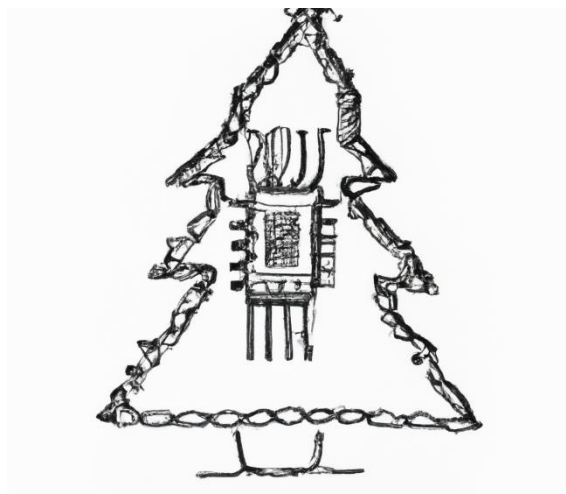


UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería

PROYECTO I – ANALOGA III
ARBOL DE NAVIDAD ELECTRONICO PARA
EL APRENDIZAJE.



Publicado el 08 de marzo de 2023.

Juan Camilo Trujillo Leiva u20211199220@usco.edu.co

Leidy Johana Casas Vanegas u20211198957@usco.edu.co

Nicolas Losadas Sánchez u20182174071@usco.edu.co

Juan Pablo Hermida Torres u20201186039@usco.edu.co

INTRODUCCION

La electrónica analógica es la base y la disciplina fundamental que permite el desarrollo de la tecnología posmoderna. El progreso de la sociedad ha impulsado la evolución y el impacto social, lo que ha generado la necesidad de nuevas tecnologías. Sin embargo, el elemento clave que ha impulsado este desarrollo es el diseño y la innovación.

Este factor es esencial para desarrollar soluciones técnicas que satisfagan las necesidades del mundo actual, optimizando el rendimiento y la eficiencia en la producción de tecnología, y proporcionando ventajas a la cotidianidad que vivimos. En los últimos años, el desarrollo de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el internet, la robótica, entre otras, ha sido posible gracias a la combinación de la electrónica y la innovación en el diseño de circuitos y sistemas. Estos avances han permitido soluciones más económicas, seguras y de menor tiempo, transformando así, la forma en que las personas trabajan se comunica y conviven.

Nuestro proyecto se enfoca en el aprendizaje, desarrollo y aplicación de la electrónica analógica a través de un producto innovador que fomente el conocimiento básico en esta área, permitiendo al usuario explorar, aprender y experimentar con componentes electrónicos en un ambiente seguro y controlado. Creemos que la electrónica no debe ser vista solamente como una teoría extensa sobre cómo funciona el mundo, sino como un campo de posibilidades infinitas que pueden ser exploradas y aplicadas en la vida diaria.

Para el producto, hemos elegido la temática de la época navideña como un motivo para fomentar la innovación y el aprendizaje. Creemos que la época navideña es una oportunidad para acercar a personas poco experimentadas en electrónica y enseñarles de manera didáctica y entretenida. La idea es que nuestro producto sea una especie de juego educativo, en el que las personas puedan aprender sobre electrónica mientras construyen un objeto relacionado con la navidad. Además, una vez que se complete el proceso de construcción y aprendizaje, el producto final puede ser conservado y utilizado como un mueble decorativo en el hogar. Esto permite que el producto tenga una función adicional después de haber cumplido su propósito educativo, y permite que las personas puedan seguir disfrutando de su creación.

En un futuro cercano, la tecnología seguirá evolucionando y transformando la forma en que vivimos y trabajamos, y este proyecto es una forma de preparar a las personas para los posibles cambios que se avecinan. A través del aprendizaje y la experimentación con componentes electrónicos, los usuarios pueden desarrollar habilidades y conocimientos que pueden ser aplicados en una amplia variedad de áreas, incluyendo la creación de tecnologías emergentes.

En resumen, nuestro proyecto es una oportunidad para explorar la creatividad, la innovación y la tecnología a través de la electrónica analógica. Desde encender un simple foco hasta crear prototipos humanoides, el potencial es ilimitado. Creemos que el diseño y la innovación son esenciales para el éxito de nuestro proyecto y estamos emocionados de ver cómo nuestra creación puede inspirar a otros a seguir explorando el fascinante mundo de la electrónica.

CONTENIDO

INTRODUCCION	2
JUSTIFICACION	4
AGRADECIMIENTOS	5
LISTA DE CHEQUEO	6
DESCRIPCION DEL PROYECTO	7
ETAPAS DE DESARROLLO	8
MODELADO	8
CIRCUITO ESQUEMATICO	8
IMPLEMENTACION FISICA.....	10
COSTOS	10
CONCLUSIONES.....	11

JUSTIFICACION

Este proyecto nace del interés por la electrónica, y la creencia de que la educación es la clave para el desarrollo personal y social. Queremos fomentar el aprendizaje de la electrónica de una manera accesible y didáctica, acercándola a personas que se sientan interesadas por esta área de conocimiento, y además que pueden encontrar en ella un mundo de posibilidades y creatividad. Adicional, hemos querido darle un toque especial a este proyecto, dándole un tema navideño que lo hace más divertido y atractivo para las personas de todas las edades. En resumen, nuestra justificación se basa en la idea de que el aprendizaje de la electrónica no solo es importante para el desarrollo tecnológico, sino también para el desarrollo personal y creativo de las personas, y que nuestro proyecto puede ser una herramienta útil y accesible para lograr ese objetivo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a todas las personas y entidades que contribuyeron en la realización de este proyecto, haciendo posible la culminación de este.

Queremos expresar un agradecimiento especial a LEIDY JOHANA CASAS, cuya invaluable contribución en la introducción de este libro, en la definición de objetivos y justificación del proyecto, así como en gran parte de la temática de la documentación, permitió establecer los motivos principales por los cuales se desarrolló este proyecto, fomentando el aprendizaje y conocimiento de la electrónica.

También queremos agradecer a NICOLÁS LOSADA por su valioso aporte en el diseño de los diversos prototipos que se implementaron en el proyecto, lo que permitió su construcción con éxito gracias a su conocimiento y voluntad de participación en el proyecto. Agradecemos igualmente a JUAN CAMILO TRUJILLO por su supervisión, corrección y manejo de la información para la documentación del portafolio del proyecto, así como por su contribución en la implementación del proyecto y modelaje.

Por último, queremos agradecer a JUAN PABLO HERMIDA por su importante contribución al desarrollo de la bitácora profesional, donde quedaron registrados todos los apuntes, observaciones y correcciones realizadas a lo largo del proceso. Su excelente trabajo permitió documentar el proyecto de manera efectiva.

También queremos agradecer a los compañeros del curso de electrónica análoga III, quienes, con sus proyectos y trabajos, nos motivaron y enseñaron nuevas perspectivas en la materia. Felicitamos a cada uno de ellos por el esfuerzo y dedicación que demostraron en sus proyectos. Así mismo, expresamos nuestro agradecimiento al Ingeniero Julián Ramírez, quien guio y supervisó este valioso proyecto, compartiendo su experiencia y conocimientos con nosotros en todo momento. Sin su apoyo y orientación, no habríamos sido capaces de alcanzar nuestros objetivos y culminar este proyecto exitosamente.

LISTA DE CHEQUEO

REQUERIMIENTOS

- Fecha de entrega: El producto debe ser entregado el 5 de marzo de 2023.
- Forma de árbol: El producto debe tener una forma que simule un árbol.
- Seguridad: El producto debe cumplir con todos los estándares de seguridad necesarios para su uso.
- Elementos didácticos: El producto debe incluir elementos didácticos que permitan el aprendizaje del usuario.
- Sonido y luces: El producto debe tener luces y sonidos que funcionen de manera análoga.
- Sin software: El producto no debe requerir la instalación de ningún software adicional para su uso.
- Duración del funcionamiento: El producto debe funcionar durante un tiempo comprendido entre 30 segundos y 3 minutos.
- Botones de función: El producto debe contar con tres botones de función distintos: Uno para activar la alimentación, otro para encender el sistema y un tercero para desactivar el sistema antes del tiempo de operación establecido.
- Portabilidad: El producto debe ser fácil de transportar.
- Robusto: El producto debe superar ciertas pruebas de resistencia.
- Estética: De preferencia, el producto debe tener un diseño atractivo y estético.

RESTRICCIONES

- Prohibido uso de PCB
- Prohibido el uso de microcontroladores.
- La caja o almacenamiento, debe ser con un tamaño de 25*15 cm y una profundidad de 5 cm con una tolerancia de 1 cm.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

Durante tres semanas en el mes de febrero, se desarrolló un proyecto para crear un árbol de navidad electrónico que sirviera como herramienta de aprendizaje en el campo de la electrónica analógica, específicamente en el trabajo con elementos oscilantes, temporizadores, amplificadores y otros componentes similares. El proyecto fue concebido a partir de la discusión, el diálogo y la creatividad de todos los integrantes y colaboradores involucrados.

En primer lugar, se identificó una lista de requerimientos y restricciones que se presentó al usuario final para su aprobación. Una vez que se obtuvo la autorización, se procedió a discutir e intercambiar ideas para encontrar el diseño más eficiente y de menor costo que cumpliera adecuadamente con todos los requisitos.

Después de evaluar diferentes opciones, se optó por construir el árbol utilizando materiales derivados del cartón. Esta elección se hizo con el fin de utilizar un material fácilmente disponible, reutilizable, no contaminante, resistente y robusto. Además, su ensamblaje es sencillo y no requiere de herramientas especiales.

El siguiente paso consistió en la elaboración del prototipo físico del árbol de navidad electrónico y, de manera simultánea, del circuito electrónico que lo haría funcionar. Para la creación del circuito se empleó el oscilador temporizador 555, que se utilizó en sus dos modos de operación: astable y monoestable, cada uno con una función específica.



El modo monoestable permitió determinar el tiempo de funcionamiento del sistema completo, lo que se logró mediante una serie de ecuaciones que se explican detalladamente en las siguientes secciones. Por otro lado, los modos astables se usaron como oscilador para el titileo de los LEDS del árbol, permitiendo determinar su rango de frecuencia, su eficacia y su periodo de operación.

En resumen, el diseño del circuito electrónico del árbol de navidad se realizó de manera cuidadosa y detallada, empleando el oscilador temporizador 555 en sus diferentes modos de operación para garantizar el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos y lograr el efecto visual deseado en los LEDS.

Finalmente, se llevaron a cabo diversas pruebas para verificar el correcto funcionamiento del circuito y la capacidad de su potencial eléctrico para manejar una cantidad determinada de LEDS. Además, se implementaron los distintos botones de operación requeridos por el usuario.

En cuanto al modelo físico, se siguieron las pautas establecidas por el cliente y se trabajó con la idea de que fuera un producto didáctico que pudiera ser ensamblado a gusto del usuario. Sin embargo, se tomaron medidas de seguridad para evitar cualquier riesgo eléctrico y se restringieron el manejo de ciertos componentes en beneficio de la seguridad del usuario.

}

ETAPAS DE DESARROLLO

Resultó de gran importancia identificar cada etapa que contribuyó al desarrollo del producto, teniendo en cuenta los requerimientos y restricciones previamente establecidos. La colaboración efectiva del equipo fue esencial para lograr una adecuada distribución de tareas y una ejecución paralela, lo que permitió avanzar de manera eficiente en la línea de trabajo del proyecto. A continuación, se presentarán los pasos que llevaron a la elaboración de este proyecto, así como la contribución individual de cada miembro del equipo, documentando de manera precisa cada momento clave en el diseño del producto.

MODELADO

El primer paso en nuestro proyecto consistió en desarrollar un diseño resistente y estético para el árbol de Navidad. Nicolas Losada, uno de nuestros compañeros de equipo, presentó varias opciones de modelado, las cuales fueron discutidas por todo el equipo para encontrar la opción que mejor se ajustara a nuestras necesidades. Después de varios debates, finalmente llegamos a un diseño que satisfacía nuestras expectativas.

En cuanto al material, optamos por el cartón piedra debido a su alta resistencia y compacidad, lo que garantizaba una buena estabilidad del árbol. En un principio, pensamos en guardar el producto en una caja personalizada, pero a medida que discutimos las opciones, consideramos que almacenar las piezas de ensamblaje del árbol en laminas del mismo material, tipo rompecabezas, sería más práctico y cómodo para los usuarios.

El tamaño elegido para nuestro árbol de Navidad electrónico fue de 10 cm, con el objetivo de hacerlo portable y fácil de transportar, así como de un tamaño adecuado para los usuarios.

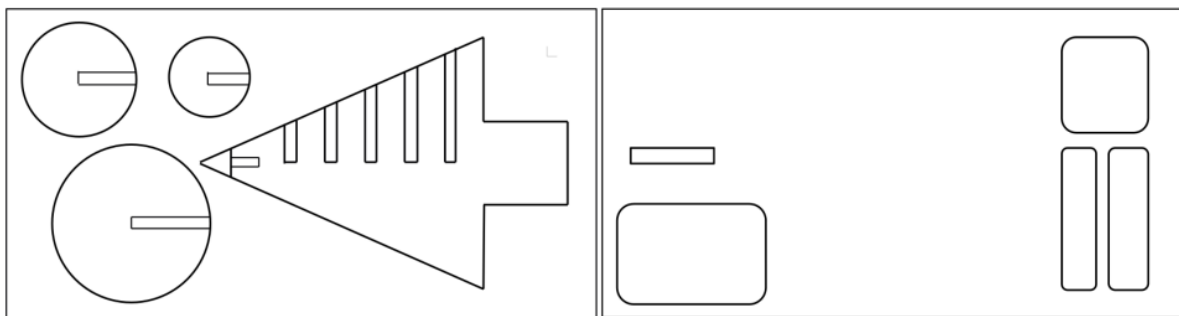


Ilustración 1. Diseño digital del prototipo

CIRCUITO ESQUEMATICO

Simultáneamente al desarrollo del diseño físico del árbol, se avanzó significativamente en el diseño del circuito electrónico interno. Este paso fue liderado en gran parte por Nicolas Losada, cuyo trabajo fue revisado y completado por Leidy Johana Casas y Juan Camilo Trujillo Leiva.

El diseño del circuito se basó en los modos de operación del integrado 555, específicamente en los modos Monoestable y Astable, los cuales permiten la implementación de las diferentes funciones del sistema controladas por el usuario. Con la ayuda de las correspondientes ecuaciones, se calcularon los tiempos de funcionamiento requeridos para el producto.

El control del sonido, parpadeo de los LEDS y tiempo de funcionamiento se regulan mediante potenciómetros que actúan como resistencias variables. Cada valor necesario para el correcto funcionamiento del árbol fue calculado por Leidy Johana Casas, quien implementó las ecuaciones correspondientes.

- 1) Operación Monoestable, $T = 1.1 * R * C$
- 2) Operación Astable, $f = \frac{1}{0.693 * C * (R1 + 2 * R2)}$, $T = 1/f$

Una estrategia de diseño inteligentemente aplicada fue la implementación de un método que empleó el punto común entre las configuraciones astables controladas por la configuración monoestable. La generación de una "Tierra Artificial" se logró a través de la salida del transistor, como se ilustra en la Figura 2. Esta técnica permitió el flujo de corriente necesaria para los 555 astables y garantizó el periodo de funcionamiento del sistema.

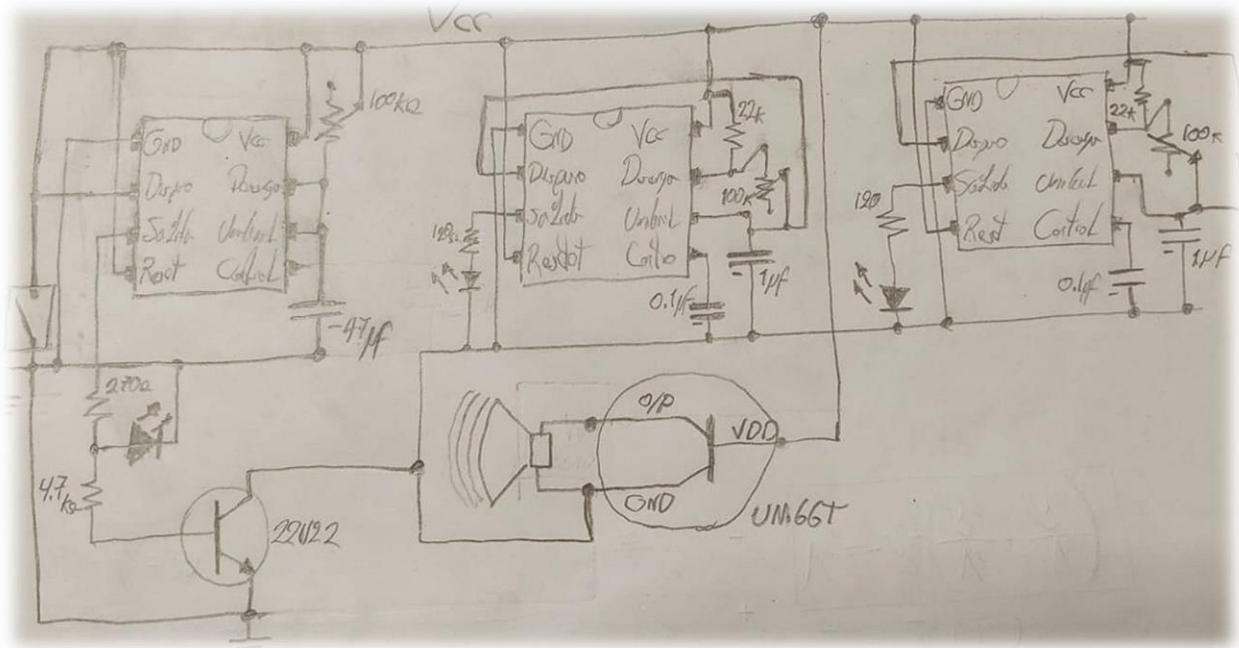
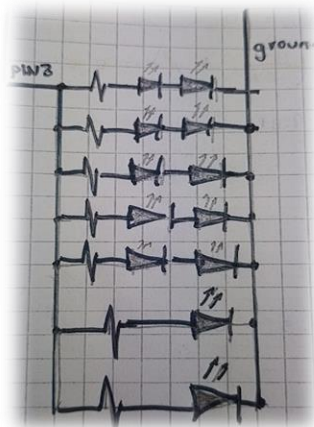


Ilustración 2. Esquema del circuito electrónico.

El UM66T se conectó al neutro mencionado y se alimentó mediante una fuente de alimentación para obtener la melodía en el árbol de navidad. La melodía elegida fue "Für Elise". Para iluminar el árbol, se conectaron los LED necesarios a las salidas de los 555 configurados en modo astable. Se tuvo en cuenta la corriente máxima que puede suministrar el 555, la cual se especifica en el datasheet disponible en la web. Para diseñar la salida de los LED, se obtuvo el modelo más votado:



IMPLEMENTACION FISICA

Para el desarrollo del prototipo del árbol de navidad, se ensambló el armazón utilizando láminas, tal como se mencionó anteriormente. Se insertaron los diversos integrados y circuitos necesarios para el funcionamiento del árbol mediante componentes y soldadura. Cada subnivel del árbol contiene una cantidad específica de LED, siendo en total 23 LED de manera ascendente por cada nivel. La alimentación del circuito se implementó utilizando una batería de 9V.

Se tomó en cuenta la interacción del usuario al ensamblar los componentes, lo que permitió la fácil remoción y colocación de elementos como LED, capacitores, 555, entre otros.

Para encender el producto, se incorporó un interruptor directamente conectado a la alimentación para permitir el paso del voltaje necesario al sistema. Se propuso la implementación de un botón de encendido y un botón de apagado forzado como parte de los requisitos para activar el sistema de luces y sonido.

Una vez completado el producto, se llevaron a cabo pruebas de resistencia para asegurar que el producto fuera seguro y resistente a cualquier situación que pudiera causar un mal funcionamiento.



Ilustración 3. Árbol de navidad en físico.

COSTOS

Los costos del producto varían en un rango de precio, debido a que el recorte físico del material para construir el árbol fue aparte del grupo de trabajo.

- El gasto del material se acerca a los 9000\$ COP
- El recorte en maquina fue de 25000\$ COP
- Los materiales adquiridos para los circuitos fueron de 30000\$ COP
- Los transportes de los integrantes para el desarrollo del producto fueron de 8000\$ COP
- Y en costos extras no previstos, fueron alrededor de los \$7500 COP

Sumando cada gasto adquirido en el proceso, podemos dar una aproximación de un costo total = 80k, lo cual dividiendo el costo en el número de colaboradores del proyecto, tenemos un gasto mínimo de 20k por estudiante.

CONCLUSIONES

Durante este ejercicio de aprendizaje y diseño electrónico, hemos llegado a la conclusión de que el trabajo en equipo, la discusión y la toma adecuada de decisiones son fundamentales para el desarrollo exitoso de cualquier producto. En ocasiones, la mejor alternativa puede no ser la más evidente, pero lo que realmente importa en este ámbito es saber afrontar distintos caminos en un plazo razonable. En definitiva, la habilidad para colaborar y resolver problemas de manera efectiva es esenciales para conseguir un diseño óptimo y funcional.

Durante el proceso de desarrollo del proyecto, la retroalimentación de ideas y la discusión grupal resultaron ser pilares fundamentales para el éxito de este. El debate en torno a la eficacia del producto nos permitió encontrar soluciones de manera más rápida y efectiva. Una lección muy importante que aprendimos es que, como diseñadores, también somos clientes y usuarios potenciales del producto que estamos desarrollando. Por lo tanto, uno de los mayores desafíos consiste en lograr pensar como ambos al mismo tiempo: como diseñadores y como usuarios. En este sentido, la empatía y la capacidad para ponerse en el lugar del cliente resultan claves para conseguir un diseño verdaderamente útil y satisfactorio.

Finalmente, nuestro proyecto no solo buscaba diseñar un producto funcional, sino también transmitir nuestros conocimientos y enseñar a los usuarios sobre el proceso de diseño. Para nosotros, resultó muy gratificante poder realizar un trabajo del cual nos sintiéramos orgullosos y brindar nuestro conocimiento a través de una documentación clara y concisa. En este sentido, la bitácora y el portafolio del proyecto se convirtieron en herramientas fundamentales para llevar un registro detallado de las actividades desarrolladas en el proceso de diseño. Además, estos documentos permiten a otros diseñadores y usuarios comprender el enfoque y la metodología utilizada para la creación del producto, lo cual puede resultar de gran utilidad para futuros proyectos.

En resumen, es fundamental el trabajo en equipo, la discusión y la documentación en el proceso de diseño para lograr productos funcionales, útiles y satisfactorios para los clientes y usuarios.

Queremos expresar nuestros sinceros agradecimientos a cada uno de los colaboradores especiales del proyecto, así como a la Universidad Surcolombiana por proporcionarnos el espacio y la orientación necesarios para su desarrollo. Gracias al apoyo del ingeniero, pudimos crear un producto único y satisfactorio para nuestros usuarios, ofreciéndoles una experiencia excepcional. Nuevamente, muchas gracias a todos los que hicieron posible este logro.