 VDC. Este servo incluye 3 brazos y 3 tornillos, cuenta con un cable de hasta 25cm.

3.17 ¿Para qué sirve Servomotor?

Este tipo de servomotores son utilizado en gran variedad de proyectos de electrónica, robótica, carros de control remoto, aeronaves y más. Funcionan con la mayoría de tarjetas electrónicas de control con microcontroladores, como por ejemplo las tarjetas de Arduino, Nodemcu, Raspberry Pi y otras.

El servo SG90 tiene un conector universal tipo “S” que encaja perfectamente en la mayoría controladores de servos por ejemplo el Controlador PCA9685 16 o el Probador de Servo 3CH ECS CCPM.

Este tipo de servo es ideal para las primeras experiencias de aprendizaje y prácticas con servos, ya que sus requerimientos de energía son bastante bajos y se permite alimentarlo con la misma fuente de alimentación que el circuito de control. Por ejemplo, si se conecta a una tarjeta Arduino, se puede alimentar durante las pruebas desde el puerto USB del PC sin mayor problema, pero te recomendamos usar una fuente de alimentación independiente para el servomotor. (electronict, 2018)



Ilustración 7servomotor

3.18 FUENTE MB102

Fuente MB102. Fuente de Alimentación especial para Protoboard y otros proyectos basada en reguladores AMS 1117. Esta tarjeta se energiza por el Jack DC y entrega dos voltajes fijos de 5VDC y 3.3VDC en sus pines de salida y en el puerto USB. Compatible con Arduino y proyectos que trabajen a 3.3 y 5VDC.



Ilustración 8fuente mb102

Características:

- Compatibilidad: Protoboard MB102
- Voltaje de entrada/alimentación: USB 6.5V/12V
- Entrada: USB
- Voltaje de salida (2 líneas independientes): 3.3V/5V
- Máxima corriente: <700mA
- Botón: Encendido/apagado
- LED: Indicador de encendido (elctrombc, 2019)

3.19 CODIFICACIÓN

```
#include <SPI.h>
```

```
#include <MFRC522.h>
```

```
#define SS_PIN 10
```

```
#define RST_PIN 9
```

```
#define OUT_PIN_GREEN 6
```

```
#define OUT_PIN_RED 7
```

```
#define NUMBER_OF_KEYS 2
```

```
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
```

```
// Array mit den zugelassenen RFID-UIDs
```

```
static unsigned short code[NUMBER_OF_KEYS][4] = { { 100, 200, 300, 400 }, { 111, 222, 333, 444 } };
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    SPI.begin();
```

```
    mfrc522.PCD_Init();
```

```
    pinMode (OUT_PIN_GREEN, OUTPUT);
```

```
    pinMode (OUT_PIN_RED, OUTPUT);
```

```

}

void loop()
{
  // Wenn eine RFID-Karte in der Nähe ist:
  if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
  {
    unsigned short doOpen = checkID();
    if (doOpen != 0) {

      digitalWrite (OUT_PIN_GREEN, HIGH);
      delay (5000);
      digitalWrite (OUT_PIN_GREEN, LOW);
    }else{

      digitalWrite (OUT_PIN_RED, HIGH);
      delay (5000);
      digitalWrite (OUT_PIN_RED, LOW);
    }
  }

}

/**
  mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() muss zuvor überprüft werden.
  @return 0 wenn false, 1 wenn true
*/
unsigned short checkID() {
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
    return 0;
  }

  Serial.print("Groesse: "); Serial.println(mfrc522.uid.size);
  Serial.print("UID 1: "); Serial.println( mfrc522.uid.uidByte[0]);

```

```

Serial.print("UID 2: "); Serial.println( mfrc522.uid.uidByte[1]);
Serial.print("UID 3: "); Serial.println( mfrc522.uid.uidByte[2]);
Serial.print("UID 4: "); Serial.println( mfrc522.uid.uidByte[3]);

short doOpen = 0, i;
for(i=0; i<NUMBER_OF_KEYS; i++){
    if(mfrc522.uid.uidByte[0]==code[i][0]  &&  mfrc522.uid.uidByte[1]==code[i][1]  &&
mfrc522.uid.uidByte[2]==code[i][2] && mfrc522.uid.uidByte[3]==code[i][3]){
        doOpen = 1;
        Serial.println("Code akzeptiert!");
        break;
    }
}
mfrc522.PICC_HaltA(); // Stop reading
return doOpen;
}

```

3.20 RFID para Control de Acceso

La mayoría de las organizaciones hoy en día requieren un sistema de control de acceso funcional y eficiente. Hay muchas razones para esto:

- Seguridad mejorada para limitar el acceso a áreas restringidas
- Monitoreo de las actividades de los empleados
- Mejorara la prevención de perdidas

La tecnología **RFID** rápidamente se ha convertido en una elección popular debido a que los avances en esta tecnología permiten ofrecer una gran gama de soluciones, adaptables a cada organización. Existen grandes deficiencias en los sistemas tradicionales de control de acceso: Los códigos de barra, cintas magnéticas y lectores de proximidad dependen del contacto directo con los usuarios o bien de colocar las identificaciones cerca del lector. Además, los códigos de barra solamente pueden ser utilizados una vez y la información contenida en ellos no puede ser actualizada. Estas limitaciones resultan engorrosas y provocan pérdidas de tiempo.

3.21 Motivación y planteamiento del problema

La tecnología de RFID promete revolucionar la vida de las personas. Día a día salen al mercado dispositivos con mayores capacidades y menores precios. Los estándares se van robusteciendo, lo que da como resultado que, en un futuro muy próximo, estos dispositivos estén por todas partes. Por ello debemos estar preparados para poder explotar la información que generan estos dispositivos. En este proyecto se propone una aplicación específica del uso de esta tecnología, además se exploraron todos los elementos involucrados en este tipo de soluciones, por lo cual se desarrollaron componentes de software intentando utilizar lo último en cuanto a estándares frameworks y tecnologías de software disponibles, como es el caso de JSF, AJAX y Business Componentes. En la actualidad, el paradigma de desarrollo de sistemas está evolucionando hacia arquitecturas en las que se exponen servicios con cierta funcionalidad y se programan aplicaciones que consumen local o remotamente estos servicios. Esto último trae ventajas en cuanto a la facilidad de integración de las aplicaciones, la reutilización de componentes y la flexibilidad del mantenimiento. En esta tesis se empleó una arquitectura del estilo mencionado anteriormente para compartir la información generada por el sistema de control de acceso con otros sistemas.

3.22 Frecuencia

Las frecuencias de RFID [pueden ser divididas en 4 rangos: 1) Baja Frecuencia (9-135 KHz).

Los sistemas que utilizan este rango de frecuencia tienen la desventaja de una distancia de lectura de sólo unos cuantos centímetros. Sólo pueden leer un elemento a la vez.

2) Alta Frecuencia (13.56 MHz). Esta frecuencia es muy popular y cubre distancias de 1cm a 1.5 m. Típicamente las etiquetas que trabajan en esta frecuencia son de tipo pasivo.

3) Ultra High Frequency (0.3-1.2GHz). Este rango se utiliza para tener una mayor distancia entre la etiqueta y el lector (de hasta 4 metros, dependiendo del fabricante y del ambiente). Estas frecuencias no pueden penetrar el metal ni los líquidos a diferencia de las bajas frecuencias, pero pueden transmitir a mayor velocidad y por lo tanto son buenos para leer más de una etiqueta a la vez.

4) Microondas (2.45-5.8GHz). La ventaja de utilizar un intervalo tan amplio de frecuencias es su resistencia a los fuertes campos electromagnéticos, producidos por motores eléctricos, por lo tanto, estos sistemas son utilizados en líneas de producción de automóviles. Sin embargo, estas etiquetas requieren de mayor potencia y son más costosas, pero es posible lograr lecturas a distancias de hasta 6 metros.

3.23 Estándares

La tecnología RFID debe cumplir con estándares creados por organizaciones como ISO y EPC.

- A) ISO ISO tiene 3 estándares para RFID: ISO 14443 (para sistemas sin contacto), ISO15693 (para sistema de proximidad) e ISO 18000 (para especificar la interfaz aérea para una variedad de aplicaciones).
- B) EPC EPC global es una organización sin fines de lucro que ha desarrollado una amplia gama de estándares para la identificación de productos.
- C) ONS EPCglobal ha desarrollado un sistema llamado ONS (Object Naming Service) que es similar al DNS (Domain Name Service) utilizado en Internet. ONS actúa como un directorio para las organizaciones que desean buscar números de productos en Internet
- D) Otros Existen, así mismo, muchos más estándares, pero enfocados a industrias específicas, por ejemplo: el AIAG B-11 (Automotive Industry Action Group) para identificación de llantas y ANSI MH10.8.4, para aplicaciones estándar de RFID con contenedores reutilizables

3.24 Conectividad

Cuando se desarrolla un sistema de RFID la elección de la conectividad de red para los lectores de RFID, es una consideración importante.

- Ethernet. Se considera como una buena opción, ya que su velocidad es más que suficiente para los lectores de RFID. La confiabilidad del protocolo TCP/IP sobre Ethernet asegura la integridad de los datos enviados y finalmente al ser la infraestructura común para las redes, la mayoría de las instituciones ya cuentan con una red de este tipo, lo que permite una instalación más sencilla y menos costos de integración.
- Wireless 802.11: Se utiliza en la actualidad en los lectores de RFID móviles. Además de que esta solución reduce los requerimientos de cables y por lo tanto de costos.
- USB: Pensando desde la tendiente desaparición del puerto serial en las computadoras, algunos proveedores de lectores RFID han habilitado sus equipos para poder comunicarse mediante el puerto USB.

4. VARIABLES

4.1. Variable Dependiente: Control De Acceso.

Definición conceptual: Un control de acceso puede ser una puerta, cerradura, persona, software, etc. que controla el paso de un lugar a otro. La puerta de tu casa o cochera es un control de acceso, al igual que el guardia de una discoteca o el torniquete del lobby de un edificio.

Definición operacional: La variable será analizada mediante una charla con los encargados de la garita del complejo universitario y los encargados de las cámaras de seguridad.

4.2. Variable Independiente: Seguridad

Definición conceptual: La seguridad puede considerarse como un estado de ausencia de peligros y de condiciones que puedan provocar daño físico, psicológico o material en los individuos y en la sociedad en general.

Definición operacional: La variable será analizada mediante una charla con los encargados de la garita del complejo universitario y los encargados de las cámaras de seguridad.

5. METODOLOGÍA

La metodología de investigación que utilizaremos será la descriptiva ya que se centra en describir y analizar fenómenos o situaciones existentes, con el objetivo de comprender sus características y propiedades.

- **Identificación de Necesidades:** En esta etapa, se llevará a cabo una investigación descriptiva para comprender las necesidades de seguridad y control de acceso del entorno en el que se implementará el sistema. Se recopilarán datos sobre las áreas críticas que requieren protección, los patrones de tráfico de personas y los posibles puntos de vulnerabilidad.
- **Análisis de Componentes Técnicos:** En esta fase, se describirán detalladamente los componentes técnicos del sistema, como los lectores RFID, las tarjetas de identificación y los dispositivos de control. Se investigarán las diferentes tecnologías RFID

disponibles en el mercado y se evaluarán sus características en función de las necesidades específicas del proyecto.

- **Diseño:** La investigación descriptiva se utilizará para detallar cómo se integrarán los componentes técnicos en el establecimiento.
- **Pruebas y Validación:** Durante esta fase, se llevarán a cabo pruebas descriptivas exhaustivas para verificar el funcionamiento del sistema. Se describirán los escenarios de prueba que se llevarán a cabo para simular situaciones reales de acceso. La investigación descriptiva aquí ayudará a comprender cómo se comporta el sistema ante diversas condiciones y cómo se registran los eventos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- 1) El Control de Acceso con tarjetas RFID mejora la seguridad al prevenir accesos no autorizados. Además, ofrece a los usuarios una forma rápida y cómoda de entrar a áreas restringidas.
- 2) Se comprobó que al adoptar la tecnología RFID, las organizaciones demuestran su compromiso con la innovación, mejorando su imagen y su capacidad para adaptarse a futuros avances tecnológicos.
- 3) Mediante el análisis del proyecto se llegó a la conclusión que la versatilidad de las tarjetas RFID permite adaptarse a diversos contextos, desde empresas hasta instituciones educativas. El sistema es escalable y se ajusta a las necesidades cambiantes de la organización en cuestión.

6.2. Recomendaciones

- 1) Proporcionar capacitación a los usuarios para asegurar un uso efectivo del sistema RFID.
- 2) Diseñar el sistema con capacidad para expandirse según las necesidades futuras de la institución.
- 3) Estar al tanto de las actualizaciones tecnológicas para mantener la seguridad y funcionalidad del sistema e implementar nuevas mejoras

7. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- elctrombc. (2019). *fuelle de Alimentación Protoboard MB-102*. Obtenido de <https://mcielectronics.cl/shop/product/fuelle-de-alimentacion-protoboard-mb-102/>
- electronict. (23 de 02 de 2018). *servomotor* . Obtenido de <https://uelectronics.com/producto/servomotor-sg90-rc-9g/>
- Fernández, Y. (23 de 09 de 2022). *Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno*. Obtenido de <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como funciona-que-puedes-hacer-uno>
- Hernández, L. d. (2020). *Lector rfid rc52*. Obtenido de <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/lector-rfid-rc522-con-arduino/>
- Hernández, L. d. (12 de 08 de 2022). *Lector RFID control de acceso RFID con Arduino*. Obtenido de <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/lector-rfid-rc522-con-arduino/>
- Magazines. (2022). *Fuente de Poder – Definición y Función de las fuentes de alimentación*. Obtenido de <https://tecnomagazine.net/fuente-de-poder/>
- mecafenix. (15 de 10 de 2018). *Que es el buzzer y como funciona (zumbador)*. Obtenido de <https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/el-buzzer/>
- SKIPPER, N. (02 de 03 de 2020). *control de acceso de vehículos*. Obtenido de <https://blog.nuoplanet.com/como-implementar-un-control-de-acceso-de-vehiculos#:~:text=El%20control%20de%20acceso%20por,el%20acceso%20de%20forma%20efectiva>
- solarled. (15 de 04 de , 2020). *¿Qué es la iluminación RGB?* Obtenido de <https://fhsolarled.com/que-es-la-iluminacion-rgb/#:~:text=En%20pocas%20palabras%2C%20RGB%20significa,de%20color%20en%20el%20espectro>

Ilustración 1ACCESO VEHICULAR.....	7
Ilustración 2 TIPO DE RFID.....	8
Ilustración 3 Arduino uno.....	11
Ilustración 4 Buzzer	11
Ilustración 5 tipos de Buzzer	12
Ilustración 6 power supply	13
Ilustración 7servomotor	16
Ilustración 8fuente mb102.....	16

8. ANEXO

