



RA1000
**Plantear alternativas de solución ingenieriles para
diferentes problemas
(Sensor de Luz)**

Alumno:
Andre Nicasio Romo

Carrera: Ingeniería Mecatrónica

Materia: Fundamentos de electrónica

Profesor: María Teresa Orvañanos Guerrero

Fecha de entrega: 31 de octubre del 2023
Universidad Panamericana de México, Ags.

Índice:

Identificación del Problema:	3
Investigación y aprendizaje:	4
Diseño del Sistema:	7
Construcción del Prototipo:	9
Programa:	12

Identificación del Problema:

El uso de la luz tanto en los hogares así como en la ciudad es un tema alarmante, ya que el manejo ineficiente de la electricidad puede traer pérdidas para nuestro bolsillo (el bolsillo del gobierno también) y no solo pérdidas monetarias, sino, también trae consigo desventajas (o pérdidas) ambientales, ya que el malgastar la electricidad nos lleva a producir más energía de la que deberíamos consumir, siendo esta la causa de una contaminación superior no solo a nivel nacional, también a nivel internacional.

El malgasto de la electricidad se da a través de pequeños descuidos que normalmente cada uno de nosotros cometió alguna vez; el más común de los errores es el olvidar apagar la luz al momento de salir de una habitación. Según la Página de Noticias CISON realizó una encuesta en CDMX y Guadalajara, donde los resultados de la encuesta arrojaron que 6 de cada 10 personas afirman haber cometido (frecuentemente) el descuido anteriormente mencionado.

CISON, también menciona que los principales causantes de este tipo de descuidos son las generaciones de jóvenes menores a 18 años, debido a la alta demanda de los dispositivos electrónicos.

Por lo que, resumiendo, el gasto energético en México es un problema que debemos de tomar en cuenta para reducir costos y ser más amigables con el ambiente.

Fuente: Lutron Electronics. (2017, diciembre 14). En México, en promedio, se desperdicia 1.5 horas de energía eléctrica al día. PR Newswire. <https://www.prnewswire.com/news-releases/en-mexico-en-promedio-se-desperdicia-15-horas-de-energia-electrica-al-dia-664212093.html>

Investigación y Aprendizaje:

Para resolver este tipo de problemas, se debe de emplear una solución inteligente, económica y sencilla de emplear, por lo analizando en la problemática anterior podemos deducir que el uso de la electricidad podría ser más eficiente si este fuera automático y no fuese mediante “interruptores” para prender la luz cuando uno quiera, ya que de esta forma nos estamos educando a nosotros mismos para no prender la luz cuando aún tenemos la luz del sol disponible en nuestros hogares y además al mismo tiempo estamos contribuyendo al ahorro energético a nivel nacional.

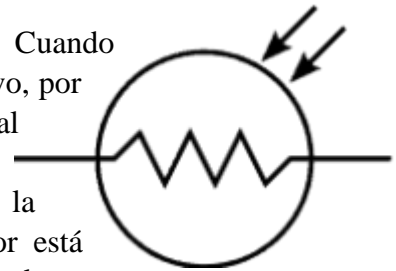
Para nuestro prototipo, se planea utilizar un sensor de luz, en este caso ese sensor de luz será una fotorresistencia (LDR), se utilizará un sistema de relés para simular las conexiones entre el micro y la línea de una casa (para encender y/o apagar el foco); para saber cómo implementar dichos componentes se realizó la siguiente investigación:

LDR:

Una fotorresistencia, es una resistencia que varía de valor dependiendo de la cantidad de luz que caiga sobre su superficie,

Principio de funcionamiento:

Esta resistencia funciona con el principio de la fotoconductividad. Cuando le llega luz a la fotorresistencia, los fotones caen sobre el dispositivo, por lo tanto, los electrones de la banda de valencia del material semiconductor son excitados, así, aumentando su energía cinética y dejan fluir más corriente sobre la banda de conducción de la fotorresistencia, es por eso que se dice que cuando este resistor está sometido a la luz baja considerablemente su resistencia a cuando estos electrones no están excitados (Oscuridad=resistencia alta).



Valores Máximos de operación:

- V_{max} : 150v
- P_d (power disipation): 200mW

Resistencia a usar: 20-30kOhm (luz)- 2MOhm(Oscuridad)

Fuentes:

TecnoSalva, P. (2020, mayo 28). Qué es y cómo funciona una LDR (resistencia dependiente de la luz). Tecnosalva. <https://www.tecnosalva.com/que-es-y-como-funciona-una-ldr/>

Fotoresistencia 2 Mega Ohms. (s/f). Sonrobots.com. Recuperado el 1 de noviembre de 2023, de <https://sonrobots.com/producto/fotoresistencia-2-mega-ohms/>

Relevadores:

Un relevador es un dispositivo electromagnético que se encarga de abrir y cerrar el paso de la corriente eléctrica y son accionados bajo este mismo tipo de energía.

Básicamente es un interruptor donde separa al circuito original con otro circuito de forma “independiente” (pero dependiente) donde para accionarse el segundo circuito se requiere de la intervención o de un pulso en el relevador, gracias a ello se puede trabajar con un circuito de 5v y con uno de 127v ac al mismo tiempo, que básicamente fue lo que hicimos el circuito del micro conectado con el circuito del Foco; Gracias a las características del relevador este puede ser usado como un dispositivo de salida.

Existe una gran variedad de relevadores, pero como se va a trabajar con el micro que trabaja a baja potencia y bajo voltaje se opto por usar un rele de 5v (A lo 5 volts activa o desactiva el segundo circuito).

Para mayor seguridad se usara un modulo de relevador, que basicamente tiene un cotocoplador para evitar que la carga del segundo circuito agreda al circuito principal, debido a que este modulo de rele posee un aislado electrico mediante el mismo octocoplador.

Características:

- **Voltaje de Operación: 5V DC.**
- **Señal de Control: TTL (3.3V o 5V).**
- **Modelo Relay: SRD-05VDC-SL-C.**
- **Capacidad máx: 10A/250VAC, 10A/30VDC.**
- **Corriente máx: 10A (NO), 5A (NC).**
- **Tiempo de acción: 10 ms / 5 ms.**
- **Para activar salida NO: 0 Voltios.**
- **Entradas Optoacopladas.**
- **Indicadores LED de activación.**



Fuentes:

Módulo Relé 1 Canal. (s/f). AV Electronics. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://avelectronics.cc/producto/modulo-rele-1-canal/>

Relevadores. (2021, julio 27). SDI. <https://sdindustrial.com.mx/blog/relevadores/>

Microcontrolador:

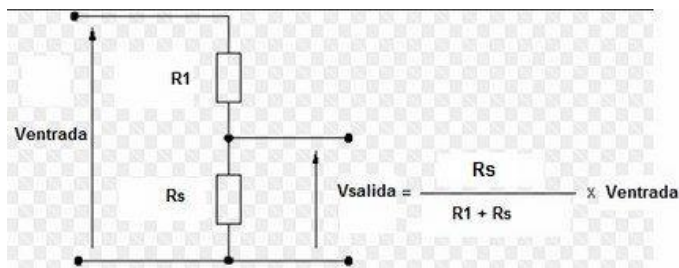
El microcontrolador básicamente es como una minicomputadora la cual consta de una unidad de control, una Unidad Aritmética Lógica y Unidad de memoria, lo cual, nos permite programar al microcontrolador para que realice diversas tareas donde podamos controlar componentes tanto, de entrada, así como de salida para realizar dicha tarea. **Fuente: Apuntes de Micros**

Para esta ocasión seguiremos trabajando con el mismo controlador que hemos venido trabajando (Atmega16A), Es importante saber que, para este tipo de microcontrolador, se considera un estado alto en un puerto de entrada alrededor de los 2.5 -5.5 volts (Ese dato nos servirá más adelante) ese dato puede ser consultado en la pagina 2 del Datasheet de Microcontrolador https://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-8154-8-bit-avr-atmega16a_datasheet.pdf

Divisor de Tensión:

“Un Divisor de Tensión o Divisor de Voltaje es un circuito que divide la tensión de entrada en el circuito en otras dos diferentes y más pequeñas de salida.” <https://www.areatecnologia.com/electronica/divisor-de-tension.html>

Este es el principio que se usará para poder regular el voltaje de entrada (que será regulado mediante el ldr) y así poder capturar la señal en el puerto de entrada.



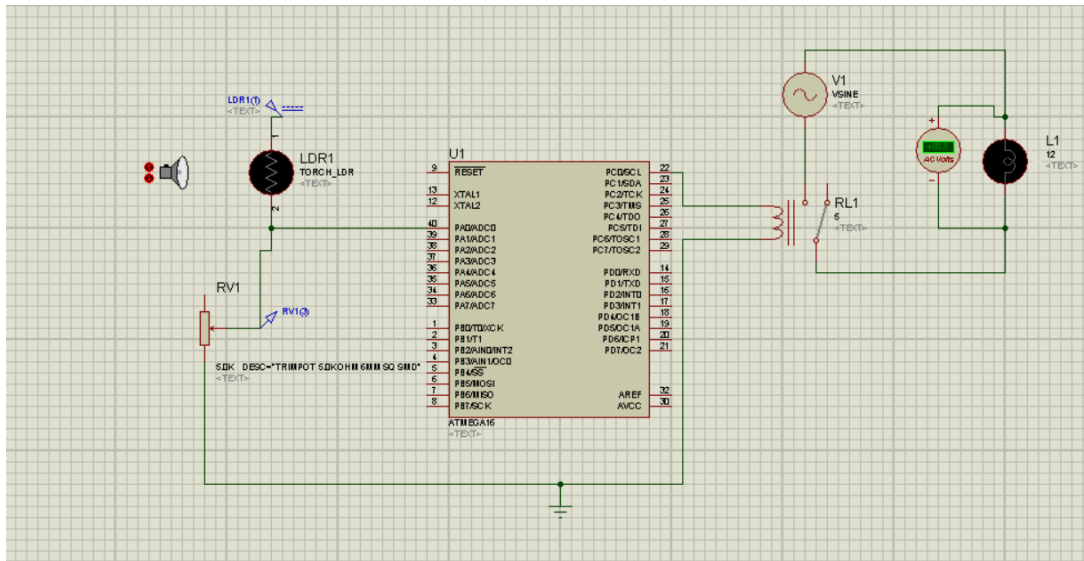
(Imagen de referencia)

Como resistencia 1 tenemos un potenciómetro (otro tipo de resistencia variable) con el cual variaremos el valor de la resistencia 1 para ajustar la sensibilidad de la luz, el voltaje de entrada se quedará en 5v.

Esto nos ayudara con el diseño del circuito, ya que si tenemos conectado en $R1$ al ldr y en R_s (véase en la imagen de referencia) tenemos el potenciómetro (puede regularse la resistencia para regular la sensibilidad de la luz), lo que pasara es que al estar en la oscuridad, el ldr al ser de 2MOhms retendrá la mayor parte del voltaje, enviando un voltaje casi nulo hacia el potenciómetro y por ende manda un 0 al puerto de entrada del micro, cuando hay luz, el ldr baja su resistencia y el mayor parte del voltaje lo tendrá el Pot(potenciómetro) enviando un 1 al puerto de entrada del micro.

Diseño del sistema:

Diagrama de Bloques:



(Conexiones del sistema)

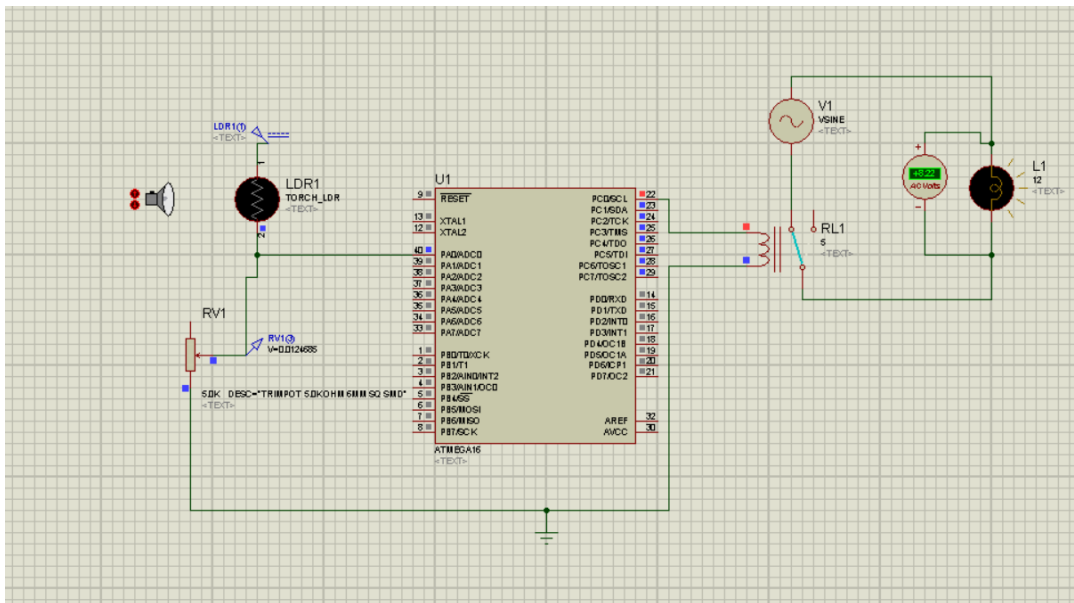
Con la investigación anteriormente realizada se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- El micro detecta un estado alto alrededor de los 2.5 volts.
- La salida de nuestro divisor de tensión será la entrada para nuestro circuito en el pin (A0).
- La salida del micro (C0) ira a nuestro relevador, que será el que abrirá o cerrará el circuito del relevador.
- Puerto A de entrada y Puerto C de Salida

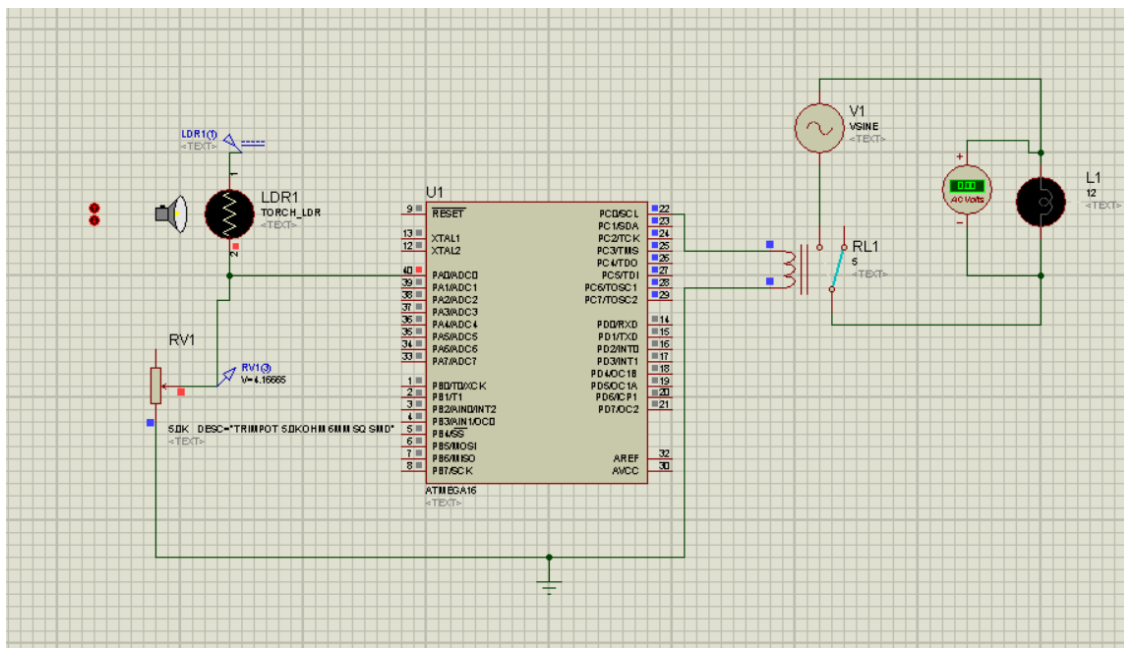
La lógica de programación para este caso fue la siguiente:

- El relevador estará en una posición de normalmente abierto por lo que el foco estará apagado cuando el relé este en 0 y prendido cuando el relé reciba un 1.
- Cuando hay un 1 en la entrada, el relé estará en 0 (Cuando hay luz); al estar en normalmente abierto el foco estará apagado.
- Cuando hay un 0 en la entrada, el relé estará en 1 (Cuando este oscuro) al estar en normalmente abierto (el relevador) el foco estará prendido.

Simulación:

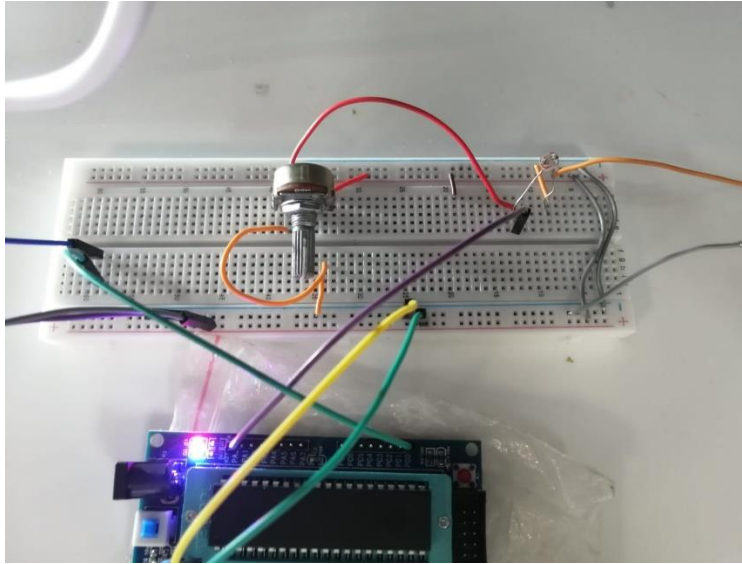


Oscuro (Voltaje de 0.012v en la entrada), Relé Cerrado, foco prendido.

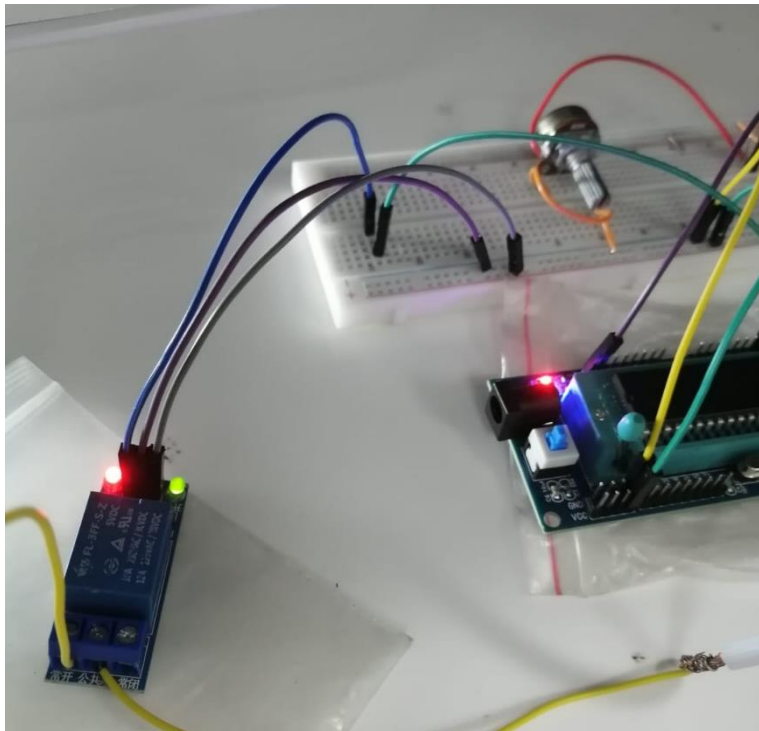


Luz (Voltaje de aprox. 4v en la entrada), Relé Abierto, Foco apagado.

Construcción del prototipo con pruebas y ajustes:



Conexión del Prototipo, el Ldr está conectado a voltaje y su salida va hacia el potenciómetro (véase las similitudes con el diseño en Proteus en la sección Anterior).



Segunda Parte de la conexión con el relevador.

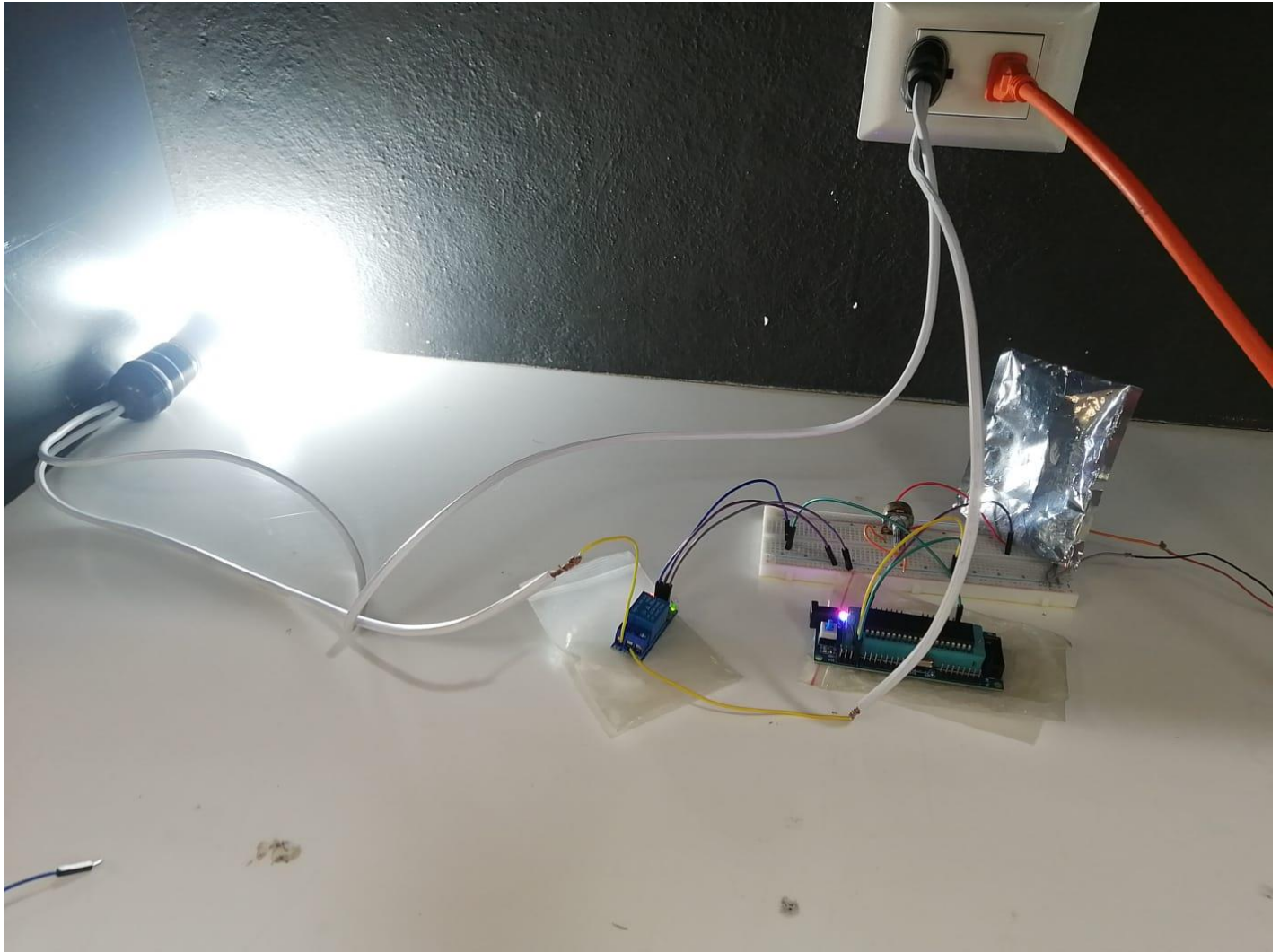
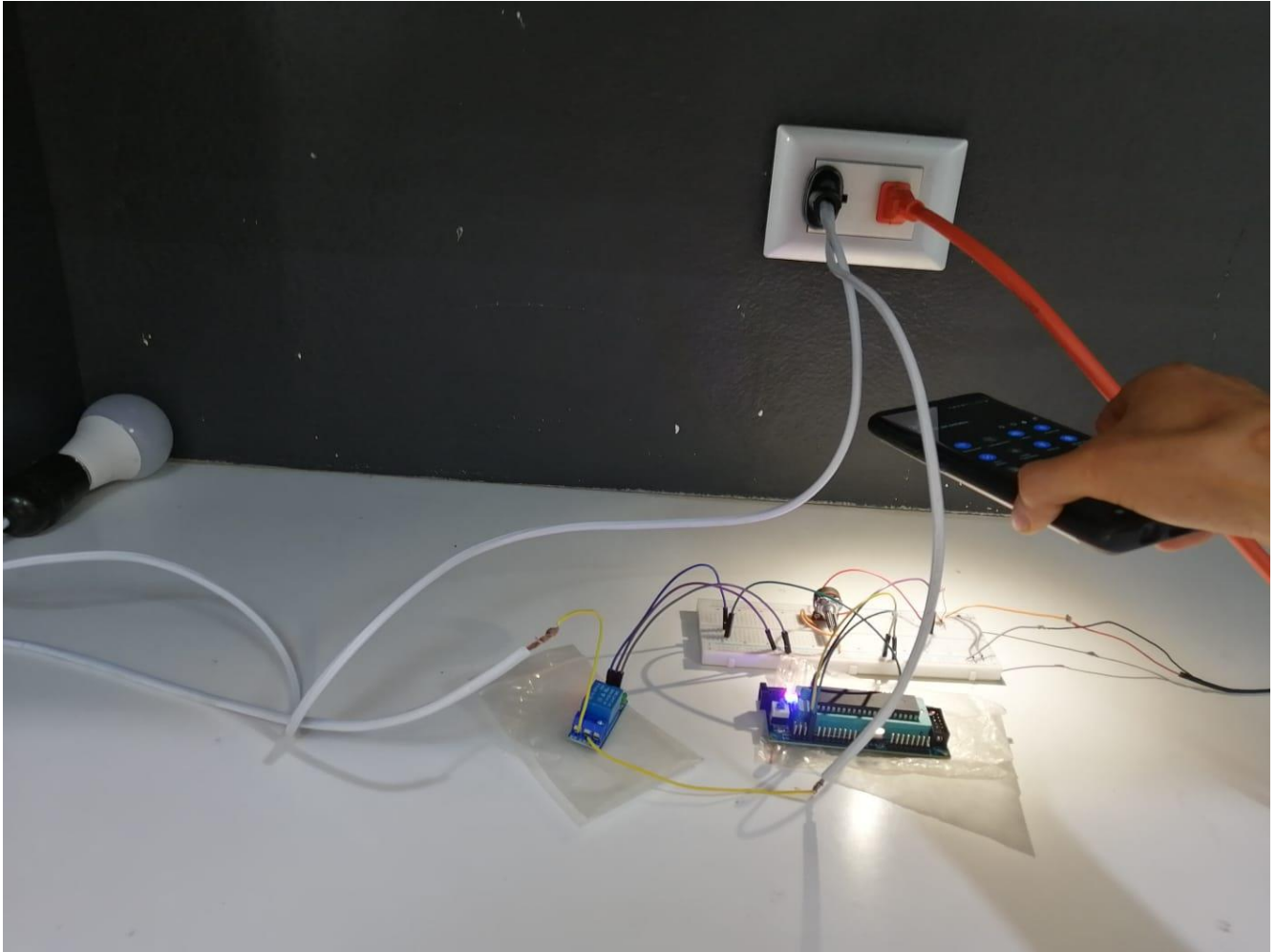


Foto del diseño Funcionando, Nótese que el LDR este tapado con una bolsita oscura por lo que el foco este prendido mandando un 0 al puerto de entrada y mandando un 1 al de salida (relé), provocando que el relé se cierre, por consecuencia activa el foco (nótese que el foco está conectado de forma NO (Normalmente abierto) (funciona acorde a lo programado).



Ahora el Ldr está sometido a la luz mandando un 1 al puerto y mandando un 0 al relevador, provocando que abra el circuito del foco, por consecuencia el foco se apaga, funcionando acorde a la lógica propuesta (Se utilizo luz artificial para marcar más el contraste de los 2 estados).

Programa:

```
;*****
; Prueba Proyecto
;
; Created: 31/10/23
; Author : Andre Nicasio Romo
;*****

.include "m16adef.inc"

;*****
;Registros (aquí pueden definirse)
;.def temporal=r19

;Palabras claves (aquí pueden definirse)
;.equ LCD_DAT=DDRC
;*****

.org 0x0000
;Comienza el vector de interrupciones...
jmp RESET ; Reset Handler
jmp EXT_INT0 ; IRQ0 Handler
jmp EXT_INT1 ; IRQ1 Handler
jmp TIM2_COMP ; Timer2 Compare Handler
jmp TIM2_OVF ; Timer2 Overflow Handler
jmp TIM1_CAPT ; Timer1 Capture Handler
jmp TIM1_COMPA ; Timer1 CompareA Handler
jmp TIM1_COMPB ; Timer1 CompareB Handler
jmp TIM1_OVF ; Timer1 Overflow Handler
jmp TIM0_OVF ; Timer0 Overflow Handler
jmp SPI_STC ; SPI Transfer Complete Handler
jmp USART_RXC ; USART RX Complete Handler
jmp USART_UDRE ; UDR Empty Handler
jmp USART_TXC ; USART TX Complete Handler
jmp ADC_COMP ; ADC Conversion Complete Handler
jmp EE_RDY ; EEPROM Ready Handler
jmp ANA_COMP ; Analog Comparator Handler
jmp TWI ; Two-wire Serial Interface Handler
jmp EXT_INT2 ; IRQ2 Handler
jmp TIM0_COMP ; Timer0 Compare Handler
jmp SPM_RDY ; Store Program Memory Ready Handler

;*****
;Inicializar el Stack Pointer
;*****
Reset:
ldi r16, high(RAMEND)
out SPH, r16
ldi r16, low(RAMEND)
out SPL, r16

;*****
;Aquí comienza el programa...
;No olvides configurar al inicio todo lo que utilizarás
;*****
ldi r16, $00
```

```

out DDRA, r16

ldi r16, $FF
out DDRC, r16

//out portA, r16

ldi r16, $00
out portC, r16

Loop:
sbis PINA,0
Rjmp Traba

cbi PORTC,0

rjmp Loop

Traba:
sbi PORTC,0
sbis PINA,0
rjmp Traba
rjmp Loop

;*****
;Aquí está el manejo de las interrupciones concretas
;*****
EXT_INT0: ; IRQ0 Handler
reti
EXT_INT1:
reti ; IRQ1 Handler
TIM2_COMP:
reti ; Timer2 Compare Handler
TIM2_OVF:
reti ; Timer2 Overflow Handler
TIM1_CAPT:
reti ; Timer1 Capture Handler
TIM1_COMPA:
reti ; Timer1 CompareA Handler
TIM1_COMPB:
reti ; Timer1 CompareB Handler
TIM1_OVF:
reti ; Timer1 Overflow Handler
TIM0_OVF:
reti ; Timer0 Overflow Handler
SPI_STC:
reti ; SPI Transfer Complete Handler
USART_RXC:
reti ; USART RX Complete Handler
USART_UDRE:
reti ; UDR Empty Handler
USART_TXC:
reti ; USART TX Complete Handler
ADC_COMP:
reti ; ADC Conversion Complete Handler

```

```
EE_RDY:
reti ; EEPROM Ready Handler
ANA_COMP:
reti ; Analog Comparator Handler
TWSI:
reti ; Two-wire Serial Interface Handler
EXT_INT2:
reti ; IRQ2 Handler
TIM0_COMP:
reti
SPM_RDY:
reti ; Store Program Memory Ready Handler
```