



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO” RURD
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA**

Tema:

Propuesta de Cabina de Bioseguridad Utilizando Micro controladores Programables con Lámparas Ultravioletas para el Personal de UCI del Hospital Alejandro Dávila Bolaños

Seminario de Graduación como Requisito Final para Optar al Título de Ingeniero en Electrónica

Autores/es:

Br. Yader Manuel Díaz Neyra **Carnet:** 99123370

Br. Jessy Gabriel Chavarría G **Carnet:** 14043087

Tutor(a):

Msc. Milciades Delgadillo Sánchez

Managua, Nicaragua julio del 2022

“A la Libertad de la Universidad”

Dedicatoria

A Dios primeramente por darnos la Sabiduría y las fuerzas necesarias para seguir luchando por nuestras metas y logros, ya que sin él no lo hubiésemos llegado hasta este punto de nuestra carrera, en segundo lugar, le damos las gracias a los docentes por tener la paciencia y el don de enseñarnos todo lo aprendido a lo largo de estos años que han sido intensos.

Además, les damos las gracias a nuestros familiares por darnos el apoyo incondicional de seguir adelante aun en los momentos más difíciles en todo el proceso de aprendizaje.

A nuestros compañeros de clase que momentos de dificultad nos brindaron una mano y palabras de apoyo para tener una buena decisión en algunos aspectos de nuestra carrera.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios y la Universidad por darnos la oportunidad primeramente de aceptarnos y luego permitirnos graduarnos en esta universidad de tanto prestigio a nivel nacional e internacional.

En segundo lugar, a los maestros que se vieron involucrados en cada uno de los procesos de enseñanza en los que se involucraron con nosotros y, además, por tenernos la paciencia, tolerancia y por tener la sabiduría necesaria para instruirnos, guiarnos y aconsejarnos de la manera correcta para la toma de decisiones durante el transcurso del aprendizaje.

A nuestro tutor Msc. Milciades Delgadillo Sánchez, por la orientación que nos brindó en la realización de este proyecto.

Finalmente, a todas aquellas personas que tuvieron presentes apoyándonos para poder lograr y cumplir nuestras metas.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

Managua, 18 de julio del 2022

MSc. Elim Campos

Director

Departamento de Tecnología

Estimado Maestro:

El motivo de la presente es para comunicarle que he guiado, orientado y revisado el trabajo de Seminario de Graduación elaborado por los bachilleres: Yader Manuel Díaz Neyra y Jessy Gabriel Chavarría G de la carrera de Ingeniería Electrónica, el cual lleva por título: **TEMA: Propuesta de Cabina de Bioseguridad Utilizando Micro controladores Programables con Lámparas Ultravioletas para el Personal de UCI del Hospital Alejandro Dávila Bolaños.**

No omito manifestarle que hemos seguido el proceso de elaboración del documento y consideramos que cumple con los requisitos establecidos por la Universidad. Por lo tanto, solicito realizar trámites requeridos para el proceso de defensa y titulación.

Sin más a que referirme, le saludo cordialmente.

Atentamente,

MSc. Milcíades Delgadillo
Tutor

Contenido

Resumen	1
Introducción	1
Antecedentes	3
Planteamiento del problema	5
Justificación del Problema	6
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Fundamentación Teórica / Marco Teórico	8
Diseño Metodológico	22
Desarrollo	28
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Referencias	55
Anexos	58

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de PIC de 8 Bits.....	15
Ilustración 2. PIC de 16 bits	15
Ilustración 3. Arquitectura de Von Neumann.....	17
Ilustración 4. Arquitectura de Harvard.....	18
Ilustración 5. Tipos de Sensores.	18
Ilustración 6. Tipos de Relé.....	19
Ilustración 7. Tipos de Osciladores.	19
Ilustración 8. Ventilador.....	20
Ilustración 9. Tipos de Capacitadores.	21
Ilustración 10. Tipo de Resistencias.....	21
Ilustración 11. Diseñador Proteus.....	28
Ilustración 12. Circuito de Cabina de Bioseguridad Simulado en Proteus.....	29
Ilustración 13. Circuito Eléctrico de la Cabina de Bioseguridad	30
Ilustración 14. Circuito del Prototipo de Cabina de Bioseguridad.....	31
Ilustración 15. Circuito Integrado Micro controlador PIC 16F628A.....	32
Ilustración 16. Estructura de un Micro Controlador PIC 16F628A.....	36
Ilustración 17. Esquema de Configuración de Pines de un Micro controlador 16F628A	36
Ilustración 18. Sensor de Obstáculos FC-51.	38
Ilustración 19. Módulos de un Sensor FC-51.....	39
Ilustración 20. Esquema de un Sensor de Obstáculos FC-51	40
Ilustración 21. Regulador LM7805	41
Ilustración 22. Circuito de un Regulador de Tensión LM7508.....	42
Ilustración 23. Configuración de Pines de un Regulador LM7508	43
Ilustración 24. Relé de dos Canales.....	44
Ilustración 25. Oscilador Cristal de Cuarzo	46
Ilustración 26. Simbología de un Oscilador de Cuarzo	46
Ilustración 27. Fan Ventilador de 12V.	47
Ilustración 28. Capacitor.	48
Ilustración 29. Resistencia.....	48

Ilustración 30. Lámparas Ultravioletas UV.....	50
Ilustración 31. Construcción de Lámparas Ultra Violetas UV.....	51
Ilustración 32. Fajas LED y Cristal de Lámparas Ultra Violetas UV	51
Ilustración 33. Construcción de Prototipo de Cabina de Bioseguridad.....	52

Índice de tabla

Tabla 1. 1 x Relé de 2 canales opto acoplado.....	45
Tabla 2. Preguntas de la Encuesta	59

Resumen

El presente proyecto tiene por objetivo proponer una cabina de bioseguridad para la unidad de cuidados intensivos del Hospital Alejandro Dávila Bolaños (ADB), utilizando microcontroladores programables (PIC) con lámparas ultravioletas (UV).

Para el desarrollo de este proyecto se han planteado objetivos que dan un enfoque real del problema, así mismo se dispone de material teórico que brinda información de la temática que se está abordando, se plasma así mismo las herramientas utilizadas con su debido análisis de datos para posteriormente la información ser interpretada y utilizada en el apartado de recomendaciones de ser necesario.

Para el diseño de la cabina de bioseguridad se utiliza micro controlador programable (PIC), simulado con la herramienta de simulación **Proteus**, realizado a través de un prototipo el funcionamiento propuesto de dicha cabina conociendo esto se utilizaron dispositivos electrónicos (Sensores de obstáculos reflectivo infrarrojo FC-51, Diodos, Relé de dos canales 12V, Microcontrolador PIC16F628A, Transformador 12V, Regulador LM7805, Oscilador Cristal de Cuarzo, Condensadores electrolíticos, PCB placas perforadas, Resistencias, Fan Ventilador 12V, Cable, Estaño, Pasta de soldadura, cautín, Faja de luces led), y mediante el circuito montado en el prototipo se demuestra la funcionalidad del proyecto propuesto para dar una mejor optimización al personal que ingresa a la unidad de cuidado intensivos del Hospital Alejandro Dávila Bolaños (ADB).

Finalmente se harán las pruebas pertinentes del funcionamiento del diseño a través del prototipo a escala con sus respectivos componentes.

Introducción

Esta propuesta de proyecto nace como una necesidad de mejorar y dar una propuesta alterna que ayude a tomar medidas y condiciones de protección al personal que labora en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de los hospitales, ya que representa un riesgo a ellos mismos y a los pacientes ingresados en esta unidad.

Además de presentar una alternativa a los demás centros asistenciales donde tienen este tipo de unidades de atención a pacientes críticos que deseen proteger a su personal y pacientes que son ingresados por diferentes causas clínicas.

Por lo tanto, no hemos involucrado en dar una respuesta accesible y de bajo costo para la creación de una puerta de luz ultravioleta para reducir en su totalidad si es posible la contaminación del personal que ingresa a la unidad de cuidados intensivos y que este personal este completamente sanitizado antes de introducirse a dicha unidad, ya que se pretende esterilizar en más del 90% al personal que ingresa y así mismos instrumentos médicos que son utilizados por los doctores(as), enfermeras(os), personal de limpieza y mantenimiento.

Antecedentes

Las cabinas de seguridad biológica (CSB), comúnmente conocidas como cabinas de bioseguridad, forman parte de un grupo de equipos destinados a mejorar las condiciones generales bajo las cuales se realizan una gran variedad de actividades en los laboratorios clínicos y de investigación en el área de salud pública. Estas actividades abarcan desde procesos rutinarios para la identificación de microorganismos hasta actividades especializadas de investigación. Así mismo, son igualmente conocidas con diversos nombres tales como “gabinetes de bioseguridad”, “campanas de flujo laminar” y “purificadores”, entre otros, el término “flujo laminar” se utiliza también comúnmente para identificarlas. Los equipos son los que garantizan la existencia de ambientes controlados, indispensables para realizar actividades que por sus características resultan potencialmente peligrosas para la salud del hombre y del ambiente. Por otra parte, algunas de las cabinas protegen el estado de los productos o cultivos objeto de la investigación (OPS-PMS, 2002 p.6-7).

La concepción y desarrollo de este tipo de equipos se inició a principios del siglo XX, cuando se diseñó una caja de aislamiento microbiológico, la cual se mantenía a presión negativa. Disponía de un filtro de ingreso y el aire finalmente se extraía de la misma a través de un frasco que contenía una solución desinfectante (OPS-PMS, 2002 p.6-7).

En 1943, Van Den Ende, diseñó y construyó la que puede considerarse como la primera cabina de seguridad biológica, en la cual se generaba un movimiento de aire hacia el área contenida a través de un quemador, colocado sobre el conducto de extracción o chimenea. Dicho diseño fue refinado y hacia 1953 se logró una versión de las cabinas conocidas hoy en día como Clase I, aunque con filtros fabricados en lana de vidrio que únicamente proporcionaban, como máximo, una eficiencia del 95%, de forma que el aire de extracción debía ser incinerado (OPS-PMS, 2002 p.6-7).

En 1962, como consecuencia del desarrollo de los filtros denominados HEPA (High Efficiency Particulate Air), se logró que el aire pudiera ser filtrado para ser descargado al exterior del laboratorio o pudiera ser reciclado dentro de la cabina, hecho que generó el desarrollo de las diversas clases de cabinas existentes hoy en día (OPS-PMS, 2002 p.6-7).

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS)¹ continúan siendo una amenaza para los pacientes. Se estima que uno de cada 20 pacientes ingresados en un hospital contraerá una infección, simplemente por el hecho de estar hospitalizados. En algunos países, en los hospitales, los patógenos multirresistentes ocasionan más muertes al año que el VIH/SIDA, la influenza y los accidentes de tráfico juntos (OPS-OMS, 2011 p.3-4).

Estos patógenos hospitalarios son responsables de un gran aumento en los costos de salud por la prescripción de medicamentos más caros y la prolongada estancia hospitalaria. De manera alarmante, para algunos de estos patógenos, no existe tratamiento antibiótico eficaz, por lo cual los hospitales invierten grandes sumas en infraestructura y equipamiento para limitar la diseminación de la infección. Además, estas infecciones hospitalarias afectan a los pacientes más frágiles, que se encuentran en las unidades de cuidados intensivos, oncología, neonatología, donde suelen ocasionar una alta mortalidad. En general, se puede considerar que, a mayor complejidad de la atención de salud, mayor frecuencia y gravedad de las IAAS (OPS-OMS, 2011 p.3-4).

Por estos motivos, todos los profesionales de la salud deberían tener un conocimiento de las IAAS, y aprender a prevenirlas. En realidad, todas las diferentes categorías de personal que trabajan en el medio sanitario están expuestos, con mayor riesgo que la población general, a contraer infecciones o a transmitirlas a otras personas y pacientes. Resulta imprescindible para los profesionales de la salud disponer de conocimientos actualizados sobre los mecanismos de transmisión de las infecciones, para aplicar y seguir de manera consistente las medidas adecuadas de prevención. En este manual se detallan, de manera integral, los diferentes elementos, recomendaciones y prácticas correctas para la prevención de las IAAS (OPS-OMS, 2011 p.3-4).

¹ las infecciones asociadas a la atención de la salud (**IAAS**) son un problema de salud pública importante debido a la frecuencia con que se producen, la morbilidad y mortalidad que provocan y la carga que imponen a los pacientes, al personal sanitario y a los sistemas de salud.

Planteamiento del problema

En la actualidad a nivel mundial y por el pasar de los tiempos con el avance de nuevas tecnologías y de la mano con la medicina moderna, se han venido descubriendo nuevas bacterias y virus que han causado diferentes tipos de enfermedades que han llegado hasta ser tratadas como pandemias endémicas como es el caso de COVID-19 o SARS. (Chile, 2022).

Debido a que nuestro país es vulnerable a esto tipos de virus y bacterias que cada vez son más inmunes a todo de tipo de pesticidas o soportan todo tipo de insecticidas ya que cada vez mutan y son más fuertes por lo que se hace imposible de tratar con estos, es por eso que tomamos este proyecto para poder contrarrestar un poco este tipos de virus y bacterias en un área muy delicado de un hospital como es la unidad de cuidados intensivos, ya que esta es un área muy sensible en la propagación de virus y bacterias por lo que hemos decidido dar un paso para reducir el riesgo de las personas que acceden a estas unidades dándoles la mayor protección al personal que ingresa como a los pacientes que se encuentran en dicha unidad.

Por lo tanto, pretendemos poder dar una respuesta a esta necesidad de dar protección y reducir la cantidad de gérmenes o bacterias en las personas que tienen algún tipo de interacción con el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), por eso hemos retomar estos diseños de cabinas de desinfección ya que son muy efectivas en la destrucción y eliminación de bacterias y virus y que además crean esterilización en el personal que accede a dichas unidades.

Justificación del Problema

En vista de las circunstancias que en la actualidad acechan a la humanidad, como son las pandemias y diferentes fenómenos naturales provocados muchas veces por los seres humanos, hemos decidido retomar este tipo de proyecto, ya que son de vital importancia para las personas en general y médicos de hospitales que interactúan o se exponen a todo tipo de virus y bacterias no solo en las unidades de cuidados intensivos (UCI), sino a través de diferentes contactos con personas, superficies además del medio ambiente donde se conoce que se mueven miles de organismos y virus.

En la actualidad las cabinas de desinfección se han popularizado debido a su uso y acción en lugares donde hay bastante afluencia de personas y en las unidades de cuidados intensivos, debido a la actual pandemia que asedia a la humanidad, es por tal razón el propósito de nuestro proyecto para dar respuestas de cómo debemos mantenernos en condiciones óptimas (desinfectados) al momento de interactuar en estos lugares donde se debe cumplir con ciertas normas de seguridad sanitaria.

Por eso hemos retomado el diseño de las cabinas de desinfección y es el propósito de nuestra área de estudio donde queremos crear conciencia en el personal que está en contacto con pacientes y estas unidades donde se sabe que hay virus y bacterias en el medio que son generados en el ambiente que se expone a todo tipo de estas bacterias.

Objetivos

Objetivo General

- ✚ Formular propuesta de diseño de una Cabina de Bioseguridad para el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños (ADB) utilizando microcontroladores programables (PIC) y lámpara Ultravioleta (UV).

Objetivos Específicos

- ✚ Elaborar diseño de Cabina de Bioseguridad con micro controladores (PIC) en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para la protección del personal.
- ✚ Crear un prototipo del diseño de Cabina de Bioseguridad, usando Micro controlador Circuito Integrado Programable (PIC) con lámparas Ultra Violeta (UV) para la protección del personal de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Fundamentación Teórica / Marco Teórico

A través de la historia antigua y moderna se han presentado diferentes tipos de virus y bacterias que interactúan con los seres humanos, además, diferentes animales y vegetales, por lo que se han realizados diferentes tipos de pruebas para exterminarlos por completo de nuestro medio ambiente, pero, pese a los esfuerzos realizados ha sido una lucha inalcanzable con algunos virus o bacterias que muestran algún tipo de mutación y son cada vez más inmunes y resistentes a todo tipo de químicos (OPS, 2021.p.1-11).

Por su misma etimología, el vocablo desinfección fue, casi desde sus orígenes, aplicado para designar la eliminación de todos los gases y olores nauseabundos, así como la descomposición que los ocasiona, en el embalsamamiento de los cadáveres, los egipcios, maestros de las civilizaciones subsecuentes, utilizaron antisépticos, incluso resinas, alquitrán, betún, asfalto, bálsamo, benjuí, esencia de cedro, y principios aromáticos como incienso, mirra y aceite de cedro, les echaron empíricamente mano en todos los tiempos, así como a encantos y amuletos y exorcismos y talismanes, cuando se trataba de combatir las epidemias, y todavía más, de impedir la putrefacción. El azufre, ya conocido de los israelitas y mencionado por Hipócrates y Galeno, parece haber sido agregado más tarde al grupo, probablemente por los griegos, y con él fue que Ulises fumigó su palacio después de matar a flechazos a los pretendientes de Penélope, declarando Homero que sus salubres vapores destruyen el germen de nuestras enfermedades. Moisés estipuló con la mayor meticulosidad la forma de purificar vasijas, ropa y viviendas contaminadas. El fuego siempre fue un depurador favorito de los hebreos, así como de otros pueblos antiguos (OPS, 2021.p.1-11).

El estudio científico de los virus y de las infecciones que estos causan comenzó a finales del siglo XIX. A pesar de que Louis Pasteur y Edward Jenner desarrollaron las primeras vacunas para proteger a los humanos contra las infecciones virales, ellos no sabían que los virus existían. La primera evidencia de la existencia de los virus se tuvo gracias a experimentos realizados que involucraban filtros con poros lo suficientemente pequeños para retener bacterias. En 1892, Dimitri Ivanovski usó uno de estos filtros para mostrar que la savia de una planta de tabaco enferma permanecía contagiosa para la planta de tabaco sana a pesar de ser filtrada. Martinus

Beijerinck nombró a la filtrada e infecciosa substancia un «virus» y su descubrimiento se considera que fue el inicio de la virología. Los bacteriófagos son los virus que infectan y se replican en las bacterias. Estos fueron descubiertos a principios del siglo XX, por el bacteriólogo inglés Frederick Twort (1877-1950). Sin embargo, antes de este tiempo, en 1896, el bacteriólogo Ernest Handbury Hankin (1865-1939) reportó que había algo en el agua del Río Ganges que podía matar *Vibrio cholerae*, el causante del cólera. Ernest afirmaba que lo que estuviese en el agua podía pasarse a través de los filtros que removían bacteria, pero se destruía al hervir agua. (OPS, 2021, p.1-11).

En los siguientes incisos se abordarán las teorías esenciales para la tecnología que se usara para la aplicación y creación de un sistema de cabina de bioseguridad en correspondencia a los objetivos y resultados planteados, como son: los microcontroladores PIC², Sensores de Obstáculos FC-51³, Regulador LM 7805⁴, Relé de 2 canales 12v⁵, Oscilador de cristal, Condensadores, placas PCB perforadas, Resistencias, Fan ventilador, Lámpara UV (Micro Controladores, 2022).

Microcontroladores PIC

Microchip fabricó los **PIC**, microcontroladores o circuitos integrados programables con una arquitectura computacional de tipo **RISC** (del inglés Reduced Instruction Set Computer, en español Computador con conjunto de instrucciones reducido). El nombre exacto es PIC micro, pero se le da el significado de Peripheral Interface Controller o Control de Interfaz Periférico (Micro Controladores, 2022).

² Un PIC es un circuito integrado programable (Programmable Integrated Circuit).

³ El **Sensor de Obstáculos** Reflectivo Infrarrojo **FC-51** es un dispositivo opto electrónico activo capaz de medir proximidad por infrarrojo IR, está compuesto por un transmisor que emite energía infrarroja IR y un receptor que detecta la energía IR reflejada por la presencia de cualquier **obstáculo** en la parte frontal.

⁴ Es un dispositivo electrónico que tiene la capacidad de regular voltaje positivo de 5V a 1A de corriente.

⁵ Relé de dos canales, permite controlar el encendido y apagado de cualquier aparato que se conecte a una fuente de alimentación eléctrica externa. Cada **relé** hace de interruptor y se activa/desactiva mediante una entrada de datos. Gracias a esto se puede controlar el encendido de cualquier aparato.

Como todo microcontrolador estos contienen en su interior unidades de memoria RAM y ROM, pero uno de los componentes que destacan en los PIC es su **ALU** (Unidad Aritmética Lógica). (Microcontronroladores, 2021).

En la actualidad los PIC son los más utilizados cuando se trata de incursionar en el mundo de los microcontroladores ya que tienen muchísimas aplicaciones debido a que estos poseen varios periféricos en su interior como los de comunicación serial, UART e incluso controladores de motores y varios más. Un microcontrolador PIC también posee una gran capacidad para almacenar palabras lógicas, la cual va desde las 512 hasta las 32000 palabras (Micro Controladores, 2022).

RISC⁶ (del inglés Reduced Instruction Set Computer, en español Computador con conjunto de instrucciones reducido). (Micro Controladores, 2022)

Es un tipo de diseño de CPU generalmente utilizado en microprocesadores o microcontroladores con las siguientes características fundamentales:

1. Instrucciones de tamaño fijo y presentado en un reducido número de formatos.
2. Solo las instrucciones de carga y almacenamiento acceden a la memoria de datos.

De estos procesadores suelen disponer de muchos registros de propósito general (review, 2021). El objetivo de diseñar máquinas con esta arquitectura es posibilitar la segmentación y el paralelismo en la ejecución de instrucciones y reducir los accesos a memoria. Las máquinas RISC protagonizan la tendencia actual de construcción de microprocesadores. Power PC, DEC Alpha, MIPS, ARM, SPARC son ejemplos de algunos de ellos.

RISC: Es una filosofía de diseño de CPU para computadora que está a favor de conjuntos de instrucciones pequeñas y simples que toman menor tiempo para ejecutarse. El tipo de procesador más comúnmente utilizado en equipos de escritorio, el x86, está basado en CISC en lugar de

⁶ RISC (Reduce Instruction Set Computer), Código de conjunto de instrucciones reducidas, que toman menor tiempo para ejecutarse.

RISC, aunque las versiones más nuevas traducen instrucciones basadas en CISC x86 a instrucciones más simples basadas en RISC para uso interno antes de su ejecución (review, 2021).

La idea fue inspirada por el hecho de que muchas de las características que eran incluidas en los diseños tradicionales de CPU para aumentar la velocidad estaban siendo ignoradas por los programas que eran ejecutados en ellas. Además, la velocidad del procesador en relación con la memoria de la computadora que accedía era cada vez más alta. Esto conllevó la aparición de numerosas técnicas para reducir el procesamiento dentro del CPU, así como de reducir el número total de accesos a memoria (review, 2021).

CISC (del inglés Complex Instruction Set Computer, en español Computador con Conjunto de Instrucciones Complejas).

Es un modelo de arquitectura de computadores (Spiegato, 2022). Los microprocesadores CISC tienen un conjunto de instrucciones que se caracteriza por ser muy amplio y permitir operaciones complejas entre operandos situados en la memoria o en los registros internos, en contraposición a la arquitectura RISC. (Spiegato, 2021).

Es capaz de ejecutar varios centenares de instrucciones complejas diferentes siendo extremadamente versátil.

Este tipo de arquitectura dificulta el paralelismo entre instrucciones, por lo que, en la actualidad, la mayoría de los sistemas CISC de alto rendimiento implementan un sistema que convierte dichas instrucciones complejas en varias instrucciones simples del tipo RISC, llamadas generalmente microinstrucciones (Spiegato, 2022).

Según (Spiegato, 2022). Los CISC pertenecen a la primera corriente de construcción de procesadores, antes del desarrollo de los RISC. Ejemplos de ellos son: Motorola 68000, Zilog Z80 y toda la familia Intel x86, AMD x86-64 usada en la mayoría de las computadoras personales actuales.

Programación del PIC

Para transferir el código de un ordenador al PIC normalmente se usa un dispositivo llamado programador (Microcontroladores y sus Aplicaciones, 2022). La mayoría de PIC que Microchip distribuye hoy en día incorporan ICSP (In Circuit Serial Programming, programación serie incorporada) o LVP (Low Voltage Programming, programación a bajo voltaje), lo que permite programar el PIC directamente en el circuito destino. Para la ICSP se usan los pines RB6 y RB7 (En algunos modelos pueden usarse otros pines como el GP0 y GP1 o el RA0 y RA1) como reloj y datos y el MCLR para activar el modo programación aplicando un voltaje de 13 voltios.

Existen muchos programadores de PIC, desde los más simples que dejan al software los detalles de comunicaciones, a los más complejos, que pueden verificar el dispositivo a diversas tensiones de alimentación e implementan en hardware casi todas las funcionalidades. Muchos de estos programadores complejos incluyen ellos mismos PIC pre-programados como interfaz para enviar las órdenes al PIC que se desea programar.

Uno de los programadores más simples es el TE20, que utiliza la línea TX del puerto RS-232 como alimentación y las líneas DTR y CTS para mandar o recibir datos cuando el microcontrolador está en modo programación. El software de programación puede ser el IC prog, muy común entre la gente que utiliza este tipo de microcontroladores. Entornos de programación basados en intérpretes BASIC ponen al alcance de cualesquiera proyectos que parecieran ser ambiciosos. (Sánchez, 2013)

Según el tipo de PIC que estés usando, vas a tener una cantidad diferentes de instrucciones que puedas utilizar, por ejemplo, un proyecto desarrollado con un 16F8XX solo te dará acceso a 35 instrucciones ya que son construidos con la arquitectura tipo RISC (Microcontroladores y sus Aplicaciones, 2022).

El número de instrucciones es algo que debes tener muy en cuenta puesto que al momento de programar un microcontrolador puede generar ciertas limitaciones, pero para la suerte de los que empiezan a incursionar en este mundo existe software que nos hace la vida más fácil

permitiéndonos hacer uso de instrucciones más sencillas (Microcontroladores y sus Aplicaciones, 2022).

A continuación, se detallan los tipos de programadores de la aplicación del funcionamiento del PIC:

Programadores

PICStart Plus (puerto serie y USB).

Promate II (puerto serie).

MPLAB PM3 (puerto serie y USB).

ICD2 (puerto serie y USB).

PICKit 1 (USB) IC-Prog 1.06B.

PICAT 1.25 (puerto USB2.0 para PICs y Atmel).

WinPic 800 (puerto paralelo, serie y USB).

Terusb1.0.

Depuradores Integrados

ICD (Serie).

ICD2 (USB).

Emuladores

Proteus – ISIS.

ICE2000 (puerto paralelo, convertidor a USB disponible).

ICE4000 (USB).

PIC EMU.

PIC CDlite.

Características de los PIC

Los PIC actuales vienen con una amplia gama de mejoras de hardware incorporadas (Micro controladores, 2021).

- Núcleos de CPU de 8/16 bits con Arquitectura Harvard modificada
- Memoria Flash y ROM disponible desde 256 bytes a 256 kilobytes

- Puertos de entrada/salida (típicamente 0 a 5.5 voltios)
- Temporizadores de 8/16/32 bits
- Tecnología Nanowatt para modos de control de energía
- Periféricos serie síncronos y asíncronos: USART, AUSART, EUSART
- Conversores analógicos/digital de 8-10-12 bits
- Comparadores de tensión
- Módulos de captura y comparación PWM
- Controladores LCD
- Periférico MSSP para comunicaciones I²C, SPI, y I²S
- Memoria EEPROM interna con duración de hasta un millón de ciclos de lectura/escritura
- Periféricos de control de motores
- Soporte de interfaz USB
- Soporte de controlador Ethernet
- Soporte de controlador CAN
- Soporte de controlador LIN
- Soporte de controlador Irda

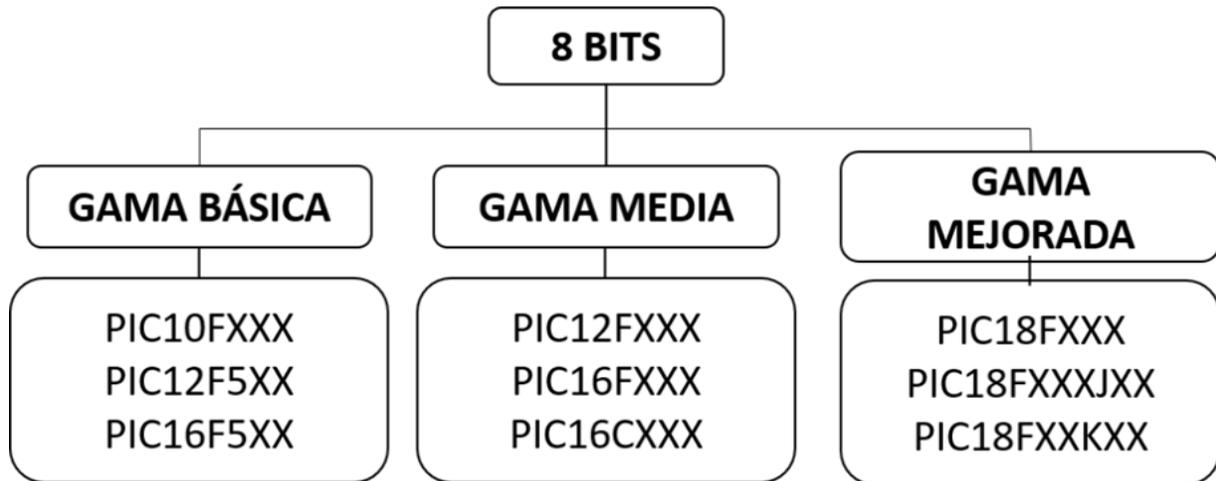
Tipos de PIC

Para poder clasificar a los PIC se los pone en tres familias según su capacidad, estas familias son las de: 8 bits, 16 bits y 32 bits. Estas a su vez tienen subdivisiones las cuales ya son por las gamas de los microcontroladores que podemos usar. (ECURED, 2021)

PIC de 8 Bits

Creados en 1975, los microcontroladores PIC de 8 bits llegan con el objetivo de mejorar el rendimiento en su sistema reduciendo la carga de entrada y salida en su CPU. Se puede dividir los PIC de 8 bits según su gama como pueden ser: Gama Básica, gama media y gama mejorada (ECURED, 2021).

Ilustración 1. Tipos de PIC de 8 Bits

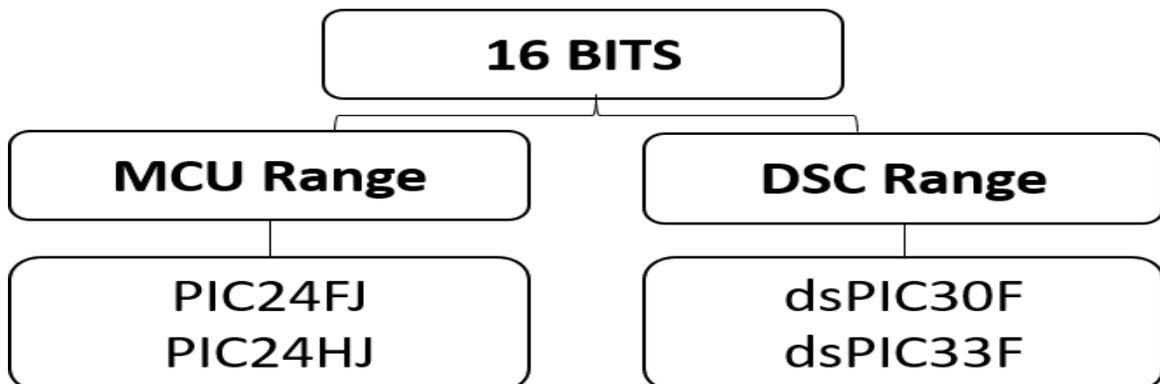


PIC de 16 Bits

Los dispositivos de 16 bits tienen una capacidad para almacenar 3072 palabras lógicas en su memoria. Microchip desarrolló estos dispositivos y se utilizó en un principio en la CPU conocida como CP16000 (ECURED, 2021).

La familia de 16 bits también se la puede dividir, en dos grupos específicamente, los MCU range y los DSC range los cuales están más enfocados hacia los proyectos que incluyan el uso de motores (ECURED, 2021).

Ilustración 2. PIC de 16 bits



PIC de 32 Bits

Microchip Technology lanzó en noviembre de 2007 los nuevos microcontroladores de 32 bits con una velocidad de procesamiento de hasta 1.6 DMIPS/MHz con capacidad HOST USB. Sus frecuencias de reloj pueden alcanzar los 80MHz a partir de cuarzos estándares de 4 a 5MHz gracias a un PLL interno. Funcionan a 3.3V en sus puertos de entrada y salida, aunque el fabricante indica que salvo en los pines con función analógica, en la mayoría se toleran tensiones de hasta 5V. Disponen de una arquitectura optimizada con alto grado de paralelismo y núcleo de tipo M4K y una elevada capacidad de memoria RAM y FLASH ROM. Todo ello hace que estos MCUs permiten un elevado procesamiento de información (ECURED, 2021).

Arquitectura de los PIC

La arquitectura tradicional de computadoras y microprocesadores se basa en el esquema propuesto por John Von Neumann, en el cual la unidad central de proceso, o CPU, está conectada a una memoria única que contiene las instrucciones del programa y los datos (Figura 1). El tamaño de la unidad de datos o instrucciones está fijado por el ancho del bus de la memoria. Es decir que un microprocesador de 8 bits, que tiene además un bus de 8 bits que lo conecta con la memoria, deberá manejar datos e instrucciones de una o más unidades de 8 bits (bytes) de longitud. Cuando deba acceder a una instrucción o dato de más de un byte de longitud, deberá realizar más de un acceso a la memoria. Por otro lado, este bus único limita la velocidad de operación del microprocesador, ya que no se puede buscar de memoria una nueva instrucción, antes de que finalicen las transferencias de datos que pudieran resultar de la instrucción anterior (R-LUIS, 2020). Es decir que las dos principales limitaciones de esta arquitectura tradicional son:

- a) que la longitud de las instrucciones está limitada por la unidad de longitud de los datos, por lo tanto, el microprocesador debe hacer varios accesos a memoria para buscar instrucciones complejas.

- b) que la velocidad de operación (o ancho de banda de operación) está limitada por el efecto de cuello de botella que significa un bus único para datos e instrucciones que impide superponer ambos tiempos de acceso.

La arquitectura von Neumann permite el diseño de programas con código automodificable, práctica bastante usada en las antiguas computadoras que solo tenían acumulador y pocos modos de direccionamiento, pero innecesaria, en las computadoras modernas (R-LUIS, 2020).

Ilustración 3. Arquitectura de Von Neumann



Ventajas del Harvard PIC

La arquitectura conocida como Harvard, consiste simplemente en un esquema en el que el CPU está conectado a dos memorias por intermedio de dos buses separados (GIGANTECNO, 2022). Una de las memorias contiene solamente las instrucciones del programa, y es llamada Memoria de Programa.

La otra memoria solo almacena los datos y es llamada Memoria de Datos (figura 2). Ambos buses son totalmente independientes y pueden ser de distintos anchos. Para un procesador de Set de Instrucciones Reducido, o RISC (Reduced Instruction Set Computer), el set de instrucciones y el bus de la memoria de programa pueden diseñarse de manera tal que todas las instrucciones tengan una sola posición de memoria de programa de longitud. Además, como los buses son independientes, el CPU puede estar accediendo a los datos para completar la ejecución de una instrucción, y al mismo tiempo estar leyendo la próxima instrucción a ejecutar. Se puede observar claramente que las principales ventajas de esta arquitectura son:

- a) que el tamaño de las instrucciones no está relacionado con el de los datos, y por lo tanto puede ser optimizado para que cualquier instrucción ocupe una sola posición de memoria de programa, logrando así mayor velocidad y menor longitud de programa.
- b) que el tiempo de acceso a las instrucciones puede superponerse con el de los datos, logrando una mayor velocidad de operación. Una pequeña desventaja de los procesadores con arquitectura Harvard, es que deben poseer instrucciones especiales para acceder a tablas de valores constantes que pueda ser necesario incluir en los programas, ya que estas tablas se encontraran físicamente en la memoria de programa (por ejemplo, en la EEPROM de un microprocesador).

Ilustración 4. Arquitectura de Harvard



Sensores

Un sensor es un dispositivo que detecta el cambio en el entorno y responde a alguna salida en el otro sistema. Un sensor convierte un fenómeno físico en un voltaje analógico medible (o, a veces, una señal digital) convertido en una pantalla legible para humanos o transmitida para lectura o procesamiento adicional (Definición .DE, 2022).

Ilustración 5. Tipos de Sensores.



Relés

Es un aparato eléctrico que funciona como un interruptor, abriendo y cerrando el paso de la corriente eléctrica, pero accionado eléctricamente (AREATECNOLOGICA, 2022).

El relé permite abrir o cerrar contactos mediante un electroimán, por eso también se llaman relés electromagnéticos o relevadores (AREATECNOLOGICA, 2022).

Ilustración 6. Tipos de Relé

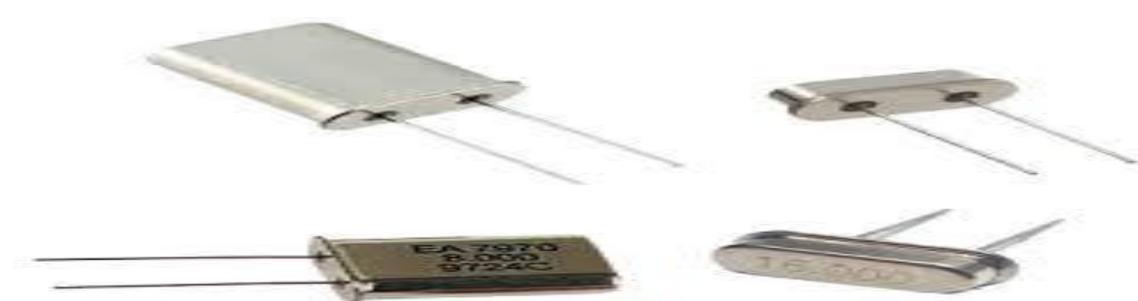


Osciladores

Los osciladores son dispositivos capaces de repetir dos acciones opuestas en un período regular. Ejemplo: movimiento de un péndulo. Un caso especial son los osciladores electrónicos (Electrónica Unicrom, 2022).

Un ejemplo de oscilador en el área de la electrónica, es la variación del voltaje o corriente en un punto específico de un circuito (Electrónica Unicrom, 2022). Por ejemplo, un circuito LC (inductor – capacitor) es capaz de producir esta oscilación a su frecuencia natural de resonancia.

Ilustración 7. Tipos de Osciladores.



Ventiladores

El fan cooler es ese pequeño ventilador que viene generalmente instalado en el gabinete de tu ordenador; tiene como tarea principal ventilar el aire que se encuentra dentro de la computadora, con el único fin de regular su temperatura (PartesDeLaComputadora, 2022).

Como ya se mencionó anteriormente el fan cooler o cooler es un simple ventilador, que tiene como función principal sacar el calor desde el interior de la PC y meter aire fresco para evitar el sobrecalentamiento de sus partes (PartesDeLaComputadora, 2022).

Ilustración 8. Ventilador

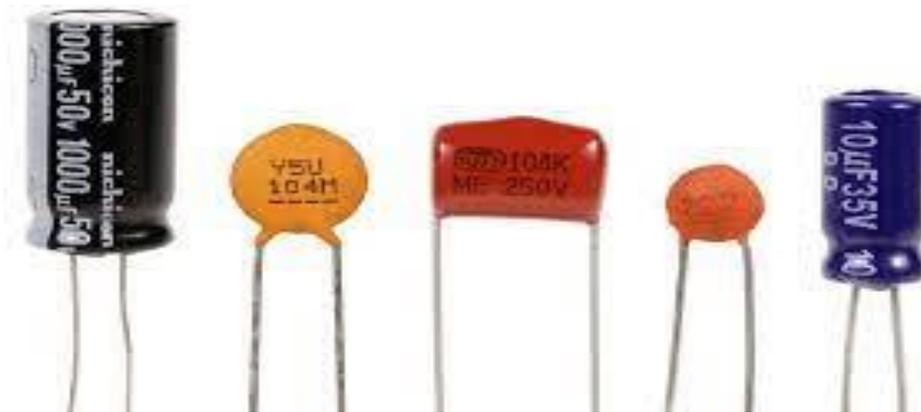


Capacitores

Un capacitor o condensador eléctrico es un dispositivo que se utiliza para almacenar energía (carga eléctrica) en un campo eléctrico interno (Quartux, 2022). Es un componente electrónico pasivo y su uso es frecuente tanto en circuitos electrónicos, como en los analógicos y digitales.

Todo capacitor tiene la misma estructura básica: dos placas conductoras separadas por un dieléctrico aislante ubicado entre ambas (Quartux, 2022). En ellas se almacena la carga de energía cuando fluye una corriente eléctrica y su dieléctrico debe ser de un material no conductor, como el plástico o la cerámica.

Ilustración 9. Tipos de Capacitadores.



Resistencias

La resistencia eléctrica es la oposición (dificultad) al paso de la corriente eléctrica (AREATECNOLOGICA, 2022). Sabemos que la corriente eléctrica es el paso (movimiento) de electrones por un circuito o, a través de un elemento de un circuito (receptor).

Según lo dicho podemos concluir que "la corriente eléctrica es un movimiento de electrones" (AREATECNOLOGICA, 2022). Dependiendo del tipo, material y sección (grosor) de cable o conductor por el que tengan que pasar los electrones, les costará más o menos trabajo.

Un buen conductor casi no le ofrecerá resistencia a su paso por él, un aislante les ofrecerá tanta resistencia que los electrones no podrán pasar a través de él. Ese esfuerzo que tienen que vencer los electrones para circular, es precisamente la Resistencia Eléctrica (AREATECNOLOGICA, 2022).

Ilustración 10. Tipo de Resistencias.



Diseño Metodológico

A. Tipo de Estudio:

Basándose en el tema, contenido y el alcance que el presente proyecto contiene, es de tipo cuantitativo y cualitativo, ya que se utilizaron encuestas donde se recabaron datos para conocer la perspectiva del personal en relación al tema de estudio.

B. Universo:

Está conformado por el personal y personas que acceden a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Alejandro Dávila Bolaños.

C. Muestra:

Seleccionada del personal y personas que ingresan a la unidad de cuidados intensivos, el número de personas encuestadas es de 25 entre personal que trabaja en el hospital y pacientes. El tipo de muestreo utilizado es por conveniencia, la muestra fue seleccionada por el acceso del personal que está en constante interacción en la unidad de cuidados intensivos

D. Definición y Operacionalización de variables (MOVI)

Objetivo Específico	Variable conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información
<p><u>Objetivo Específico 1</u> Diseñar un sistema de Bioseguridad a través de una cabina de desinfección en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).</p>	1. Sistema de Bioseguridad	1.1 Accesibilidad a la Unidad de Cuidados Intensivos. 1.2 Satisfacción de Personal.	1.1.1 Acceso a la UCI. 1.1.2 Cantidad de personal que accede	Observación: visita a las instalaciones del Hospital a la UCI. Encuestas
	2. Cabina de Bioseguridad	2.1 Buen Uso de Cabina	2.2 Acceso a la Cabina	Observación Encuestas
<p><u>Objetivo Específico 2</u> Crear un prototipo de una Cabina de Bioseguridad, usando un Micro controlador PIC (circuito integrado programable), con lámparas Ultra Violeta (UV)</p>	3. Prototipo Electrónico de Cabina de Bioseguridad	3.1 Tipos de Materiales. 2.2 Software de diseño.	3.1.1 Materiales usados a bajo costos. 2.2.1 Programas Usados para crear un diseño compacto y cómodo.	Observación

E. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó la encuesta como instrumento, misma que apporto datos significativos para el desarrollo de este proyecto.

Encuesta: Como encuesta se denomina una técnica de recogida de datos para la investigación social. La palabra proviene del francés enquête, que significa "investigación".

Como tal, una encuesta está constituida por una serie de preguntas que están dirigidas a una porción representativa de una población, y tiene como finalidad averiguar estados de opinión, actitudes o comportamientos de las personas ante asuntos específicos.

La encuesta, en este sentido, es preparada por un investigador que determina cuáles son los métodos más pertinentes para otorgarle rigurosidad y confiabilidad, de modo que los datos obtenidos sean representativos de la población estudiada. Los resultados, por su parte, se extraen siguiendo procedimientos matemáticos de medición estadística.

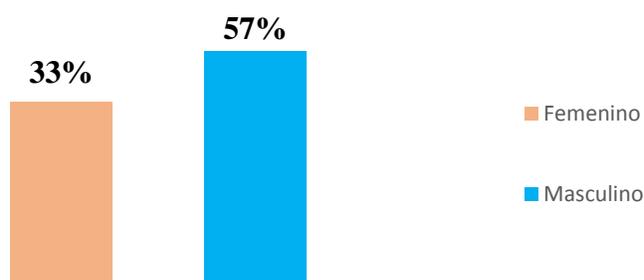
F. Procedimiento para la recolección de datos e información

La encuesta previamente elaborada fue aplicada al personal de la unidad de cuidados intensivos y a pacientes de esta unidad para conocer si realmente existe la necesidad de una cabina de desinfección en la unidad antes mencionada, y demostrar si hay aceptación de tener una cabina de desinfección en la entrada de unidad.

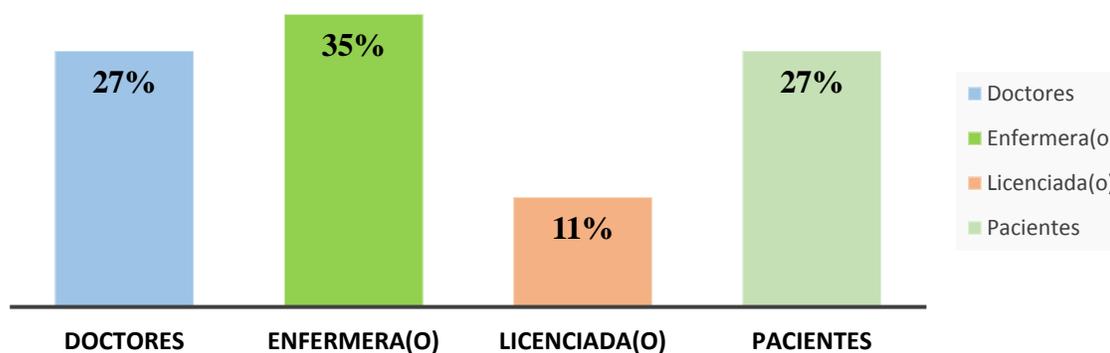
La encuesta cuenta con 4 preguntas claves que van desde si el encuestado alguna vez ha utilizado una cabina de desinfección hasta la aceptación de la misma.

Resultado de encuesta

En esta encuesta se pretende obtener una recopilación de información sobre como ayuda una cabina de bioseguridad con luz Ultra Violeta (UV), para el personal del Hospital Alejandro Dávila Bolaños.



Del 100% de las encuestas realizadas el 57% fueron a personas del sexo femenino y 33% del sexo masculino.



Dentro de las encuestas realizadas las personas que están con más interactividad con las unidades de cuidados intensivos son 35% enfermeros(as), 27% doctores(as), 27% pacientes y 11% licenciados.

1) ¿Ha utilizado una cabina de Bioseguridad anteriormente?



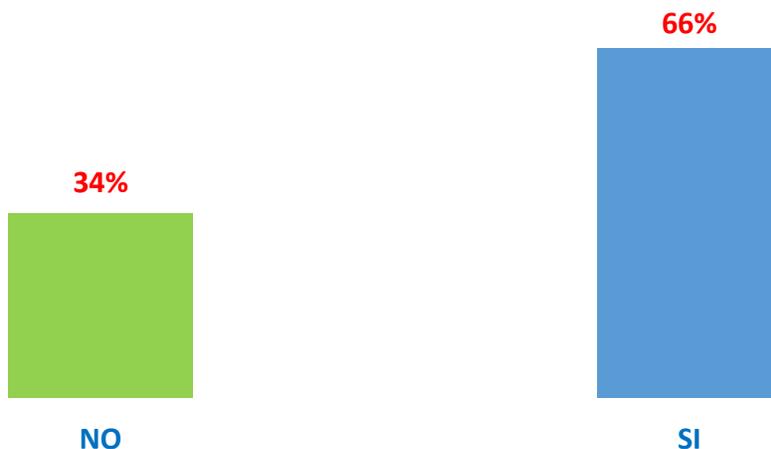
Del 100% de las encuestas realizadas el 62% dijeron que NO habían utilizado una cabina de Bioseguridad y el 38% dijeron que SI habían utilizado una cabina de Bioseguridad.

2) ¿Tiene Ud. Confianza en la cabina de bioseguridad con lámparas Ultra Violeta (UV)?



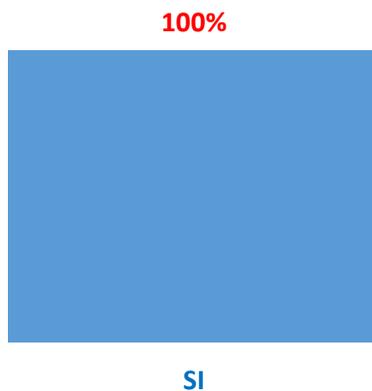
Del 100% de las encuestas realizadas para esta pregunta el 77% de las personas dijeron que SI tienen confianza en una cabina de bioseguridad con lámparas Ultra Violetas(UV), y el 23% dijeron que NO tenían confianza.

- 3) ¿Usted cree que una cabina de bioseguridad puede ayudarnos a protegernos de cualquier patógeno (Virus, Bacterias o Gérmenes)?



Del 100% de las encuestas realizadas el 66% de personas manifestaron que las cabinas de desinfección pueden ayudarnos a protegernos de cualquier patógenos (gérmenes, virus o bacterias), y el 34% manifestó que no puedo protegernos.

- 4) ¿Considera usted necesario desinfectarse antes de entrar a una unidad de cuidados intensivos?



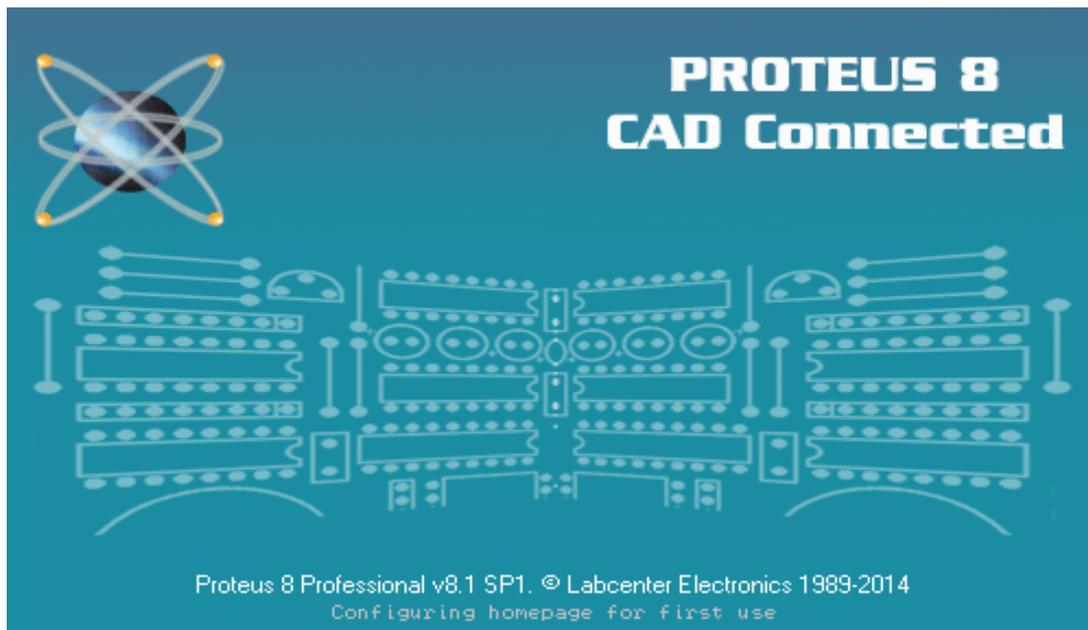
Del 100% de las encuestas realizadas el 100% de las personas encuestadas dijeron que si es necesario desinfectarse antes de entrar a una cabina de bioseguridad.

Desarrollo

Proteus 8

Es un sistema completo de diseño electrónico que combina un avanzado programa de captura de esquemas, un sistema de simulación mixto (analógico y digital) basado en Spice, y un programa para disposición de componentes en placas de circuito impreso y simulador de circuitos.

Ilustración 11. Diseñador Proteus.



Programación en Proteus 8

```
void main ()
{
  CMCON = 0x07;

  TRISA.F2 = 1; //ENTRADA 1
  TRISA.F3 = 1; //ENTRADA 2

  TRISB.F0 = 0;
  PORTB.F0 = 0; // fan
  TRISB.F1 = 0;
  PORTB.F1 = 0; //luz
```

```

do {
    if(Button(&PORTA,2,1,0)){
        delay_ms(3000);
        PORTB.F0 = 1;
        PORTB.F1 = 1;
        delay_ms(5000);
    }

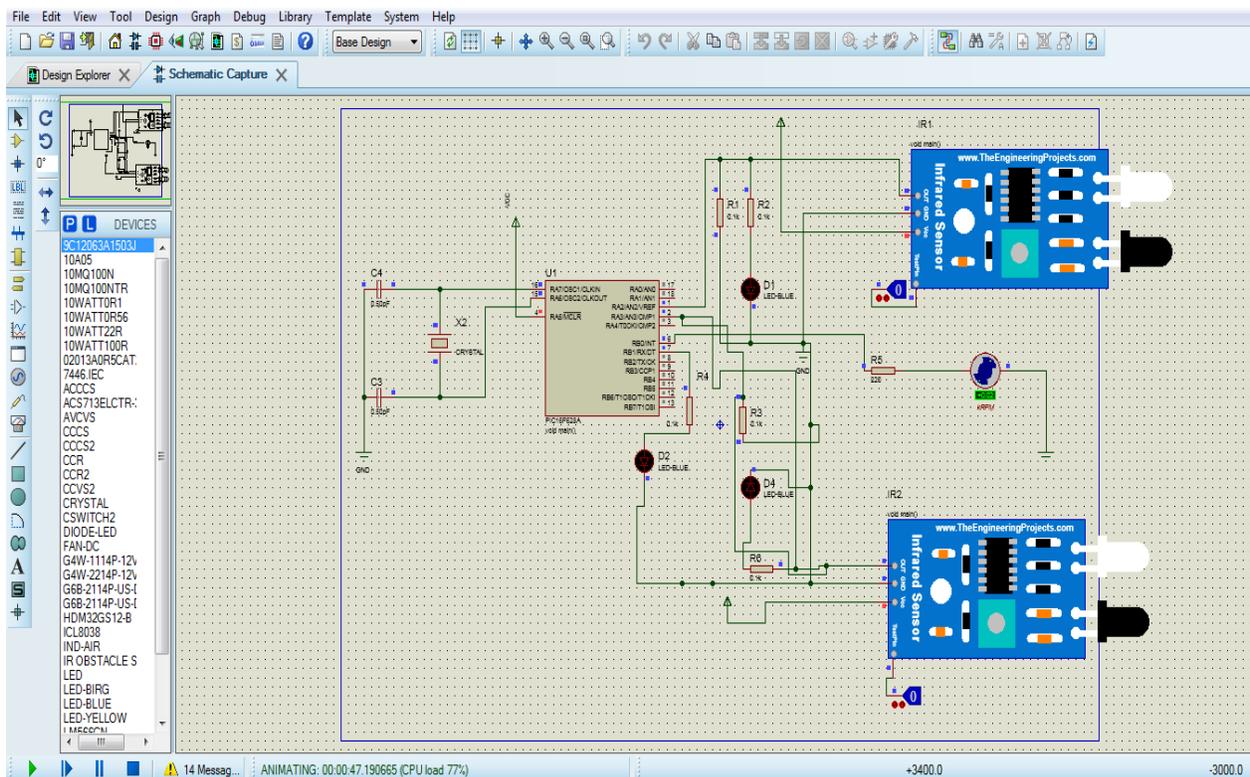
    if(Button(&PORTA,2,1,1)){
        PORTB.F1 = 0;
    }

    if(Button(&PORTA,3,1,0)){
        PORTB.F0 = 0;
    }

} while(1);
}

```

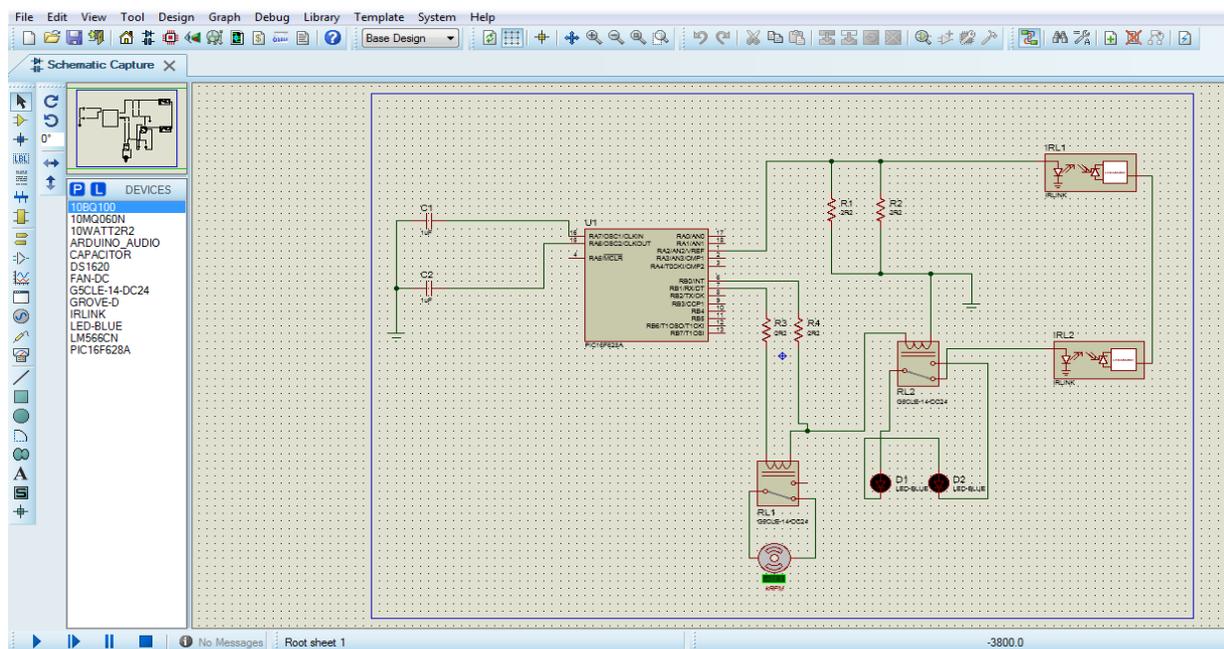
Ilustración 12. Circuito de Cabina de Bioseguridad Simulado en Proteus.



Esta es la simulación en Proteus, entonces los sensores, de entrada y de salida, al pasar una persona por el sensor de entrada se demora 3 segundos, después de los 3 segundos se activa los dos relés, la lámpara y el fan, durante 5 segundos, después de los 5 segundos se apaga un relé y el otro queda encendido apagando la lámpara y queda activado el fan hasta que la persona active al pasar por el sensor de salida se apaga el fan.

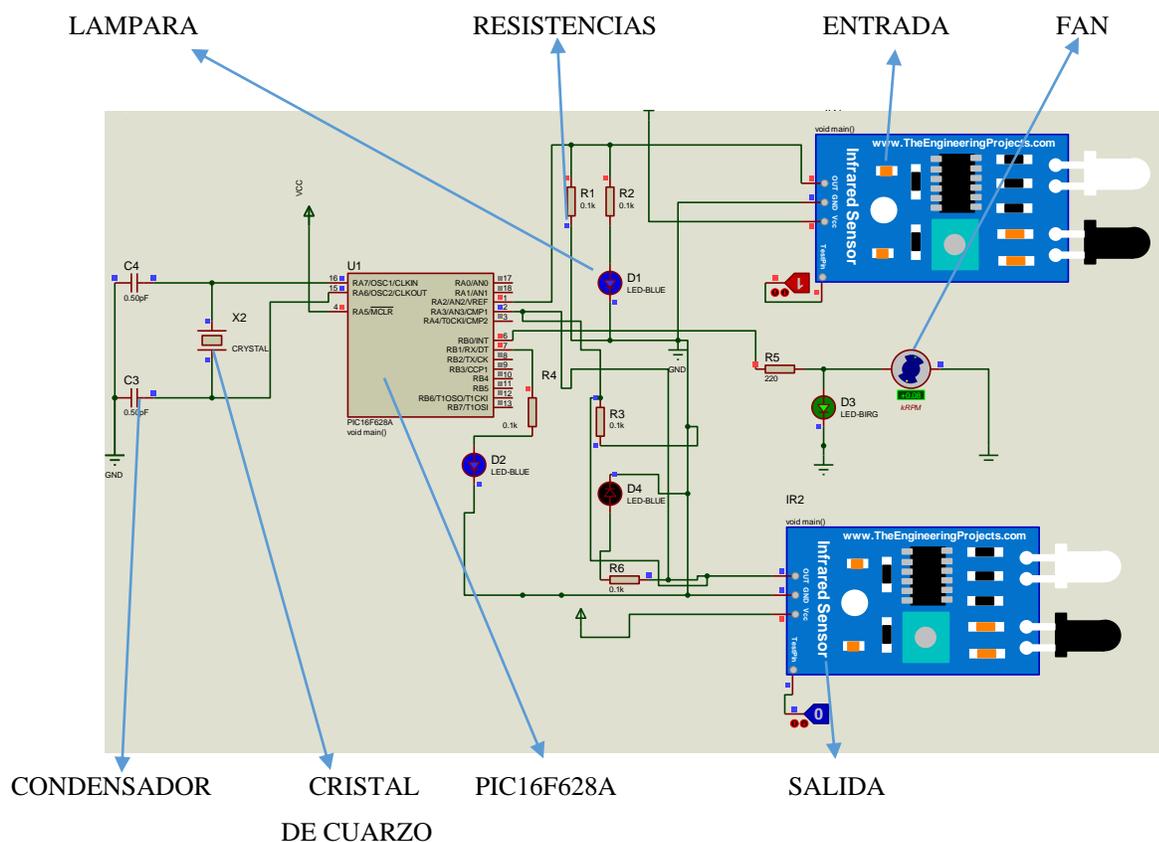
Resumiendo cuando una persona va a pasar por un sensor esto se pondrá en cero automáticamente igual a las salidas por aquí, entonces al micro controlador cuando le llegue un cero por el sensor de entrada se activarán estos dos, se apagará uno de ellos y luego el otro quedará en espera que este cambie a cero cuando paso la otra persona.

Ilustración 13. Circuito Eléctrico de la Cabina de Bioseguridad



A continuación, se presenta el esquema del circuito electrónico del prototipo de una cabina de Bioseguridad para la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Alejandro Dávila Bolaños (ADB).

Ilustración 14. Circuito del Prototipo de Cabina de Bioseguridad



Los Microcontroladores PIC16F628A

El pic16F628A (MV ELECTRONICA, 2022). Es un microcontrolador de 8 bit, posee una arquitectura RISC avanzada, así como un juego reducido de 35 instrucciones. Este microcontrolador es el remplazo del pic16F84A, los pines del pic16F628A son compatibles con el pic16F84A, así se podrían actualizar proyectos que hemos utilizado con el pic16F84A.

¿Qué es un microcontrolador?

Un microcontrolador (MV ELECTRONICA, 2022). Es como un ordenador en pequeño: dispone de una memoria donde se guardan los programas, una memoria para almacenar datos, dispone de puertos de entrada y salida, etc. A menudo se incluyen puertos seriales (RS-232), conversores analógicos/digital, generadores de pulsos PWM para el control de motores, bus I2C,

y muchas cosas más. Por supuesto, no tienen ni teclado ni monitor, aunque podemos ver el estado de teclas individuales o utilizar pantallas LCD o LED para mostrar información.

Ilustración 15. Circuito Integrado Micro controlador PIC 16F628A.



El PIC 16F628 incorpora tres características importantes que son:

1. Procesador tipo RISC (Procesador con un Conjunto Reducido de Instrucciones)
2. Procesador segmentado
3. Arquitectura HARVARD

Con estos recursos el PIC es capaz de ejecutar instrucciones solamente en un ciclo de instrucción. Con la estructura segmentada se pueden realizar simultáneamente las dos fases en que se descompone cada instrucción, ejecución de la instrucción y búsqueda de la siguiente.

La separación de los dos tipos de memoria son los pilares de la arquitectura Harvard, esto permite acceder en forma simultánea e independiente a la memoria de datos y a la de instrucciones. El tener memorias separadas permite que cada una tenga el ancho y tamaño más adecuado. Así en el PIC 16F628 el ancho de los datos es de un byte, mientras que la de las instrucciones es de 14 bits (MV ELECTRONICA, 2022).

Características del PIC16F628A

- Conjunto reducido de instrucciones (RISC). Solamente 35 instrucciones que aprender a utilizar
- Oscilador interno de 4MHz.
- Las instrucciones se ejecutan en un sólo ciclo de máquina excepto los saltos (goto y call), que requieren 2 ciclos. Aquí hay que especificar que un ciclo de máquina se lleva 4 ciclos de reloj, si se utiliza el reloj interno de 4MHz, los ciclos de máquina se realizarán con una frecuencia de 1MHz, es decir que cada instrucción se ejecutará en 1µs (microsegundo).
- Opera con una frecuencia de reloj de hasta 20 MHz (ciclo de máquina de 200 ns)
- Memoria de programa: 2048 locaciones de 14 bits
- Memoria de datos: Memoria RAM de 224 bytes (8 bits por registro)
- Memoria EEPROM: 128 bytes (8 bits por registro)
- Stack de 8 niveles
- 16 Terminales de I/O que soportan corrientes de hasta 25 mA
- Temporizadores
- Módulos de comunicación serie, comparadores, PWM

Otra característica de los PICs es el manejo de los bancos de registros. En línea general, los registros se clasifican como de uso general (GPR) y de uso específico o de funciones especiales (SFR) (MV ELECTRONICA, 2022).

Los registros de uso general pueden ser usados directamente por el usuario, sin existir restricciones. Pueden servir para almacenar resultados que se reciben desde el registro W (acumulador), datos que provienen de las puertas de entradas, etc (MV ELECTRONICA, 2022).

Los registros de uso específicos no pueden ser usados directamente por el usuario. Estos registros controlan prácticamente todo el funcionamiento del microcontrolador, pues toda la configuración necesaria para funcionamiento del microcontrolador es hecha a través de algún tipo de SFR (MV ELECTRONICA, 2022).

Instrucciones para los Registros del PIC

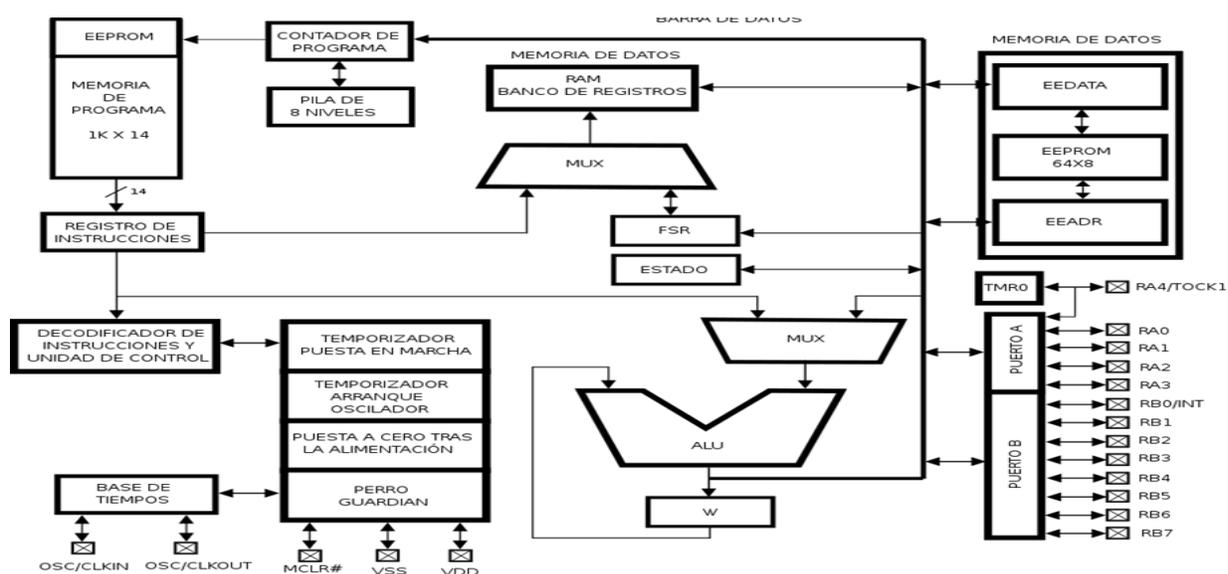
ADDWF	Suma de W & F
ANDWF	Función AND de W & F
CLRF	Borrar un Registro
CLRW	Borra el registro de trabajo W
COMF	Complementa el Registro F
DECF	Decrementa F en 1
DECFSZ	Decrementa en 1 y salta si el resultado 0
INCF	Incrementa el registro F
INCFSZ	Incrementa en 1 y salta si el registro es 0
IORWF	Función OR de W & F
MOVF	Mover el registro F
RLF	Rota el registro F a la izquierda
RRF	Rota el registro F a la derecha
SUBWF	Resta F – W
SWAPF	Intercambio de F
XORWF	Función XOR de W & F
NOP	No operación
BCF	Borra un bit
BSF	Activa un bit
BTFSC	Verifica un bit y salta si es 0
BTFSS	Verifica un bit y salta si es 1
ANDLW	(W AND Literal)
CALL	Llamada a subrutina

CLRWTD	Borra el watchdog timer
GOTO	Salto incondicional
IORLW	(W OR Literal)
MOVLW	Carga un Valor al Registro W
RETURN	Regresa de una Subrutina
RETLW	Regresa de una Subrutina y carga el valor K en W
RETFIE	Regresa de la rutina de servicio
SLEEP	Entra en estado de reposo
XORLW	Realiza la función XOR entre W & K, el resultado se almacena en W
SUBLW	Resta L - W
MOVWF	Mover el valor del registro W al registro F

Estructura del microcontrolador PIC 16F628A

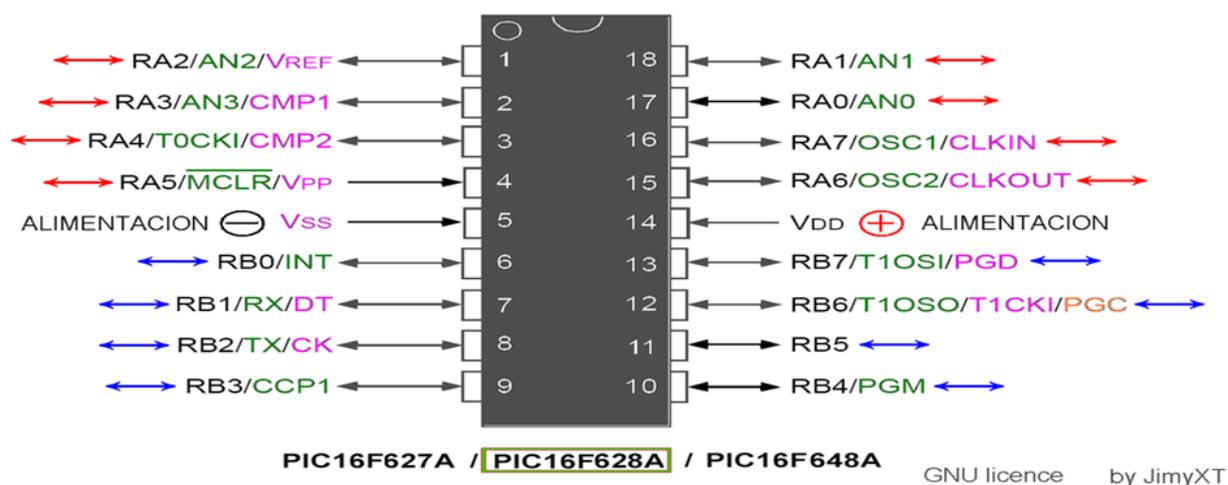
Los PIC son integrados capaces de ser programados desde un computador y seguir una secuencia. Conviene recordar que un **PIC16F628A** es uno de los más conocidos, razón por la cual su estructura brinda un esquema universal (WIKIVERSIDAD, 2021). El siguiente es su diagrama circuital por bloques, que se debe entender desde la electrónica, que es la base del trabajo de programación de los PIC.

Ilustración 16. Estructura de un Micro Controlador PIC 16F628A.



La distribución de pines es la siguiente, así es como se ve por fuera y cada pin tiene una o más funciones asignadas. Según (WIKIVERSIDAD, 2021). Cada vez que se utiliza una función hay que tener en cuenta que no se deben usar las otras asignadas en el mismo pin, es decir, un terminal solo puede realizar una función al tiempo, así en la etapa de planeación del proyecto se debe definir qué función utilizar para cada pin, de las que este está en habilidad de desempeñar.

Ilustración 17. Esquema de Configuración de Pines de un Micro controlador 16F628A



- Tiene 13 entradas/salidas programables, que permiten llevar a cabo una gran cantidad de proyectos. Las salidas se corresponden con pines.
- Tiene 64 bytes de EEPROM, para guardar información. Esta memoria es electrónicamente grabable y borrable. Últimamente se ha introducido la memoria Flash que puede ampliar su capacidad.
- Tiene 1 Mb de memoria con código lo suficientemente comprimido como para aprovechar al máximo la memoria.
- Tiene un oscilador a cristal o a RC de velocidad media: 4 Mhz o 20 Mhz en los Hs.
- Cuatro fuentes de interrupción diferentes para llamar la atención en cualquier momento.

La ficha técnica de este PIC es la siguiente:

- Memoria de programa: 1Kx14, EEPROM (PIC16C84) y Flash (PIC16F84)
- Memoria de datos RAM: 36 bytes (PIC16C84) y 68 bytes (PIC16F84)
- Memoria de datos EEPROM: 64 bytes para todos los modelos
- Pila (stack): De 8 Niveles
- Interrupciones: 4 tipos diferentes
- Encapsulado: Plástico DIP de 18 patitas
- Frecuencia de trabajo: 10 MHz máxima
- Temporizadores: Sólo uno, el TMR0. También tienen “Perro guardián (WDT)”
- Líneas de E/S Digitales: 13 (5 Puerta A y 8 Puerta B)
- Corriente máxima absorbida: 80 mA Puerta A y 150 mA Puerta B
- Corriente máxima suministrada: 50mA Puerta A y 100 mA Puerta B
- Corriente máxima absorbida por línea: 25mA
- Corriente máxima suministrada por línea: 20mA
- Voltaje de alimentación (VDD): De 2 a 6 V DC
- Voltaje de grabación (VPP): De 12 a 14 VDC

Sensores de Obstáculos FC-51

El Módulo Sensor De Obstáculos Reflectivo Infrarrojo FC-51 es un dispositivo opto electrónico activo capaz de medir proximidad por infrarrojo IR, está compuesto por un transmisor que emite energía infrarroja IR y un receptor que detecta la energía IR reflejada por la presencia de cualquier obstáculo en la parte frontal del módulo. El sensor puede ser usado con luz ambiente o en la oscuridad. Un detector de obstáculos por infrarrojos es un dispositivo que detecta la presencia de un objeto a través del reflejo del objeto en la luz. La luz infrarroja (IR) es muy fácil de usar, por lo que los humanos no pueden verla. Son sensores simples. Tiene un LED que emite luz infrarroja y un fotodiodo (tipo BPV10NF o similar) que recibe la luz reflejada por posibles obstáculos (UNIT ELECTRONICS, 2021).

Ilustración 18. Sensor de Obstáculos FC-51.



Los detectores de obstáculos suelen estar equipados con una placa de medición estándar con un comparador LM393. Cuando se excede un cierto umbral, la placa de medición puede obtener una lectura de un valor digital. El umbral se ajusta mediante un potenciómetro en la placa (Rslicing3D, 2021).

Este módulo sensor infrarrojo emisor y receptor el cual se puede adaptar a luz ambiente y distancia de detección a través de un potenciómetro que viene incluido en la board, dicha distancia se encuentra comprendida entre 2cm – 8cm, con un ángulo de detección de 35°. Estos infrarrojos emiten un haz de luz infrarrojo, cuando el haz de luz se encuentra con un obstáculo rebota y es recibido por el receptor que se encarga de recibir la cantidad de luz rebotada, este fenómeno se usa para identificar si hay o no un obstáculo o también si hay una línea negra o blanca, ya que el negro no refleja la luz y el blanco refleja toda la luz. La señal captada por estos sensores es acondicionada mediante un circuito comparador, esto se ve reflejado mediante un LED indicador de color verde, en donde dependiendo de la configuración del usuario, podrá establecer niveles altos (1 lógico) y bajos (0 lógico) de tensión (Electronilab, 2021).

También son útiles en otro tipo de aplicaciones, por ejemplo, para detectar la presencia de objetos en una determinada zona, para determinar si una puerta está abierta o cerrada, o si la máquina ha llegado a un punto concreto de su movimiento (Electronilab, 2021).

Características de los sensores de obstáculos FC-51

- Circuito detención basado LM393 Comparador es muy estable y precisa.
- A bordo del potenciómetro establece rango de detección de obstáculos.
- A bordo Indicador LED de alimentación.
- A bordo indicador LED Detección Obstáculo.
- 3.0MM de orificio de montaje para facilitar el montaje del sensor.
- Conector macho para una conexión fácil.
- Buena Precisión: Mediante el uso de infrarrojos LED del módulo transmisor se desempeña bien en la luz ambiental.

Ilustración 19. Módulos de un Sensor FC-51.



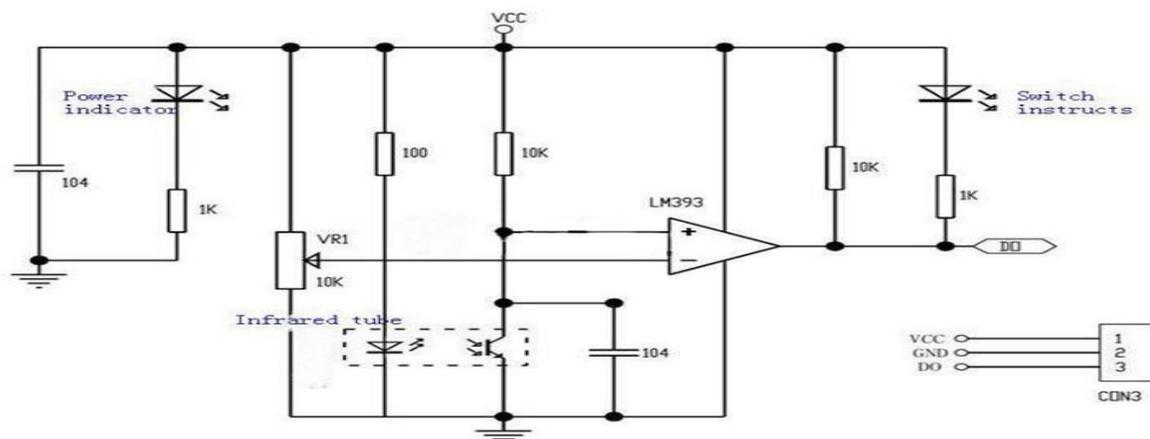
Especificaciones Técnicas

- Número de modelo: FC-51.
- Chip de funcionamiento: LM393.
- Ángulo de cobertura: 35 °
- Voltaje de funcionamiento: 3.0V – 6.0V.
- Rango de detección: 2 cm – 30 cm (ajustable con el potenciómetro).

- PCB tamaño: 3,1 cm (largo) x 1,4 cm (W).
- Dimensión total: 4,5 cm (L) x 1,4 cm (W), 0.7cm (H).
- el nivel de salida de discriminación: Las salidas de nivel lógico bajo cuando se detecta obstáculo.
- Angulo de detección: 35°.
- En activo nivel de salida: Salidas nivel lógico alto cuando no se detecta obstáculo.
- Consumo actual:
 - a 3.3V: ~ 23 mA
 - en 5.0V: ~ 43 mA
- Pines:
 - ✓ VCC: Voltaje de alimentación
 - ✓ OUT: Salida de tensión digital (0,1)
 - ✓ GND: Tierra.

Ilustración 20. Esquema de un Sensor de Obstáculos FC-51

Esquemático Módulo Sensor De Obstáculos Reflectivo Infrarrojo



Regulador LM 7805

Básicamente podemos pensar en un regulador de voltaje como un dispositivo electrónico que se alimenta de una cantidad de tensión determinada y es capaz de entregar una cantidad menor y acondicionada para un equipo determinado (ETOOLS, 2022).

Por ejemplo, para alguna aplicación determinada necesito alimentar un micro controlador con cinco volts, para estos casos es útil incluir en el circuito un regulador de voltaje que garantice que nunca le va a llegar más de cinco volts al micro controlador, toda la tensión excedente suministrada por la fuente será absorbida por el regulador y disipada como calor, es muy importante también usar un disipador de calor acorde al regulador que estemos utilizando (ETOOLS, 2022).

Ilustración 21. Regulador LM7805



El LM7805 es un regulador de tensión, pero no hay que confundirlo con el divisor de tensión del que ya hablamos en otro de nuestros artículos previos. Además, no se trata de cualquier regulador de tensión, sino que es uno de los más empleados por makers y en proyectos de DIY de todo tipo. Su función, como su propio nombre indica, es regular la señal de tensión de un circuito en el que vaya integrado (Hardware Libre, 2022).

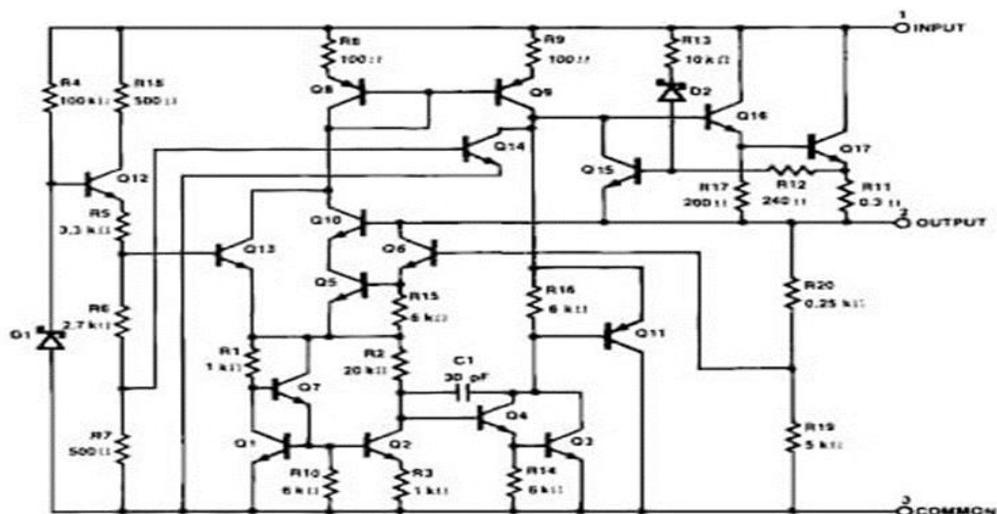
Un componente que no siempre está bien valorado y que, en ocasiones, se prescinde del él para muchos proyectos. Pero que es bastante importante si quieres una señal de voltaje estable. Especialmente importante resulta el LM7805 cuando creamos circuitería de alimentación para nuestros circuitos. Por ejemplo, para crear una fuente de alimentación casera con unas características determinadas, no debe faltar uno de estos reguladores (Hardware Libre, 2022).

¿Qué es un regulador de tensión?

Un regulador de voltaje o tensión como el LM7805 es un dispositivo que es capaz de modificar una señal de tensión que obtiene a su entrada y ofrecer una señal diferente de voltaje a su salida. En esa salida, el voltaje suele ser inferior y con unas características determinadas que se requieren para evitar riesgos o para el que el circuito al que alimenta funcione de forma adecuada, si es sensible a variaciones de voltaje (Hardware Libre, 2022).

Para hacer eso posible, el regulador de tensión cuenta con un circuito interno con una serie de resistencias y transistores bipolares conectados de tal forma que permiten afinar la señal del voltaje de una forma adecuada. Puedes ver el circuito interno que se integra en el encapsulado de este dispositivo en la imagen superior (Hardware Libre, 2022).

Ilustración 22. Circuito de un Regulador de Tensión LM7508.



Como puedes imaginar, un CI como el LM7805, se puede emplear para múltiples cosas. Por ejemplo, las fuentes de alimentación suelen integrar uno de la serie 78xx (Hardware Libre, 2022). De hecho, como dice en (Hardware Libre, 2022). La fuente de alimentación, como ya explicamos en un artículo previo, se compone de varias etapas:

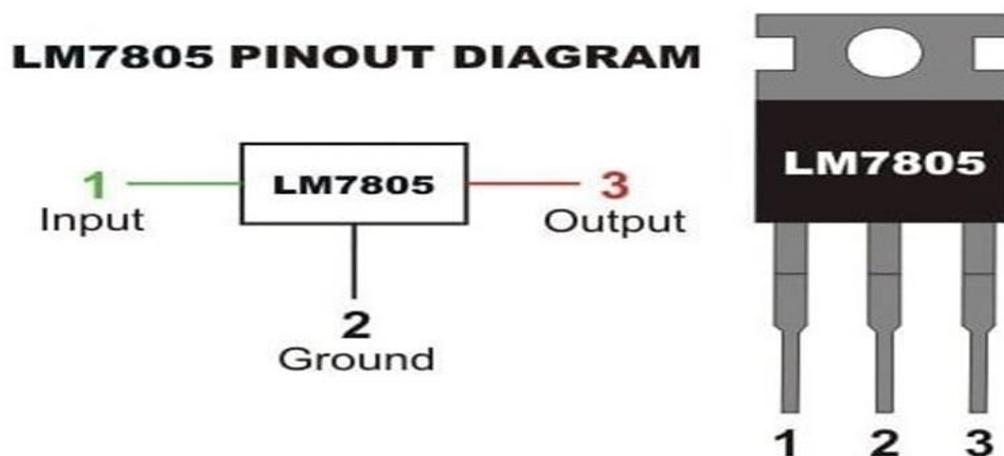
- Transformador: se consigue transformar la tensión de entrada de 220v a una adecuada de 12, 6, 5, 3, 3.3 o el valor que sea.

- Puente rectificador: luego esa señal tendrá el voltaje adecuado, pero seguirá siendo una señal alterna, tras pasar por este puente se evitan la señal negativa.
- Condensadores: ahora la señal tiene la forma de unos montículos, es decir, de unos impulsos de voltaje que al pasar por el condensador quedarán suavizados siendo casi una línea recta.
- Regulador de tensión: por último, el regulador perfeccionará esa señal para dejarla totalmente plana y estable, es decir, para que sea ya una señal de corriente continua.

Pinout y datasheet LM7805

Existen varios fabricantes del LM7805, como puede ser STMicroelectronics, TI, Sparkfun, etc. Además, lo puedes encontrar tanto en su encapsulado tradicional como en un módulo para que sea más sencillo integrar en tus proyectos con Arduino. Según el modelo que hayas comprado, te aconsejo acceder a la página web oficial del fabricante para comprobar las características en los datasheets específicos para el modelo. Recuerda que, aunque todos sean similares, puede haber algunos cambios de un fabricante a otro (Hardware Libre, 2022).

Ilustración 23. Configuración de Pines de un Regulador LM7805



Relé de dos canales de 12V

Permite controlar el encendido/apagado de equipos de alta potencia (electrodomésticos). Funciona perfectamente con Arduino, PIC o cualquier otro sistema digital.

Tarjeta de relés opto acoplada, incluye 2 canales para ser controlados en forma remota (Electronilab, 2021). Ideal para controlar dispositivos en el hogar o en la industria. Cada canal es controlado por una entrada TTL, la cual puede ser fácilmente controlada por un microcontrolador. Esta placa requiere de una alimentación de 12V (Electronilab, 2021).

Características de los Relé:

- 2 canales independientes protegidos con opto acopladores
- 2 Relés (Relays) de 1 polo 2 tiros
- El voltaje de la bobina del relé es de 12 VDC
- Led indicador para cada canal (enciende cuando la bobina del relé está activa)
- Activado mediante corriente: el circuito de control debe proveer una corriente de 15 a 20 mA 250VAC, 10/30VDC
- Puede controlado directamente por circuito lógicos
- Corriente máx: 10A (NO), 5A (NC)
- Tiempo de acción: 10 ms / 5 ms
- Entradas Opto acopladas
- Indicadores LED de activación
- Terminales de conexión de tornillo (clemas)
- Terminales de entrada de señal lógica con headers macho.

Ilustración 24. Relé de dos Canales.



Este módulo relé de dos canales dispone de opto acopladores. Posee 3 terminales VCC, GND, y la entrada de señal de estado lógico, el módulo puede ser accionado por una board Arduino,

microcontrolador o Raspberry Pi, para manejar cargas con una corriente máxima de 10A y hasta 250VAC (Vistronica, 2021). Permite controlar el encendido y apagado de cualquier aparato que se conecte a una fuente de alimentación eléctrica externa (ardobot, 2021). Cada relé hace de interruptor y se activa/desactiva mediante una entrada de datos. Gracias a esto se puede controlar el encendido de cualquier aparato. A parte del pin que controla al relé. hay varios modelos con distintos voltajes de entrada. Si queremos utilizarlo desde la board Arduino sin necesidad de otra fuente de alimentación alternativa debería de ser de 5V, pero podría ser de 12V (que son los más comunes). Este módulo puede ser controlado directamente por el microcontrolador (Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, de la TTL). Cada módulo es accionado por 5V, en donde cada uno necesita entre 15mA y 20mA (Vistronica, 2021).

Tabla 1. 1 x Relé de 2 canales opto acoplado.

Plataforma	Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, MSP430, TTL
Normas internacionales de seguridad	Control de carga, área regional de tanque de aislamiento
Aislamiento	Si
Interfaz	Estándar
Control	Dispositivos varios/cargas
Voltaje de operación	250VAC/30VDC
Voltaje de la bobina (relé)	5V
Corriente de operación	10A
Corriente de activación por relé	15mA~20mA
Canales	2 (independientes protegidos con Opto acopladores)
LED indicador	Para cada canal (cuando bobina está activa)

Oscilador Cristal de Cuarzo

Como dice (INFOOTEC.NET, 2022). El oscilador de cristal es un componente electrónico capaz de generar una corriente eléctrica con una frecuencia muy precisa, esta frecuencia puede ser utilizada como reloj en una placa electrónica (INFOOTEC.NET, 2022).

Ilustración 25. Oscilador Cristal de Cuarzo



El símbolo más utilizado para representar un oscilador de cristal en un esquema electrónico es:

Ilustración 26. Simbología de un Oscilador de Cuarzo



Cuando sometemos al oscilador de cristal a una determinada tensión el material del oscilador (normalmente un material piezoeléctrico como el cuarzo) produce una corriente con una frecuencia determinada y precisa (INFOOTEC.NET, 2022).

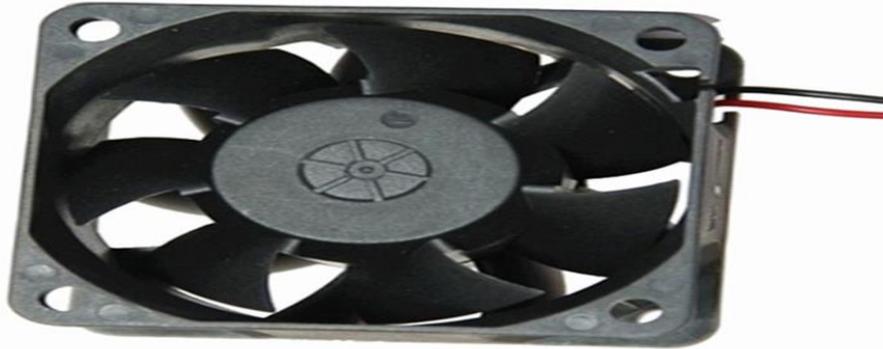
La forma que tiene una frecuencia es con flancos de subida y flancos de bajada, si utilizamos los flancos de subida como contador, podemos entender la función de reloj, por ejemplo, cada número dado de flancos ascendentes del oscilador el procesador ejecutara un número de instrucciones determinado, junto con otros componentes de la misma placa (INFOOTEC.NET, 2022).

Fan Ventilador de 12V

Un fan de PC, o ventilador, como también se lo conoce más popularmente, es uno de los elementos que tienen más importancia dentro de la PC, ya que cumplen con la nada desdeñable tarea de mantener a una temperatura normal de funcionamiento el gabinete de la misma, y sin ellos lo más probable es que el calor se extienda más allá de los límites tolerables de los componentes de motherboard, placa de video y demás partes de la computadora (Tecnología fácil, 2022).

Básicamente, un ventilador o fan cooler es un ventilador, mucho más acerca de ello no se puede decir, sin embargo, es vital para el buen funcionamiento de la PC (Tecnología fácil, 2022). Ellos se encargan tanto de extraer el aire caliente como de inyectar aire más fresco del exterior.

Ilustración 27. Fan Ventilador de 12V.



Para ello generalmente una computadora está equipada con uno o más de estos fans para sacar el aire caliente del interior del gabinete. Sin embargo, también existe la posibilidad de ubicar ventiladores al frente del gabinete para soplar aire fresco adentro de la caja. Cabe destacar que el ventilador o cooler para estos casos es el mismo, lo único que varía es la dirección en la que giran las aspas (Tecnología fácil, 2022).

Los ventiladores o fans pueden tener varios tamaños, variando la cantidad de aire que inyectan o expulsan de acuerdo al tamaño elegido, es decir que, si el fan es pequeño, menos caudal de aire moverán, al contrario que un fan más grande (Tecnología fácil, 2022).

La mayoría de nosotros pensamos, al momento de ver actuar un fan o ventilador en el gabinete de una PC, en lo simpáticos que se ven con sus pequeñas aspas y el airecillo tibio que sacan fuera de la caja. Sin embargo, estos pequeños dispositivos cumplen con una función más que importantes en la computadora, y quizás sin ellos las PC tendrían una vida útil mucho menor de la que tienen en la actualidad (Tecnología fácil, 2022).

Capacitador /condensador

Un capacitor o también conocido como condensador es un dispositivo capaz de almacenar energía a través de campos eléctricos (uno positivo y uno negativo). Este se clasifica dentro de los componentes pasivos ya que no tiene la capacidad de amplificar o cortar el flujo eléctrico (Electronilab, 2021).

Ilustración 28. Capacitor.



Resistencias

La resistencia es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico. La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω). Se denominaron ohmios en honor a Georg Simón (Electronilab, 2021).

Ilustración 29. Resistencia.



Lámparas Ultra Violetas

Las lámparas Ultravioletas (UV), como usualmente se conocen, es uno de los medios probados para exterminar o eliminar infecciones biológicas de los diferentes patógenos que se encuentran en el medio ambiente y en diferentes superficies como la ropa, utensilios entre otros.

Es una lámpara que emite radiación ultravioleta que destruye las bacterias, virus, hongos y otros microorganismos presentes en el aire o en las superficies que están directamente expuestas.

La radiación que emiten dichas lámparas tiene una longitud de onda de aproximadamente 253,7 nm (nanómetros), que es la región del espectro electromagnético que se encuentra más cercano al pico en el cual la radiación tiene un mejor efecto bactericida (OPS/OMS, 2002).

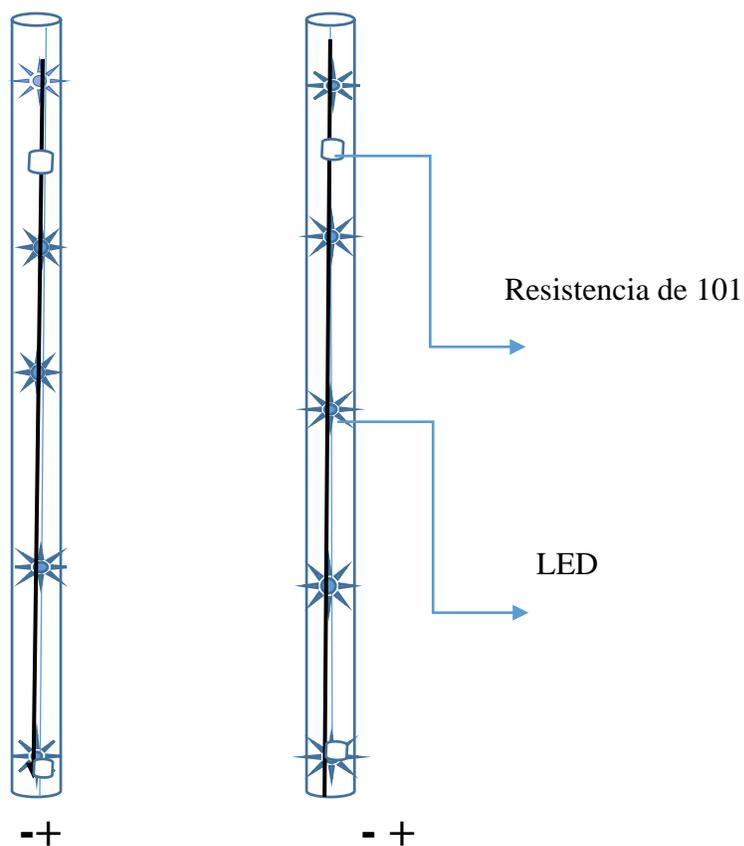
La dosis de radiación requerida para matar las bacterias es el resultado del producto del tiempo T multiplicado por la intensidad I (OPS-PMS, 2002). Altas intensidades con tiempos cortos, o bajas intensidades con tiempos largos, son fundamentalmente iguales en la dosificación letal sobre las bacterias.

La intensidad de la luz incidente sobre un área dada está gobernada por la ley del inverso del cuadrado de la distancia, esto es, la cantidad de muertes disminuye a medida que aumenta la distancia desde la lámpara (fuente de la radiación UV) (OPS/OMS, 2002).

La lámpara UV está colocada en la cabina de forma que pueda proporcionar una intensidad mínima promedio de 70 mW/cm² (milivatios por cm²), incidiendo de forma vertical sobre el fondo de la superficie de trabajo (OPS/OMS, 2002). Debido a que la radiación UV no puede penetrar las partículas, nunca puede asegurarse que ocurra una descontaminación completa usando luz UV. El periodo de Utilización debe de ser entre 5 a 10 minutos como máximo.

Luz ultravioleta (UV) (OPS/OMS, 2002). Radiación que en el espectro electromagnético tiene longitudes de onda comprendidas entre los 200 y los 390 nanómetros (nm).

Ilustración 30. Lámparas Ultravioletas UV.



Resistencia 100 (número inicia de dos dígitos y el tercer número es cero).

Ejemplos: $101 = 10+0 = 10\Omega$

$100 = 10+ 0 = 100\Omega$

$220 = 22 + 0 = 220$

LED: 385 – 400 nm luminosidad

Ecuación de cálculos

K: iluminación $k = ab/ h (a + b)$

Altura: 2.6 mts

Ancho: 2.3 mts

Largo: 4 mts cabina

Ilustración 31. Construcción de Lámparas Ultra Violetas UV



Ilustración 32. Fajas LED y Cristal de Lámparas Ultra Violetas UV



Ilustración 33. Construcción de Prototipo de Cabina de Bioseguridad.



Conclusiones

De acuerdo a la emergencia sufrida a nivel internacional, producto de la pandemia COVID-19, y de los datos obtenidos de otros estudios de bacterias y microorganismos el presente proyecto abarca el diseño de una cabina de bioseguridad como alternativa de solución a la problemática presentada.

El cumplimiento del objetivo general abarca la ejecución de una serie de actividades específicas que dan como resultado en primer lugar la parametrización de todos los elementos tanto mecánicos como electromecánicos necesarios para la cabina a diseñar. Teniendo en cuenta la población local y los referentes teóricos, se establecen medidas y elementos técnicos que complementen el equipamiento.

Se elaboraron los modelos estructurales de la cabina de bioseguridad teniendo en cuenta el material que se va utilizar y una simulación de la estructura que permita definir esfuerzos máximos. Así mismo mediante otras herramientas, elaborar los planos electrónicos y estructurales del equipamiento a utilizar en el diseño de la cabina de bioseguridad.

Recomendaciones

1. Reestructurar el contenido ya que no estaba en el orden establecido a como aparece en la normativa para la creación del seminario.
2. Se no oriento modificar el título del tema.
3. Pasamos del marco teórico todo lo relacionado a los elementos utilizados en la elaboración de nuestros objetivos ya que corresponden al desarrollo.
4. Cambiamos el análisis de las preguntas de nuestro estudio.
5. Mejorar los indicadores de la encuesta.
6. Diagrama de flujo del funcionamiento.
7. Incluir en el documento la simulación del diseño de cámara.
8. Este prototipo puede ser modificado o mejorado a gran escala dependiendo de qué forma lo desean implementar.
9. Nosotros lo implementamos por medio de lámpara UV y micro controlador pic16F628A lo cual vimos más fiables para un prototipo.
10. Esta cabina puede ser implementado además no solo de lámpara UV, también por rocío y evaporación.
11. Se le puede agregar pantalla y un PIC o micro controlador más responsable para escala más grande.
12. Utilizar protector para los ojos como anteojos oscuros al entrar a la cabina de desinfección, lavarse las manos ante de entrar y después de salir de la cabina.
13. Al introducirse por la cabina es posible levantar los brazos para una mejor desinfección.
14. Caminar con la vista así al frente y no ver para los lados.
15. Caminar sin detenerse en medio de la cabina.

Referencias

- ardobot. (16 de Octubre de 2021). *Recuperado de:* <https://www.ardobot.co/modulo-rele-2-canales-12v.html>.
- AREATECNOLOGICA. (27 de 6 de 2022). *Recuperado de:* <https://www.areatecnologia.com/electricidad/rele.html>.
- Chile, P. U. (06 de Junio de 2022). *Recuperado de:* *pandemias endémicas como es el caso de COVID-19 o SARS.*
- Definición .DE. (27 de 6 de 2022). *Recuperado de:* <https://definicion.de/sensor/>.
- ECURED. (5 de 12 de 2021). *Microcontroladores PIC.* Obtenido de https://www.ecured.cu/Microcontroladores_PIC.
- Electrónica Unicrom. (27 de 6 de 2022). *Recuperado de:* <https://unicrom.com/osciladores-electronicos/>.
- Electronilab. (5 de Diciembre de 2021). *Recuperado de:* <https://electronilab.co/tienda/sensor-detector-de-obstaculos-infrarrojo-fc-51-fc51/>.
- ETOOLS. (24 de Mayo de 2022). *Recuperado de:* <https://www.electrontools.com/Home/WP/regulador-de-voltaje-7805/>.
- GIGANTECNO. (11 de Mayo de 2022). *Recuperado de:* <http://gigatecno.blogspot.com/2013/02/ventajas-y-desventajas-de-los.html>.
- Hardware Libre. (12 de Abril de 2022). *Recuperado de:* https://www.hwlibre.com/lm7805/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+hwlibreweb+%28Hardware+libre%29.
- INFOOTEC.NET. (9 de Abril de 2022). *Recuperado de:* <https://www.infootec.net/oscilador-de-cristal/>.
- Micro controladores. (22 de Abril de 2021). *Recuperado de:* <https://microcontroladoress.com/pic/>.
- Micro Controladores PIC. (6 de Junio de 2022). *Recuperado de:* <https://microcontroladoress.com/pic/>.
- Microcontroladores y sus Aplicaciones. (10 de 6 de 2022). *Recuperado de:* <https://microcontroladoressesv.wordpress.com/microcontroladores-pic-y-sus-variedades/>.

- Microcontronroladores. Todo sobre Microcontroladores. (08 de Abril de 2021). *Recuperado de:*
<https://microcontroladores.com/pic/>.
- MV ELECTRONICA. (27 de Junio de 2022). *Recuperado de:*
<https://mvelectronica.com/producto/microcontrolador-pic16f628a>.
- OPS. (Diciembre de 2021). *Recuperado de:* Los Origenes de la Desinfección. En A. A.MOLL.
Mexico: OPS. Obtenido de
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18357/v13n12p1111.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OPS/OMS. (2002). *Cabinas de Seguridad Biológica: Uso, Desinfección y Mantenimiento*.
Whasinngton D.C: OPS/OMS.
- OPS-OMS. (2011). *Recuperado de:* Manual de control de infecciones y epidemiología
hospitalaria. En S. I. Acosta-Gnass. Washintong D.C: OPS-OMS.
- OPS-PMS. (2002). *Recuperado de:* *Cabinas de Seguridad Biológica: Uso, Desinfección y
Manejo*. Washintong, D.C: OPS-OMS.
- PartesDeLaComputadora. (27 de 6 de 2022). *Recuperado de:*
<https://partesdelacomputadora.org/internas/fan-cooler/>.
- Quartux. (27 de 6 de 2022). *Recuperado de:* [https://www.quartux.com/blog/que-es-un-capacitor-
o-condensador-electrico](https://www.quartux.com/blog/que-es-un-capacitor-o-condensador-electrico).
- review, P. (17 de Julio de 2021). *QUE ES RISC*. Obtenido de
<https://www.profesionalreview.com/2021/07/17/que-es-risc/>
- R-LUIS. (17 de marzo de 2020). *Recuperado de:* <http://r-luis.xbot.es/pic1/pic03.html>.
- Rslicing3D. (18 de Noviembre de 2021). *Recuperado de:*
<https://www.rslicing3d.com/programacion-arduino-complementos/sensor-fc51/>.
- Sánchez, S. (2013). *Microcontroladores y sus variedades*. Obtenido de
<https://microcontroladoresesv.wordpress.com/microcontroladores-pic-y-sus-variedades/>
- Spiegato. (2021). *Que es CISC*. Obtenido de <https://spiegato.com/es/que-es-cisc>
- Spiegato. (6 de junio de 2022). *Recuperado de:* <https://spiegato.com/es/que-es-cisc>.
- Tecnologíafácil. (27 de Abril de 2022). *Recuperado de:* [https://tecnologia-facil.com/que-es/que-
es-funcion-ventilador-pc/](https://tecnologia-facil.com/que-es/que-es-funcion-ventilador-pc/).
- UNIT ELECTRONICS. (18 de Febrero de 2021). *Recuperado de:*
<https://uelectronics.com/producto/fc-51-sensor-de-obstaculos-reflectivo-infrarojo/>.

Vistronica. (11 de Octubre de 2021). *Recuperado de:*

<https://www.vistronica.com/potencia/modulo-rele-de-2-canales-detail.html>.

WIKIVERSIDAD. (15 de Noviembre de 2021). *Recuperado de:*

https://es.wikiversity.org/wiki/Estructura_del_microcontrolador.

Anexos

Encuesta al personal y pacientes del Hospital Alejandro Dávila Bolaños

En esta encuesta se pretende obtener una recopilación de información sobre como ayuda una cabina de bioseguridad con luz Ultra Violeta (UV), al personal y pacientes del Hospital Alejandro Dávila Bolaños que interactúan con las unidades de cuidados intensivos.

Dentro del universo de la encuesta se encuentran personas de ambos sexos, doctores(as), enfermeros(as), licenciados(as) y pacientes

A continuación, presentamos la estructura de la encuesta realizada

- 1) ¿Ha Utilizado una cabina de Bioseguridad anteriormente?
- 2) ¿Tiene Ud. confianza en la cabina de Bioseguridad con lámparas Ultra Violeta (UV)?
- 3) ¿Usted cree que una cabina de Bioseguridad puede protegernos de cualquier patógeno (Virus, Bacterias o Gérmenes)?
- 4) ¿Considera usted necesario desinfectarse antes de entrar a una unidad de cuidados intensivos?

Tabla 2. Preguntas y respuestas de la Encuesta

Sexo	Pertenece a:	1) ¿Ha Utilizado una cabina de Bioseguridad anteriormente?	2) ¿Tiene Ud. confianza en la cabina de Bioseguridad con lámparas Ultra Violeta?	3) ¿Usted cree que una cabina de Bioseguridad puede protegernos de cualquier patógeno (Virus, Bacterias o Gérmenes)?	4) ¿Considera usted necesario desinfectarse antes de entrar a una unidad de cuidados intensivos?
Masculino	Enfermera(o)	NO	SI	SI	SI
Femenino	Enfermera(o)	NO	SI	SI	SI
Masculino	Licenciada(o)	NO	SI	SI	SI
Femenino	Licenciada(o)	NO	SI	NO	SI
Femenino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Femenino	Doctores	SI	SI	NO	SI
Masculino	Pacientes	NO	SI	NO	SI
Masculino	Pacientes	NO	SI	SI	SI
Masculino	Enfermera(o)	NO	SI	NO	SI
Masculino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Femenino	Enfermera(o)	NO	SI	SI	SI
Masculino	Pacientes	NO	NO	NO	SI
Femenino	Enfermera(o)	SI	SI	SI	SI
Masculino	Licenciada(o)	NO	NO	NO	SI
Femenino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Masculino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Femenino	Enfermera(o)	NO	NO	NO	SI
Masculino	Pacientes	NO	SI	SI	SI
Femenino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Masculino	Doctores	SI	SI	SI	SI
Femenino	Enfermera(o)	NO	SI	SI	SI
Masculino	Pacientes	NO	NO	NO	SI
Masculino	Enfermera(o)	SI	SI	SI	SI
Femenino	Pacientes	NO	NO	NO	SI
Masculino	Pacientes	SI	SI	SI	SI
Masculino	Enfermera(o)	NO	NO	SI	SI