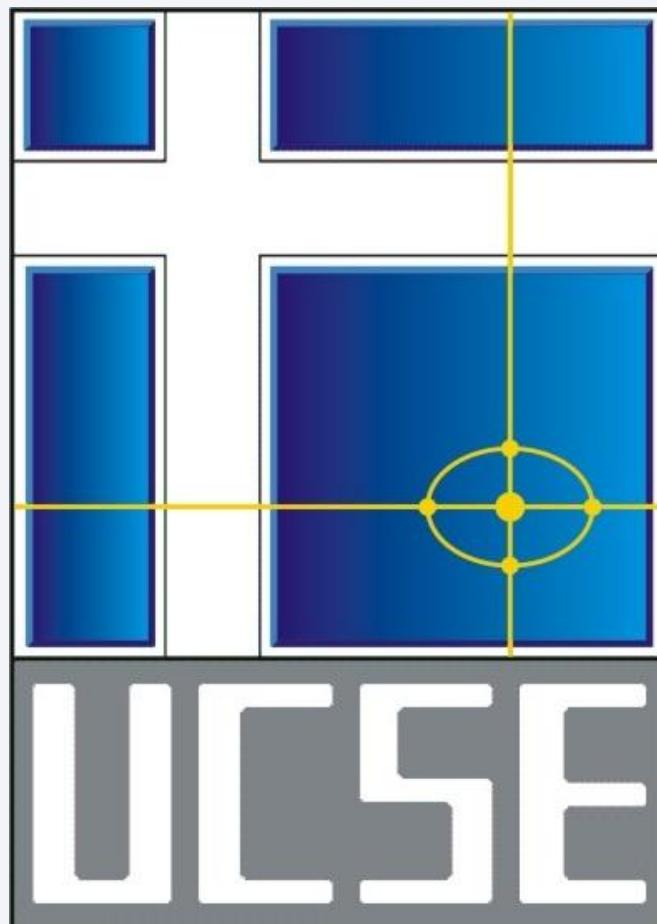


CASA AUTOMATIZADA



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO
CARRERA: AUTOMATIZACION Y ROBOTICA
CATEDRA: ELECTRONICA II
ALUMNOS: LUCIANA ZAPANA Y BRANDON CISNEROS

INDICE

introduccion	1
objetivos.....	2
selección del diseño arquitectonico	3
componentes electronicos	3
dificultades presentadas en el desarrollo	9
futuras mejoras.....	11
ANEXO.....	15
plano e impresión	16
Plano en AutoCAD	16
Diseño en sketchUp.....	17
Plano del circuito	19
conclusion	13

INTRODUCCION

La automatización del hogar, también conocida como domótica, representa una de las aplicaciones más notables de la tecnología moderna en la vida cotidiana. A través de la integración de sistemas electrónicos, sensores, redes inalámbricas e inteligencia artificial, se busca mejorar la calidad de vida, optimizar el uso de los recursos energéticos y aumentar la seguridad de los espacios habitables.

En los últimos años, la evolución de los microcontroladores IoT, como el ESP32, ha permitido el desarrollo de sistemas inteligentes de bajo costo y fácil implementación. Estos dispositivos combinan capacidad de procesamiento, comunicación Wifi y Bluetooth, y una amplia compatibilidad con sensores y actuadores. Gracias a esto, los proyectos de domótica se han vuelto accesibles no solo para la industria, sino también para el ámbito educativo y experimental.

En este proyecto, se propone el diseño y construcción de una maqueta funcional a escala 1:40 que simula una vivienda real completamente automatizada. Se busca que el modelo represente de forma didáctica cómo los sistemas de control y censado interactúan entre sí bajo una arquitectura central basada en el ESP32.

La casa incluye un sistema de iluminación automática, un control de acceso mediante tarjeta RFID, un sensor de lluvia conectado al entorno IoT, y actuadores servomotores que simulan movimientos físicos, como la apertura de puertas. Además, toda la información se refleja en una plataforma web, donde el usuario puede monitorear los estados y controlar los sistemas de manera remota.

OBJETIVOS

objetivos generales

Diseñar e implementar una maqueta funcional de una vivienda automatizada utilizando controladores IoT, sensores y actuadores, con el fin de representar el funcionamiento de una casa inteligente moderna.

objetivo específico

Implementar control de iluminación mediante sensor LDR y relé.

Integrar un sistema de acceso RFID para abrir la puerta.

Incorporar un sensor de lluvia para guardar la ropa.

Diseñar una interfaz web para monitorear y controlar la vivienda.

Modelar y fabricar la casa a escala mediante impresión 3D.

Aplicar conocimientos de eléctrica, control y redes IoT.

SELECCIÓN DEL DISEÑO ARQUITECTONICO

La vivienda fue diseñada tomando como referencia una casa real perteneciente a uno de los miembros del equipo. Se realizo:

Medición del plano real

Escalado 1:40

Modelado en SketchUp

Impresión 3D de la estructura

COMPONENTES ELECTRONICOS

ESP32: microcontrolador central + WIFI

Relé: comando de luces.

LDR: detección de luz ambiental

RFID RC522: sistema de acceso

Servo motor: apertura de puerta

Sensor de lluvia: alerta meteorológica

LEDS: simulación de iluminación

Placa de cobre + cables: ensamble del circuito

Fuente 5V: alimentación

ANTECEDENTES

La automatización del hogar, conocida como domótica, comenzó a desarrollarse a mediados del siglo XX con los primeros intentos de control remoto de dispositivos eléctricos. En sus inicios, las soluciones eran simples y limitadas a sistemas por cable, principalmente orientadas al confort del usuario (como el encendido de luces o control de temperatura). Sin embargo, con el avance de la electrónica digital y las telecomunicaciones, estos sistemas evolucionaron hacia plataformas más complejas y centralizadas.

Durante las décadas de 1980 y 1990, surgieron los primeros estándares internacionales para el control de viviendas, como el protocolo X10, que permitía la comunicación entre dispositivos mediante la red eléctrica. Posteriormente, con la llegada de la informática doméstica, se desarrollaron sistemas más robustos y modulares, aunque su implementación seguía siendo costosa y limitada a grandes edificaciones o viviendas de alta gama.

Con el auge del Internet de las Cosas (IoT) en la década de 2010, la domótica experimentó una transformación radical. El uso de microcontroladores programables (como Arduino, Raspberry Pi y más tarde el ESP32) junto con la conectividad inalámbrica Wifi y Bluetooth, permitió diseñar sistemas inteligentes, accesibles y adaptables a distintas necesidades.

Estas tecnologías democratizaron el acceso a la automatización, permitiendo que estudiantes, técnicos e ingenieros desarrollen sus propios proyectos de casas inteligentes a bajo costo.

ANALISIS FODA

FORTALEZAS

- **integración tecnológica avanzada**

El sistema combina sensores, actuadores y conectividad Wifi bajo una arquitectura moderna basada en IoT, lo que demuestra un dominio técnico sólido en automatización y control.

- **Microcontroladores eficiente y versátil**

El uso del ESP32 permitió unificar comunicación inalámbrica y procesamiento, reduciendo costos y simplificando la programación del sistema.

- **Proyecto educativo**

Combina conocimientos de electrónica, robótica, diseño 3D, programación e informática, favoreciendo el aprendizaje integral de los estudiantes.

- **Interfaz web funcional e intuitivo**

Permite monitorear el estado de la vivienda y ejecutar acciones remotas en tiempo real, reproduciendo la experiencia de una casa inteligente real.

- **Bajo costo y alto replicabilidad**

Se utilizaron componentes económicos y de fácil acceso, lo que hace posible replicar o escalar el sistema en otros proyectos académicos o demostrativos.

OPORTUNIDADES

- **Expansión del IoT y la domótica**

El crecimiento global del mercado de hogares inteligentes abre la posibilidad de seguir mejorando el proyecto con tecnologías emergentes y nuevas aplicaciones.

- **Aplicación educativa y profesional**

Puede ser utilizado como material de enseñanza o base para futuros proyectos en universidades, ferias tecnológicas o exposiciones de robótica.

- **Integración con energías renovables**

Incorporar paneles solares o sistemas de control energético permitiría vincular el proyecto con conceptos de sostenibilidad y eficiencia eléctrica.

- **Desarrollo de inteligencia artificial y control por voz**

La integración con asistentes virtuales (Alexa, Google Home) o el uso de algoritmos predictivos ampliaría la funcionalidad del sistema.

- **Vinculación con instituciones y empresas tecnológicas**

El proyecto puede servir como modelo demostrativo para la cooperación entre el ámbito académico y la industria tecnológica local.

DEBILIDADES

- **Depende de la conectividad wifi**

El sistema requiere conexión estable a internet para operar correctamente, lo que puede afectar su desempeño en entornos con red limitada.

- **Limitaciones físicas y de escala**

Al ser una maqueta 1:40, no es posible reproducir todos los elementos de una vivienda real, como cámaras IP o sistemas de climatización funcionales.

- **Complejidad en la programación e integración**

La coordinación de múltiples sensores, actuadores y comunicación web demanda tiempo de desarrollo y conocimientos técnicos avanzados.

- **Gestión de la energía**

Algunos componentes, como los servos o el relé, exigen fuentes separadas de 5 V, lo que incrementa la complejidad eléctrica del sistema.

- **Falta de medidas de ciberseguridad**

Al tratarse de un sistema conectado, podría ser vulnerable a accesos no autorizados si no se implementan protocolos de seguridad adecuados.

AMENAZAS

- **Rápida obsolescencia tecnológica**

Los avances constantes en IoT y microcontroladores pueden volver obsoletos algunos componentes o plataformas empleadas.

- **Fallas eléctricas o de compatibilidad**

Diferencias en niveles de tensión entre módulos (3.3 V y 5 V) pueden provocar errores o daños si no se protegen adecuadamente las conexiones.

- **Riesgos de seguridad digital**

Sin una protección de datos adecuada, el sistema podría ser vulnerable a hackeos o pérdida de información.

- **Limitaciones económicas para futuras expansiones**

La incorporación de nuevos módulos (cámaras, persianas automáticas, sensores PIR) podría elevar el costo general del proyecto.

- **Desgaste físico del prototipo**

Como maqueta experimental, el modelo puede deteriorarse con el tiempo o requerir mantenimiento frecuente en los componentes mecánicos.

DIFICULTADES PRESENTADAS EN EL DESARROLLO

- **Conexión de la placa ESP32 a la red WIFI**

En las primeras etapas, se evidenciaron complicaciones al intentar establecer la conexión de la placa ESP32 con la red Wifi. En reiteradas ocasiones, el dispositivo no obtenía dirección IP o se desconectaba de manera intermitente.

Causas probables: la esp32 no funciona correctamente por problemas internos, pero sigue funcionando con una fuente externa.

- **Problemas con la comunicación serie**

En determinados momentos, el monitor serie del IDE de Arduino no mostraba información, dificultando el seguimiento del proceso de conexión y depuración del sistema.

Causas: conflicto en el puerto COM o uso simultáneo de pines del puerto serial para otros dispositivos.

Solución: se realizaron pruebas en distintos puertos USB, se reinició el entorno de programación y se verificó la correcta selección del puerto de comunicación.

- **Errores en el cableado y asignación de pines**

Durante el montaje del circuito se detectaron errores en las conexiones, especialmente en los módulos RFID y LDR. Algunos sensores se conectaron a pines no compatibles con señales analógicas o de comunicación SPI.

Causas: elección incorrecta de pines y confusión en la distribución de alimentación (3.3V y 5V).

Solución: se reorganizaron las conexiones según el esquema definitivo, empleando los pines analógicos adecuados y asegurando una masa común para todo el sistema.

- **Mal funcionamiento del sensor LDR**

El sensor de luz (LDR) no respondía correctamente a los cambios de iluminación: el LED permanecía encendido de forma constante o actuaba de manera inversa a la esperada.

Causas: inversión en las conexiones del divisor de tensión o error lógico en el código.

Solución: se ajustó la lógica de control, se probó con resistencias de $10K\Omega$ y se calibró el umbral de detección lumínica para lograr un comportamiento adecuado (encendido en oscuridad y apagado con luz).

- **Integración de los diferentes módulos**

Al integrar el RFID, el LDR, el sensor de lluvia, los servos y el relé, surgieron conflictos entre pines y librerías. En algunos casos, los servomotores dejaban de responder o el RFID no realizaba lecturas.

Causas: interferencias entre librerías (como Servo y MFRC522) y uso simultáneo de pines incompatibles.

Solución: se reasignaron pines, se optimizó el código y se realizaron pruebas individuales de cada módulo antes de integrarlos nuevamente.

- **Comunicación con la interfaz web**

Durante la etapa de implementación del control por Wifi mediante una interfaz web, se presentaron problemas para acceder al servidor local de la ESP32. En ocasiones, la IP asignada no respondía o la placa no recibía las peticiones correctamente.

Solución: se configuró un servidor más estable.

- **Limitaciones en la simulación con proteus**

En la simulación del circuito en Proteus se observaron limitaciones, ya que no todos los componentes (como el módulo RFID o la ESP32) cuentan con modelos funcionales en el software.

FUTURAS MEJORAS

- **Cierre automático de persianas y ventanas**

Integrar servomotores adicionales o actuadores lineales que permitan cerrar persianas o ventanas de forma automática al detectar lluvia mediante el sensor correspondiente.

Esto aumentaría la protección de la vivienda y mejoraría la interacción entre los distintos sistemas de control ambiental.

- **Sistema de control climático**

Incorporar sensores de temperatura y humedad (como el DHT22 o el BME280) junto con un ventilador o sistema de calefacción simulado, para mantener condiciones de confort automáticamente.

- **Desarrollo de una aplicación móvil**

Diseñar una aplicación para Android o iOS que permita monitorear los sensores y controlar la vivienda desde cualquier lugar, con interfaz amigable y notificaciones automáticas.

- **Implementación de energía solar**

Incorporar paneles solares miniatura y baterías recargables para alimentar la maqueta. Esto no solo haría al sistema más autónomo, sino que serviría para demostrar los principios de la energía renovable.

CONCLUSION

El desarrollo del proyecto permitió demostrar de forma práctica y tangible cómo la tecnología de automatización y el Internet de las Cosas (IoT) pueden integrarse en una vivienda moderna para mejorar la comodidad, la eficiencia energética y la seguridad del hogar.

A lo largo del trabajo, se logró implementar un sistema completamente funcional que reproduce en una maqueta a escala el comportamiento real de una casa inteligente, combinando sensores, actuadores y una plataforma digital de control remoto.

La utilización del microcontrolador ESP32 como núcleo del sistema resultó ser una decisión acertada, ya que este dispositivo ofrece una gran capacidad de procesamiento, conectividad Wifi y compatibilidad con múltiples módulos, todo en un formato compacto y económico. Su implementación permitió controlar distintos periféricos como el lector RFID, el sensor de lluvia, el sensor LDR, los servomotores y el relé, garantizando una comunicación estable y un funcionamiento coordinado del conjunto.

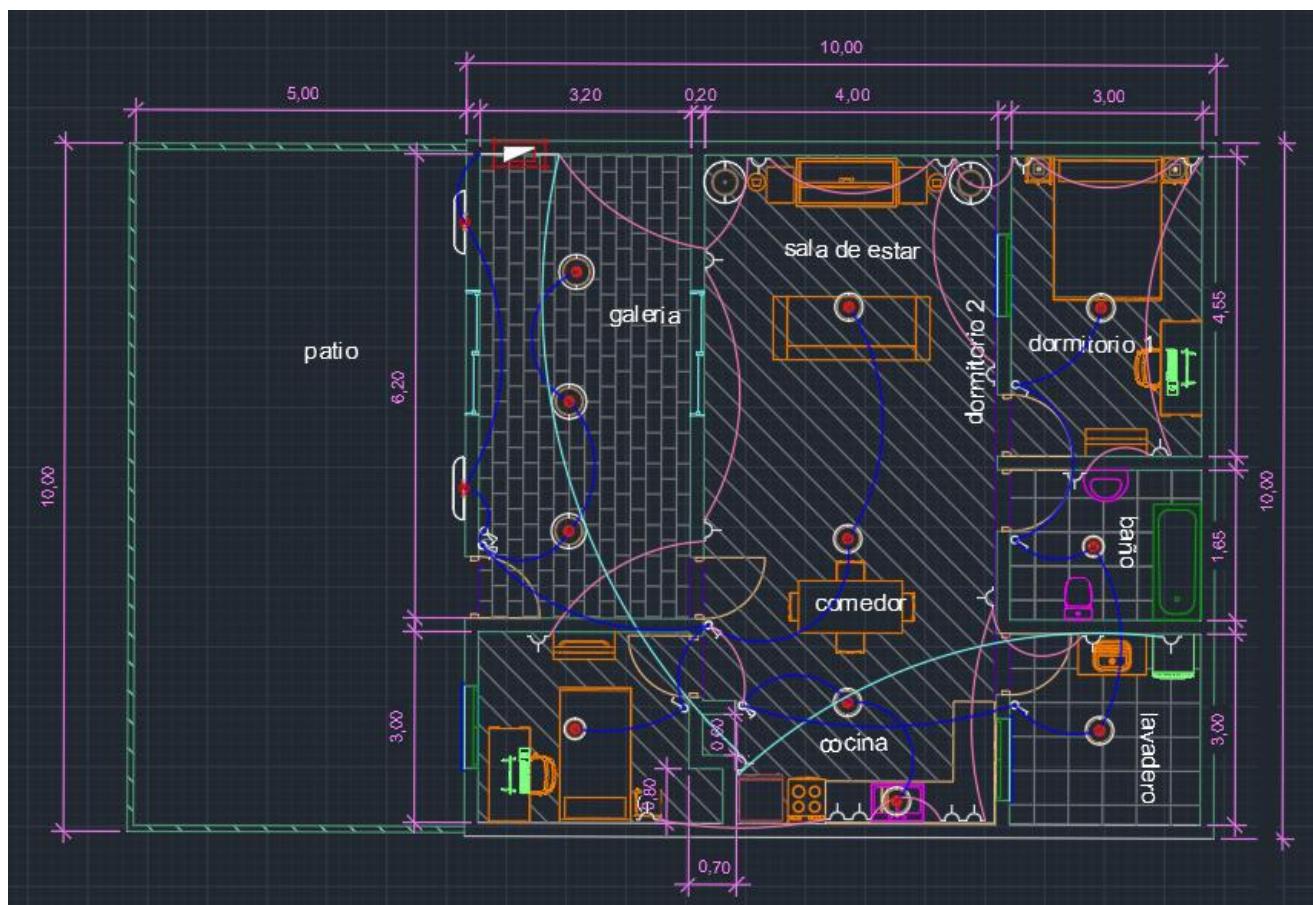
BIBLIOGRAFIA

- <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/stable/esp32/index.html>
- <https://www.instructables.com/Arduino-MFRC522-RFID-READER>
- <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-rfid-reader-module-with-arduino>
- <https://randomnerdtutorials.com/security-access-using-mfrc522-rfid-reader-with-arduino>
- https://esphome.io/guides/getting_started_hassio
- <https://es.scribd.com/document/414420016/137253853-Analisis-Foda-Domotica>
- <https://www.habitatinmobiliaria.com/blog/innovacion-y-sostenibilidad/ventajas-desventajas-domotica>
- <https://domoticatbcn.com/iot-y-domotica-transformando-tu-hogar-inteligente>
- <https://www.repsol.com/es/energia-avanzar/innovacion/que-es-la-domotica/index.cshtml>
- <https://remihome.es/historia-de-la-domotica>
-

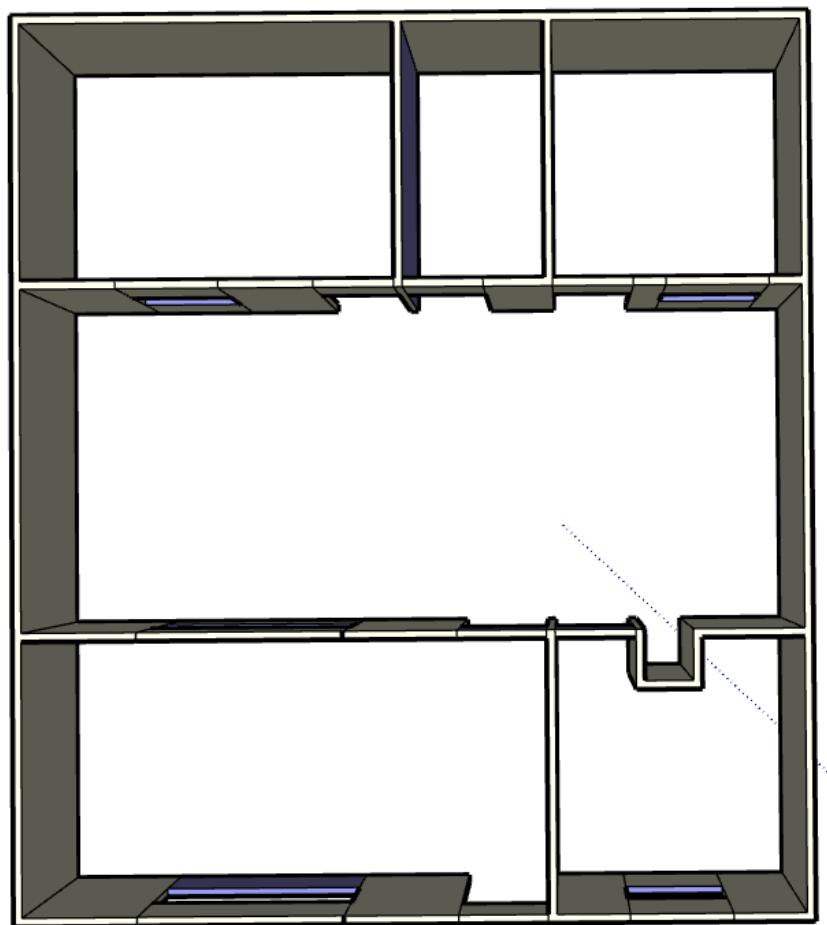
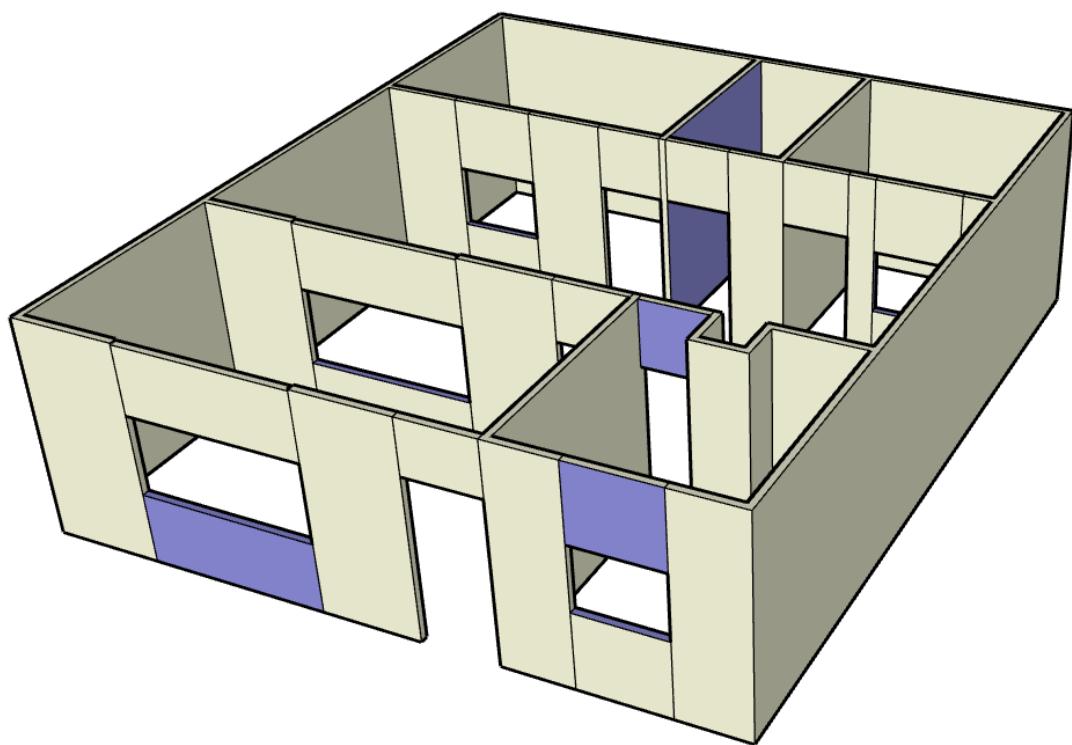
ANEXO

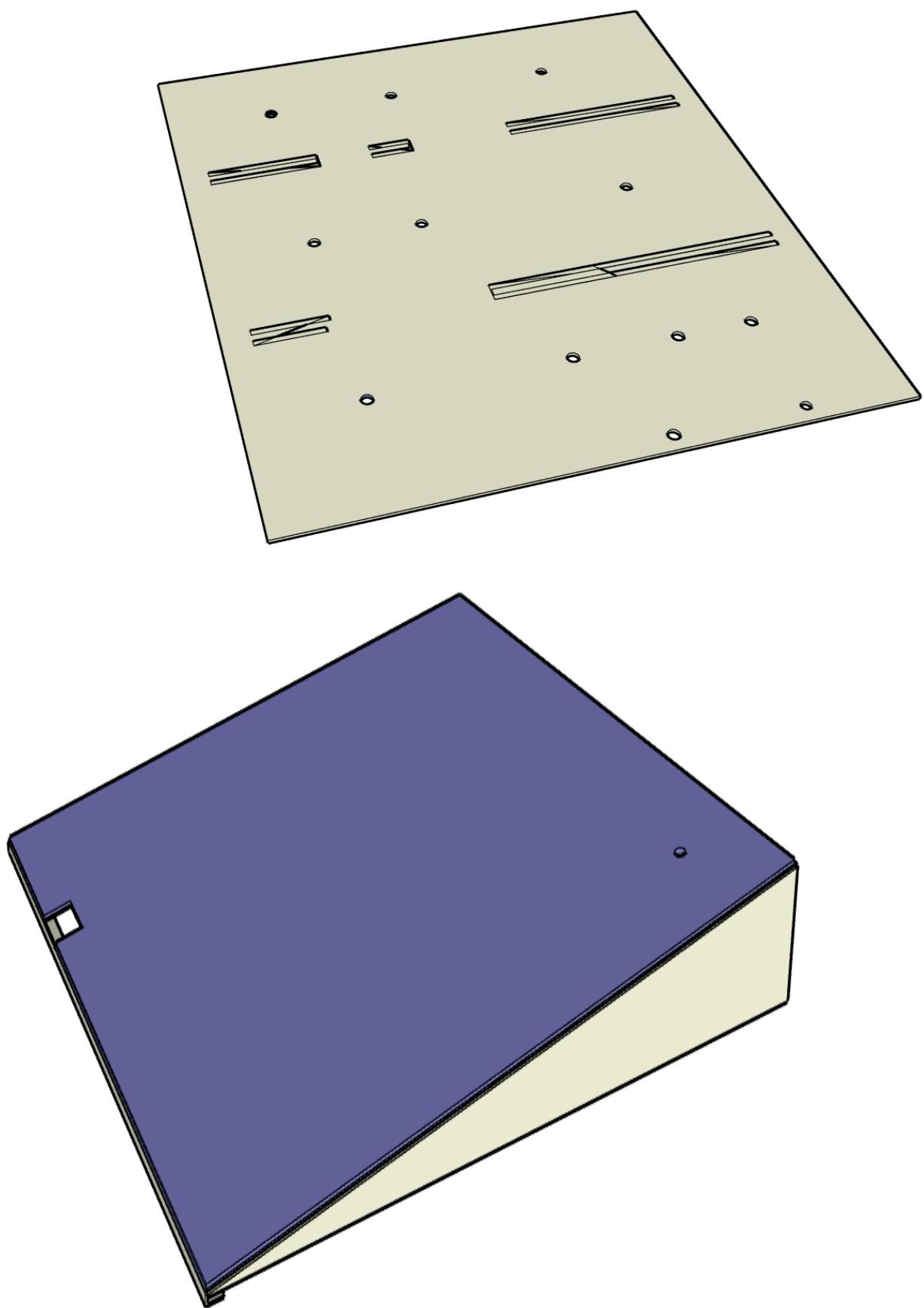
PLANO E IMPRESIÓN

PLANO EN AUTOCAD



DISEÑO EN SKETCHUP





PLANO DEL CIRCUITO

