



Ingeniería en sistemas computacionales

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TEXCOCO

PIANO HERO

PROYECTO INTEGRADOR

GRUPO: 9VSC2

INTEGRANTES:

1. ESPINOZA CELIX NAYELI - 13191205035
2. GARRIDO ALVERDIN JOAN FELIPE DE JESUS - 13191205048
3. PEREZ AGUILAR EDUARDO ARMANDO - 13191205165
4. RAMIREZ VILLEDA ANGEL ALEXIS - 13191205197
5. VILLAR SANCHEZ JUAN MANUEL - 1319120517

INTEGRANTES:



ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
Resumen	viii
Objetivo General.....	ix
Objetivo Específicos.....	ix
Justificación	x
Estado del Arte	1
1. Estado del Arte.....	2
1.1 PLAYER PIANO	2
1.2 GUITAR HERO.....	2
1.3 PIANO TILES.....	3
1.4 SINTHESIA	3
1.5 MIDI.....	3
Generalidades	4
o Marco Teórico	4
2. MARCO TEORICO	5
2.1. Piano Electrónico	5
2.2 Arduino IDE.....	6
2.3 Señales Analógicas	6
2.4 HTML Y CSS.	6
2.5 JavaScrip	7
2.6 Proteus.....	8
3. METODOLOGIA	9
4. SUMARIO	11

Diseño Conceptual	12
3. Diseño Conceptual.....	13
3.1 Diagrama de Flujo.....	13
3.2 Circuito Electrónico	13
3.3 Prototipo	16
3.4 Interfaz Gráfica	18
3.4.1 Primer Propuesta	18
3.4.2 Segunda Propuesta	19
3.4.3 Tercer Propuesta	20
Diseño a Detalle	21
4. Diseño a detalle.....	22
CONCLUSIÓN.	25
Anexos.....	26
REFERENCIAS	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Logo de Arduino uno.	6
Ilustración 2.- Logo de HTML y CSS.	7
Ilustración 3.- Logo de JavaScrip.	7
Ilustración 4.- Logo de JavaScrip.	7
Ilustración 5.- Logo de la aplicación proteus.....	9
Figura 6.3.1.- Metodología en cascada.	10
Ilustración 7.- Diagrama de flujo de manera resumida.	13
Ilustración 8.- Modelado 3D del piano Hero.	13
Ilustración 9.- Modelado 3D ángulo 1.	14
Ilustración 10.- Modelado 3D ángulo 2.	14
Ilustración 11.- Modelado 3D ángulo 3.	15
Ilustración 12.- Esquema de corriente del circuito.	15
Ilustración 13.- Circuito en la placa fenólica.....	16
Ilustración 14.- Prototipo A).	16
Ilustración 15.- Prototipo B).	17
Ilustración 16.- Prototipo C).	17
Ilustración 17.- Propuesta #1.	18
Ilustración 18.- Propuesta #2.	19
Ilustración 19.- Propuesta #3.	20
Ilustración 20.- Planchado en la tarjeta fenólica del circuito.	22
Ilustración 21.- Placa fenólica.....	22
Ilustración 22.- Circuito final (Ensamblado).	23

Ilustración 23.- Piano HERO en físico.	23
Ilustración 24.- Caja o cuerpo del piano.	24
Ilustración 25.- Parte física.	24
Ilustración 26.- Diagrama de flujo del piano.	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.3.1.....	10
-------------------	----

Resumen

En el siguiente trabajo se plantea explicar todo el proceso de desarrollo de un piano electrónico, haciendo uso de la programación en Arduino y de material electrónico para su elaboración. El piano prácticamente es un instrumento armónico que posee una serie de factores físicos los cuales generan una serie de sonidos mediante la pulsación de teclas o botones.

Al mismo tiempo generar una interfaz gráfica en algún lenguaje de programación que nos permita establecer una serie de melodías las cuales se enlacen con los tonos que se lleguen a producir dentro del circuito del piano, estableciendo una similitud con el popular juego de “Guitar Hero”.

Todo esto será posible gracias al controlador de Arduino, el cual será encargado de ejecutar el programa creado y llegar al resultado final propuesto. Por lo tanto, también las posibilidades de mejorarlo o ampliarlo en un tiempo futuro son enormes, ya que el avance tecnológico sigue en crecimiento y con ello las personas siguen inventando cosas nuevas diariamente.

Objetivo General

Explicar cómo realizar la construcción de un Piano Hero en Arduino, utilizando los componentes adecuados que nos permitan establecer en un entorno físico la parte del circuito electrónico y al mismo tiempo en un lenguaje de programación implementar la creación del entorno gráfico (visual), llegando a obtener una interfaz que permita visualizar una serie de elementos enlazados con los tonos musicales que se lleguen a producir en la interacción con el piano.

Demostrando que el desarrollo de los videojuegos pueden ser un mayor reto de lo que la mayoría de las personas entiende o quiere ver, de esta manera contribuyendo con un juego relacionado con lo que la mayoría de las personas necesita como la música. Se busca demostrar que la música en cualquier género es demasiado influyente para cualquier tipo de persona, sea grande o pequeño.

Objetivo Específicos

- Analizar e interpretar el funcionamiento del hardware y software de la plataforma Arduino.
- Desarrollar el circuito electrónico en el software de Proteus que permita la elaboración del Piano Hero de manera física.
- Determinar el diseño y la distribución de las instalaciones físicas del proyecto.

Justificación

El avance de la electrónica basado en los Sistemas computacionales ha hecho que a diario se vayan desarrollando tarjetas e interfaces electrónicas que cumplan con las necesidades y requerimientos tecnológicos para las grandes industrias que tienen Sistemas que son controlados y operados por personas. A nivel Mundial, los Sistemas de Control Autónomos, en su infraestructura de hardware, los microcontroladores son el núcleo principal en el proceso y ejecución de tareas. Las plataformas Arduino son microcontroladores, chips sencillos y de bajo costo que permiten el desarrollo de múltiples diseños de control. Al ser open-hardware tanto su diseño como distribución es libre, pueden utilizarse libremente para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin haber adquirido ninguna licencia.

En la comunidad educativa, la plataforma Arduino se está extendiendo y complementado enormemente en los últimos años para la enseñanza en diferentes carreras tales como:

- Electrónica digital.
- Microcontroladores.
- Control automático.
- Robótica.
- Sistemas computacionales.

Por todas estas características favorables, proporcionaremos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TEXCOCO una aportación en la investigación y el desarrollo del proyecto establecido, es decir el Piano Hero que principalmente está basado en la plataforma Arduino.

Arduino es una plataforma de hardware de código abierto, basada en una sencilla placa de circuito impreso que contiene un microcontrolador de la marca “ATMEL” que cuenta con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación processing. El dispositivo conecta el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital controlando, sensores, alarmas, sistemas de luces, motores, sistemas de comunicaciones, actuadores físicos y en nuestro caso nos ayudará a implementar el desarrollo del Piano Hero como proyecto integrador de nuestra carrera en sistemas computacionales.

Estructura de un Sketch Un programa de Arduino se denomina sketch o proyecto y tiene la extensión. ino. Importante: para que funcione el sketch, el nombre del fichero debe estar en un

directorio con el mismo nombre que el sketch. No es necesario que un sketch esté en un único fichero, pero si es imprescindible que todos los ficheros estén dentro del mismo directorio que el fichero principal.

Adicionalmente se puede incluir una introducción con los comentarios que describen el programa y la declaración de las variables y llamadas a librerías. El lenguaje de programación de Arduino es C++. No es un C++ puro, sino que es una adaptación que proviene de avr-libc que provee de una librería de C de alta calidad para usar con GCC (compilador de C y C++) en los microcontroladores AVR de Atmel y muchas utilidades específicas para las MCU AVR de Atmel como avrdude.

Ante la realización del proyecto del piano por medio de un circuito electrónico que cumpla las funciones de este, es necesario realizar un análisis de los materiales necesarios y los pasos a seguir para su elaboración. Así como también es de vital importancia llevar un informe sobre este análisis de forma concreta para el futuro del proyecto.

Y al generar todo el desarrollo del circuito junto con la programación adecuada del mismo, se producirán un conjunto de mencionadas notas regulando la frecuencia de las notas musicales, mostrando otras formas y áreas en las que se puede implementar la electrónica, en este caso en los ámbitos musicales, aunque es preciso mencionar que esta idea se maneja con mucha anterioridad por otros proyectos, se fabrican y venden por diferentes empresas alrededor del mundo pianos electrónicos que incluso pueden hacer sonidos de otros instrumentos como guitarra, bajo, batería, flauta y más con las mismas teclas, dando un adentramiento aún mayor de la electrónica en el mundo de la música.

2

Desde el punto de vista didáctico, resulta especialmente importante la interactividad que ofrece. Proteus.

1



ESTADO DEL ARTE

Explicaremos una breve recopilación de resultados de otras investigaciones referentes al proyecto principal. Es decir que se establecieron los avances y hechos más recientes sobre el concepto del piano Hero electrónico.

1. Estado del Arte

En el siguiente artículo se presenta la síntesis de las principales definiciones, aplicaciones y características del sistema Arduino como desarrollo del proyecto del piano electrónico (Hero). Se define el proceso de las diferentes aplicaciones que tuvo en el transcurso del tiempo dependiendo el tipo de uso y las necesidades para el cual se va a utilizar. También reseñas de algunos proyectos en los cuales fue utilizado el sistema a desarrollar para entender su funcionamiento.

1.1 PLAYER PIANO

No es posible atribuir la invención de este instrumento a una sola persona, ya que sus numerosos mecanismos fueron inventados a lo largo de un periodo prolongado, principalmente durante la segunda mitad del siglo XIX.

Una de las versiones más famosas fue la creada por Edwin Scott Votey en 1897 en la ciudad de Detroit (Míchigan).

El player piano funcionaba gracias a un sistema neumático que mediante la acción de unos pedales ponía en movimiento un rollo de papel perforado. El rollo iba deslizándose sobre un lector que contenía 88 orificios conectados a las 88 teclas del piano 3; cuando la perforación del papel permitía la entrada de aire en el sistema, se producía un cambio de presión que accionaba la tecla correspondiente. (*Hernández, 2000*).

1.2 GUITAR HERO

En noviembre de 2005 la empresa estadounidense Harmonix Music Systems lanza al mercado Guitar Hero para la plataforma PlayStation 2. El juego está inspirado en un juego anterior llamado Guitar Freaks6, este permite al usuario simular la interpretación de célebres solos de guitarra eléctrica mediante un controlador que emula una guitarra del modelo Gibson SG. Con cinco botones situados en la parte superior del mástil, el juego desafía al usuario a tocar en perfecta sincronía todas las notas del solo que interpreta. (*Ana Sedeño, septiembre de 2008*).

1.3 PIANO TILES

Aplicación para un jugador publicada el 28 de marzo de 2014 por Umoni Studio, empresa del creador, llamado Hu Wen Zeng, que consiste en tocar cuadrados negros, que emiten sonido de teclas de piano. Si el jugador toca un cuadrado blanco, perderá la partida y a su vez, sonará una estridente nota de piano. (*Usuario Anónimo - 2015*).

1.4 SINTHESIA

Programa para Microsoft Windows, Mac OS X y Android que permite a los usuarios usar un piano o teclado MIDI o el mismo teclado del ordenador para tocar la música de un fichero MIDI siguiendo la representación gráfica que aparece en pantalla, en la que las notas van cayendo hacia un teclado, muy parecido al estilo del juego Guitar Hero. Originalmente Synthesia se conocía por el nombre de Piano Hero, debido a la similitud del juego con Guitar Hero, sin embargo Activision (la compañía que posee los derechos de Guitar Hero) envió una carta de desistimiento al autor del programa, Nicholas Piegdon, pidiendo que dejara de utilizar ese nombre. *Fey Fanord. ¿Qué es el programa Synthesia?. MEJORSOFTWARE. (Mariana - septiembre de 1977)*.

1.5 MIDI

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) es un protocolo de comunicación serial que permite conectar ordenadores, sintetizadores, controladores y demás elementos destinados a la creación de sonidos. Dicho protocolo data de los años ochenta, pero aún se sigue usando hoy en día y de manera muy extendida, nos podemos encontrar gente que lo usa hasta para controlar luces y servos. (*López - octubre de 2014*).



GENERALIDADES O MARCO TEÓRICO

En este capítulo se definirá el grupo de conceptos que representan un enfoque determinado del cual se derivará la explicación del problema planteado. Permitiendo así demostrar la hipótesis y los resultados de acuerdo con las investigaciones realizadas y dar forma más confiable al proceso a realizar.

2. MARCO TEORICO

Desde su aparición, alrededor del año 600, hasta nuestros días, el piano ha sido objeto de innumerables innovaciones y cambios de apariencia gracias a la utilización de técnicas de fabricación y tratado de materiales cada vez más especializados. Pero, a pesar de sus diferencias externas, siempre se ha conservado la misma característica básica del órgano como instrumento musical, que consiste en la producción de un determinado sonido mientras se mantiene oprimida la tecla correspondiente. El circuito que construiremos en este proyecto es un pequeño piano electrónico, el cual genera sonidos similares a los que se obtienen en un piano cuando se presionan las teclas de la octava central, mientras en pantalla se muestra una interfaz en la cual se podrá visualizar un conjunto de teclas y notas que se pulsan al mismo tiempo que las del piano electrónico al momento de caer las notas como en el famoso juego de Guitar Hero.

2.1. Piano Electrónico

El piano es un instrumento de teclado, de la familia de cuerda percutida, al generar su sonido al golpear sus cuerdas con unos martillos controlados por el teclado. Puede producir acordes y dispone de un amplio registro. El nombre del piano proviene de la palabra pianoforte, que es un término italiano que indica la capacidad del instrumento para producir notas a distinto volumen según la intensidad con la que se presionen las teclas. El piano eléctrico o piano electrónico es un instrumento musical de teclado diseñado para simular el timbre de un piano (y a veces un clave o un órgano) utilizando circuitos analógicos que sintetizan el sonido de un piano con sensores o pulsadores que definen la duración de cada nota. Estos pianos suelen ser de menor tamaño que los tradicionales pianos acústicos porque llevan un circuito electrónico, de ahí viene su nombre. (*Guadalupe – 2009*).

2.2 Arduino IDE

Ahora bien, Arduino IDE es un entorno de desarrollo integrado, llamado IDE (sigla en inglés de integrated development environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien puede utilizarse para varios. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, que consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Además, en el caso de Arduino incorpora las herramientas para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware. (*Jecrespom, P. -2016*).



Ilustración 1.- Logo de Arduino uno.

2.3 Señales Analógicas

Las señales analógicas son variables eléctricas que evolucionan en el tiempo en forma análoga a alguna variable física. Estas variables pueden presentarse en la forma de una corriente, una tensión o una carga eléctrica. Varían en forma continua entre un límite inferior y un límite superior. Cuando estos límites coinciden con los límites que admite un determinado dispositivo, se dice que la señal está normalizada. La ventaja de trabajar con señales normalizadas es que se aprovecha mejor la relación señal/ruido del dispositivo. (Miyara - 2004).

2.4 HTML Y CSS.

HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés *HyperText Markup Language*) es el componente más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web. Además de HTML, generalmente se utilizan otras tecnologías para describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o la funcionalidad/comportamiento (JavaScript).

"Hipertexto" hace referencia a los enlaces que conectan páginas web entre sí, ya sea dentro de un único sitio web o entre sitios web. Los enlaces son un aspecto fundamental de la Web. Al subir contenido a Internet y vincularlo a las páginas creadas por otras personas, te conviertes en un participante activo en la «*World Wide Web*» (Red Informática Mundial).

HTML utiliza "marcas" para etiquetar texto, imágenes y otro contenido para mostrarlo en un navegador Web. Las marcas HTML incluyen "elementos" especiales como `<head>`, `<title>`, `<body>`, `<header>`, `<footer>`, `<article>`, `<section>`, `<p>`, `<div>`, ``, ``, `<aside>`, `<audio>`, `<canvas>`, `<datalist>`, `<details>`, `<embed>`, `<nav>`, `<output>` (en-US), `<progress>`, `<video>`, ``, ``, `` y muchos otros.

CSS es la abreviatura de Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), que quiere decir plantillas de diseño escalonadas. CSS se utiliza para crear hojas de estilo para páginas web. CSS es un lenguaje de marcado declarativo con documentos [HTML](#) y, en algunos casos, la información en XML puede procesarse en términos de diseño y apariencia. Actualmente se está utilizando el nivel 3 del CSS y todavía se están elaborando los borradores y módulos de trabajo individuales.



Ilustración 2.- Logo de HTML y CSS.

2.5 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que sentarse allí y mostrar información estática para que la veas, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc., puedes apostar que probablemente JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de las tecnologías web estándar, dos de las cuales ([HTML](#) y [CSS](#)) hemos cubierto con mucho más detalle en otras partes del Área de aprendizaje.



Ilustración 4.- Logo de JavaScript.

2.6 Proteus

Proteus 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 auto ruteado. Se trata de un software comercial fabricado por Labcenter Electronics, caracterizado por su potencia y facilidad de uso.

Desde el punto de vista didáctico, resulta especialmente importante la interactividad que ofrece Proteus.

2.6.1. ¿Porque Proteus?

1. Para el usuario, Proteus está formado por dos programas: ISIS (Intelligent Schematic Input System) y ARES (Advanced Routing & Editing Software). La simulación de los circuitos se realiza dentro del propio módulo de captura de esquemas ISIS.

2. Como programa de captura de esquemas ISIS, tiene todas las características propias de este tipo de software, y otras específicas que le diferencian del resto. Permite realizar diseños multi-hoja, diseños jerárquicos, generación de listados de componentes, generación de netlist en diferentes formatos, etc. Destaca por su: facilidad de uso, calidad de sus esquemas, control total de la apariencia de los dibujos, uso de plantillas para crear esquemas personalizados con un estilo propio, fácil creación de nuevos componentes dentro de ISIS, herramienta visual para asignación de encapsulados a los nuevos componentes, auto ruteado de los cables de conexión, componentes con buses para reducir el número de hilos, etc. Dispone de una potente herramienta, el PAT (Property Assignment Tool) que puede programarse fácilmente para realizar tareas repetitivas: asignar, quitar, renombrar, ocultar, mostrar, o cambiar el tamaño a determinadas propiedades de los objetos seleccionados, o al hacer clic sobre un objeto. Algunos usos típicos de esta herramienta son: asignar etiquetas.

3. La simulación puede ser: basada en gráficos o interactiva. Para realizar una simulación basada en gráficos, se conectan generadores en las entradas de los circuitos, se editan sus propiedades (amplitud, frecuencia, etc.), se añaden sondas a los puntos que se desea monitorizar, se coloca un gráfico (analógico, digital, de frecuencia, de ruido, etc.) en un área libre del dibujo, se edita el tiempo de inicio y de parada de simulación, se ejecuta la simulación y se obtienen los resultados en gráficos que pueden inspeccionarse con la ayuda de cursores.

4. Las bibliotecas, con unos 8000 componentes, no son tan completas como las de otros programas (por ejemplo, OrCAD), sin embargo, es muy sencillo crear nuevos componentes. La creación de modelos de simulación para los nuevos componentes es un proceso algo más complicado que puede realizarse a tres niveles: aprovechando los modelos SPICE que proporcionan los fabricantes de dispositivos analógicos; usando primitivas de las bibliotecas DSIMMDLS.LIB o ASIMMDLS.LIB para dispositivos digitales o analógicos; o bien utilizando DLLs para Windows creadas con un lenguaje de programación, en el caso de elementos más complejos como, por ejemplo, un monitor de bus I2 C.



PROTEUS

Ilustración 5.- Logo de la aplicación proteus.

3. METODOLOGIA

Existen diversas metodologías que podemos utilizar para el desarrollo de este proyecto, sin embargo, existe una en específico que podría destacar sobre las demás por lo completa que es y lo fácil que es de usar.

La gestión de proyectos en cascada es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos interactivos, cada una de las fases se ejecutan tan solo una vez. Los resultados de cada una de las fases sirven como hipótesis de partida para la siguiente, es decir durante el desarrollo del proyecto no nos podemos saltar fases, existen metodologías que permiten esto o la manipulación de los pasos tomando en cuenta cual sería más importante eh ir descartando algunas fases esto depende mucho del equipo encargado ya que por lo regular resulta en fallos enormes al final del proyecto, en la metodología de cascada no funciona así, tiene que estar aprobado cada paso que conforma la metodología, puede considerarse como un trabajo extenso sin embargo esta garantiza que el proyecto tenga el menor número posible de errores.

Como se puede observar en la figura #4 hace mención a la metodología de cascada en donde se presentan las fases de la misma, ya que no solo tendría que ser sucesiva, alguna detección de errores nos hará retroceder una o dos fases hasta que estas estén lo más pulidas posibles.

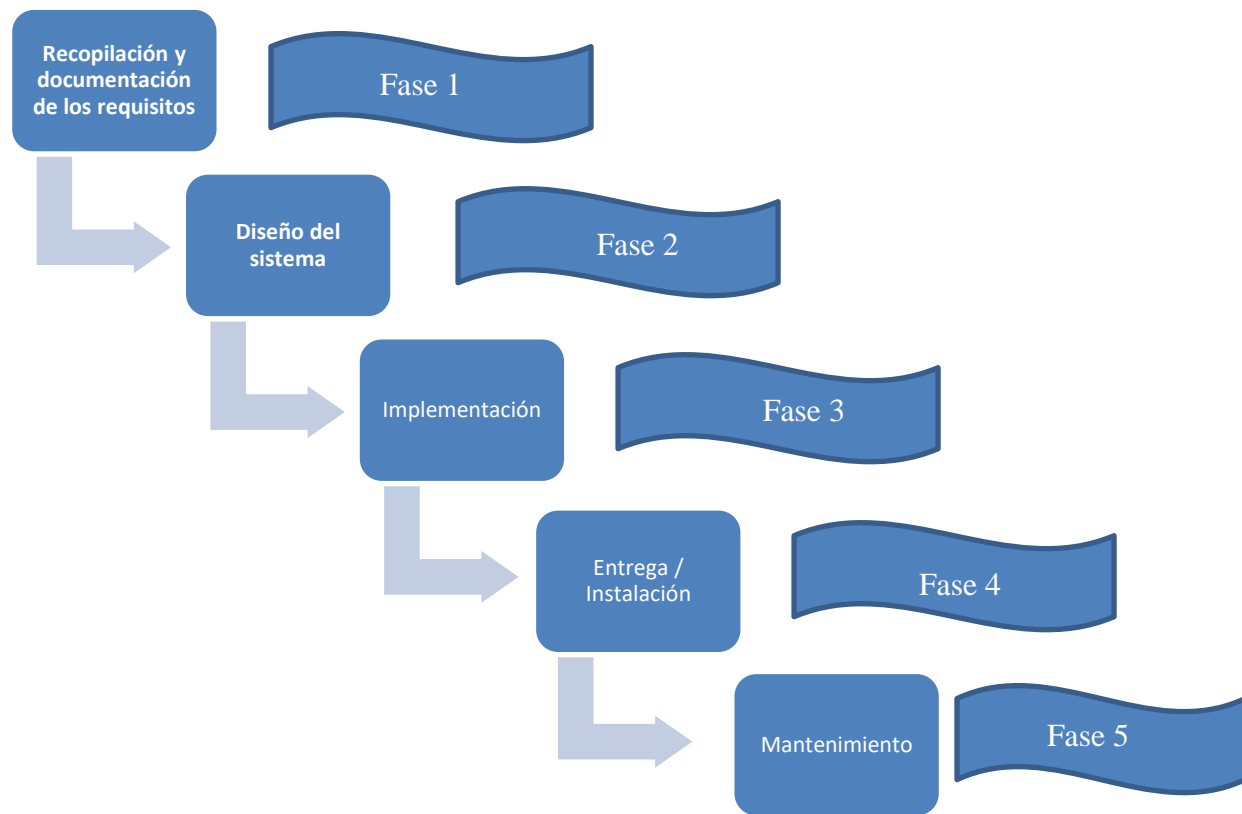


Figura 6.3.1.- Metodología en cascada.

Las fases que componen esta metodología son:

Recopilación y documentación de los requisitos:(En esta etapa, debes recopilar información integral sobre lo que requiere el proyecto). En esta etapa se buscó información sobre la funcionalidad que tiene un piano para poder pasarla de manera virtual, así como melodías o canciones en el que resalte dicho instrumento tomando como base proyectos similares, usando Arduino como CPU y JAVA para el desarrollo.

Diseño del sistema:(Con los requisitos definidos, tu equipo diseña el sistema) El sistema se diseñará con ayuda de dos lenguajes de programación Arduino y java, usaremos Arduino para darle todas las funcionalidades y su sonido, con java NetBeans se realizará la conexión y la interfaz gráfica con la que esta estará interactuando durante su uso.

Implementación:(En esta fase, se hace la codificación) Los códigos son lenguajes diferentes entre sí, sin embargo, la funcionalidad del piano en físico como el sonido se hará desde Arduino y la programación de la funcionalidad del juego se hará desde java.

Pruebas: (Una vez que esté listo todo el código, pueden empezar las pruebas del producto). Una vez que esté listo todo el código, se iniciaran un par de pruebas de código de la funcionalidad, el circuito del piano se realizará con proteus, una vez funcionando, se pasará a la prueba física con

el piano conectado, si todo resulta ser un éxito lo último que faltaría son las pruebas de conexión a la interfaz gráfica y programación del juego en particular.

Entrega/instalación:(En esta fase, el producto está completo y tu equipo presenta los entregables que deberán instalarse o lanzarse). Después de realizar las pruebas y darles la solución a cada error que se presentó el proyecto estará listo para ser entregado, con la funcionalidad al 100 por ciento.

Mantenimiento:(A medida que surjan problemas, tal vez tu equipo necesitará crear parches y actualizaciones para solucionarlos). Durante la entrega aun después de haber sido probado el proyecto este puede presentar fallas, no de la función principal es decir como melodías que no se reproducen o mala optimización, por lo que se le dará un mantenimiento y tratar de corregir estos errores si es que se presentan, para poder ofrecer una mejor experiencia.

4. SUMARIO

En este capítulo el planteamiento del problema es de vital importancia ya que es la fase inicial de cualquier proyecto o investigación y por tanto es indispensable que esté adecuado a todo lo que vayamos a desarrollar, pues de lo contrario será muy difícil realizar una buena investigación. Por lo tanto, para que exista un buen planteamiento del problema se debe tener en cuenta una relación entre varias variables, claridad, no tener ambigüedad, pruebas empíricas y recolección de datos de diversas fuentes o sitios.

En el marco teórico supone una identificación de fuentes primarias y secundarias sobre las cuales se podrá investigar y diseñar la investigación propuesta del Piano Hero para su adecuada implementación.

Los componentes del Piano Hero nos servirán como todos los insumos que involucran al armado de este. Estos pueden ser agregados de manera manual para el desarrollo y así, cada que sea utilizado este documento, aparezcan los componentes del proyecto.

En la parte de la metodología nos sirve como una gran herramienta para generar eficiencia a medida que se va utilizando. El uso de una metodología en la gestión de un proyecto persigue unos beneficios específicos los cuales son: Organizar los tiempos de proyecto. Proporcionar herramientas para estimar de forma correcta tiempos y costes.



DISEÑO CONCEPTUAL

En este capítulo se presenta la parte fundamental de todo el proceso realizado para el diseño, es decir todas las posibles opciones a tomar para la estructura final del proyecto. Cubriendo todos los requerimientos planteados y esenciales que permitan la correcta elaboración de los elementos electrónicos y visuales.

3. Diseño Conceptual

3.1 Diagrama de Flujo

El siguiente diagrama de flujo de manera resumida, presenta de forma básica y concisa la funcionalidad que establecerá el piano Hero electrónico, para mas información en anexos..

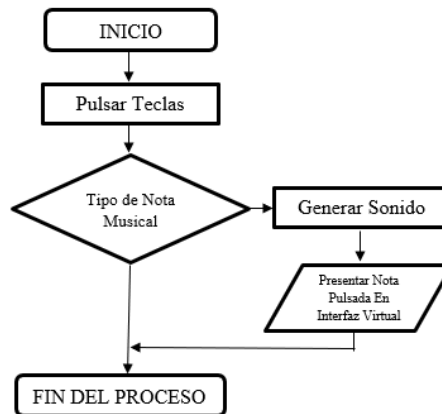


Ilustración 7.- Diagrama de flujo de manera resumida.

3.2 Circuito Electrónico

Con ayuda del programa de proteus se realizó una simulación de lo que sería el circuito de todos los componentes que conforma el Piano Hero, cada elemento tiene su nombre para que sea más fácil identificarlos se colocaron 9 botones y un Arduino uno.

Una vez sabiendo que funciona lo que es el circuito en la simulación de proteus se pasara a la parte gráfica, el modelo 3D de proteus, ya que es una forma fácil de saber cómo ira la estructura de nuestro proyecto de manera física. Se tiene que tomar en cuenta cada elemento y en que posición estará.

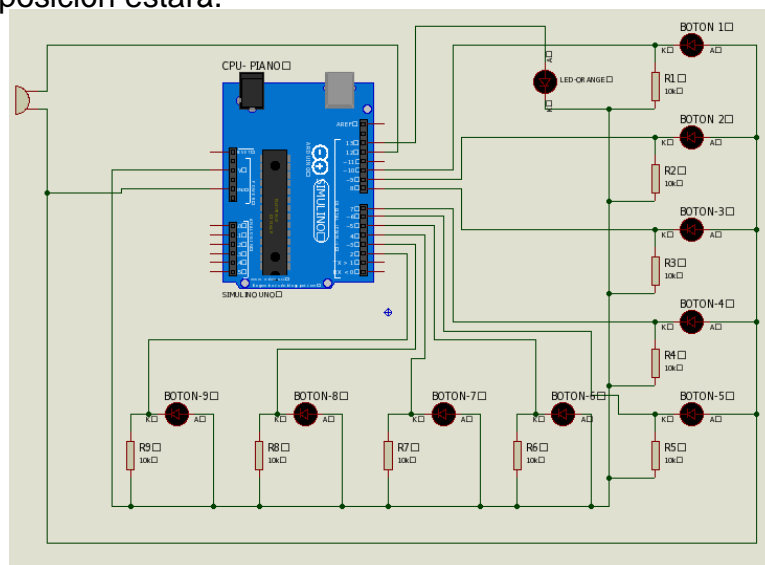


Ilustración 8.- Modelado 3D del piano Hero.

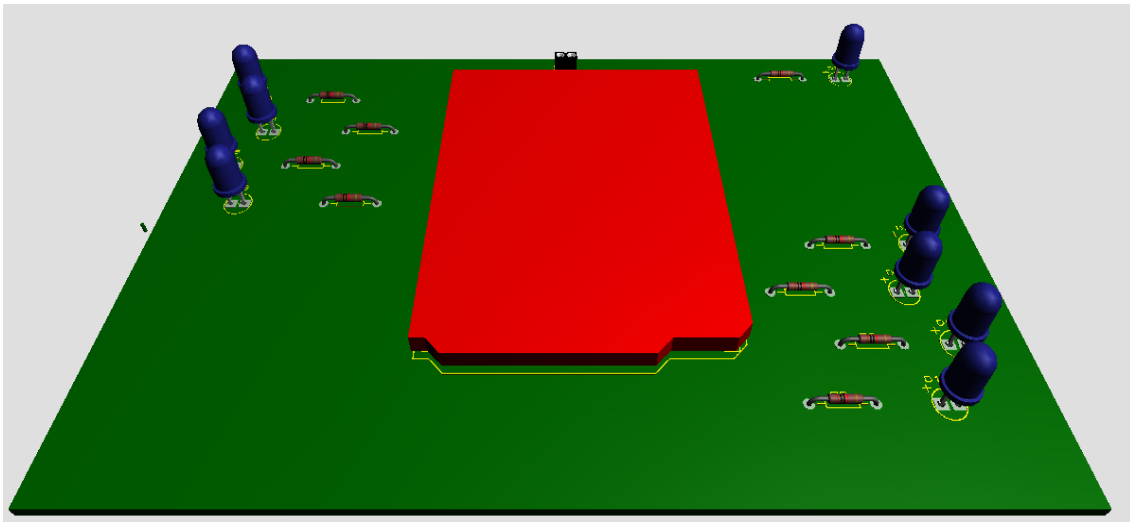


Ilustración 9.- Modelado 3D ángulo 1.

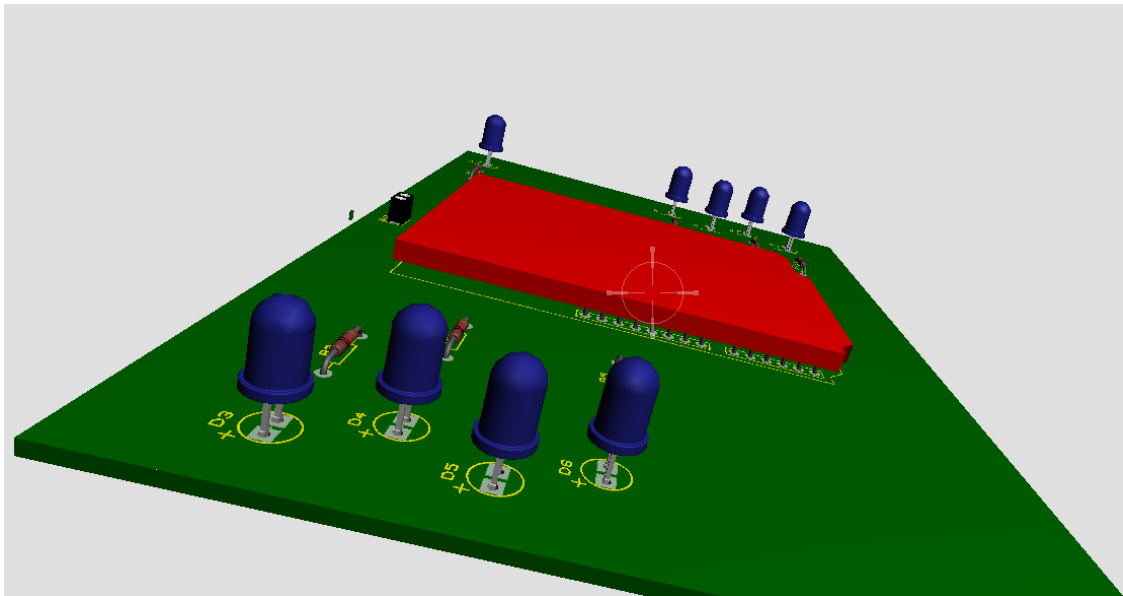


Ilustración 10.- Modelado 3D ángulo 2.

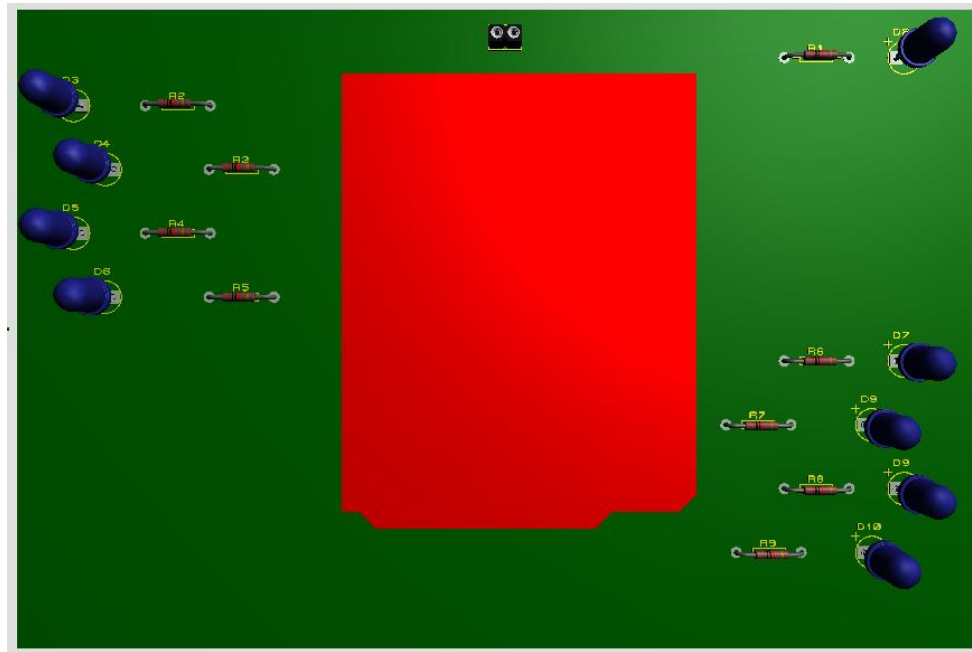


Ilustración 11.- Modelado 3D ángulo 3.

Para saber cómo se dibujará el circuito en la placa fenólica tendremos el siguiente esquema de corriente.

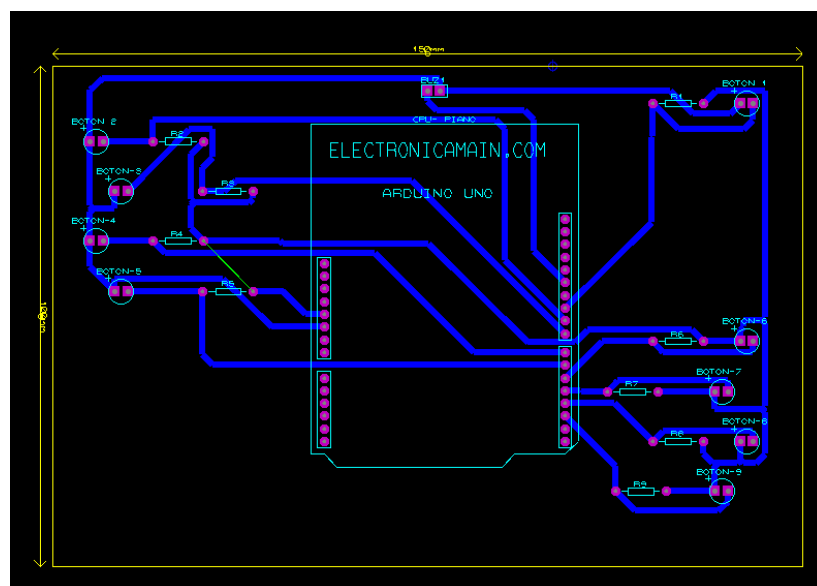


Ilustración 12.- Esquema de corriente del circuito.

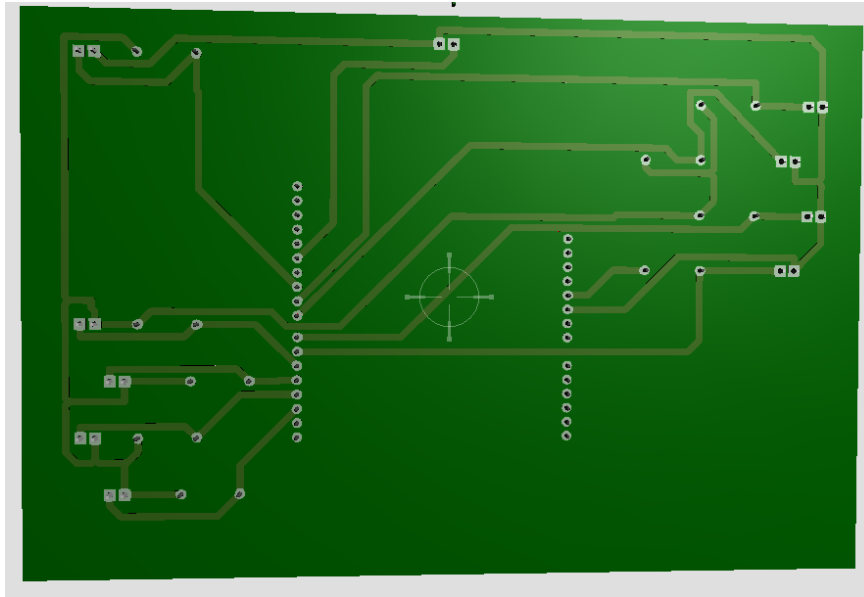


Ilustración 13.- Circuito en la placa fenólica.

3.3 Prototipo

Al ya tener una idea más clara del proceso a realizar del Piano Hero se realizó el primer prototipo físico hecho con los componentes antes mencionados.

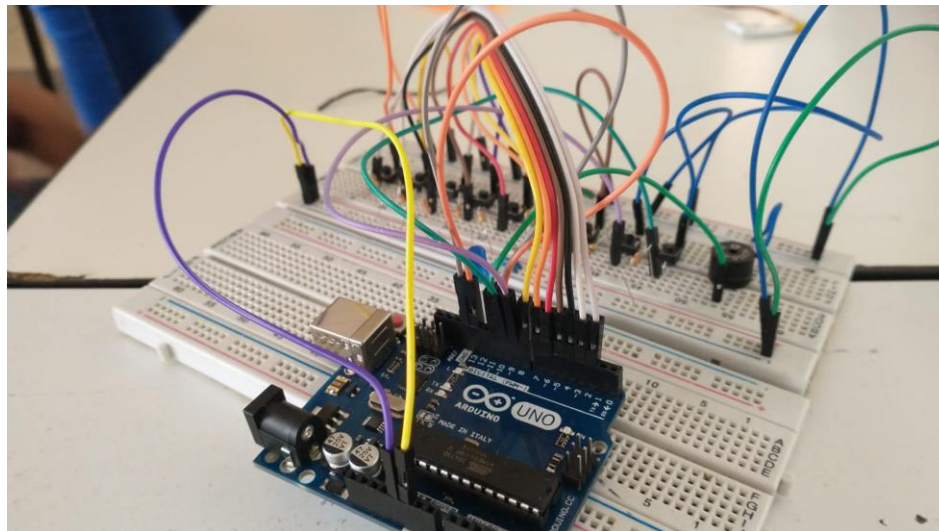


Ilustración 14.- Prototipo A).

En la siguiente imagen podemos ver desde un Angulo todo lo que conforma el piano las respectivas conexiones con una tabla de pruebas de esta manera poniendo a prueba el circuito propuesto en proteus y la conexión que tendrán con la placa Arduino.

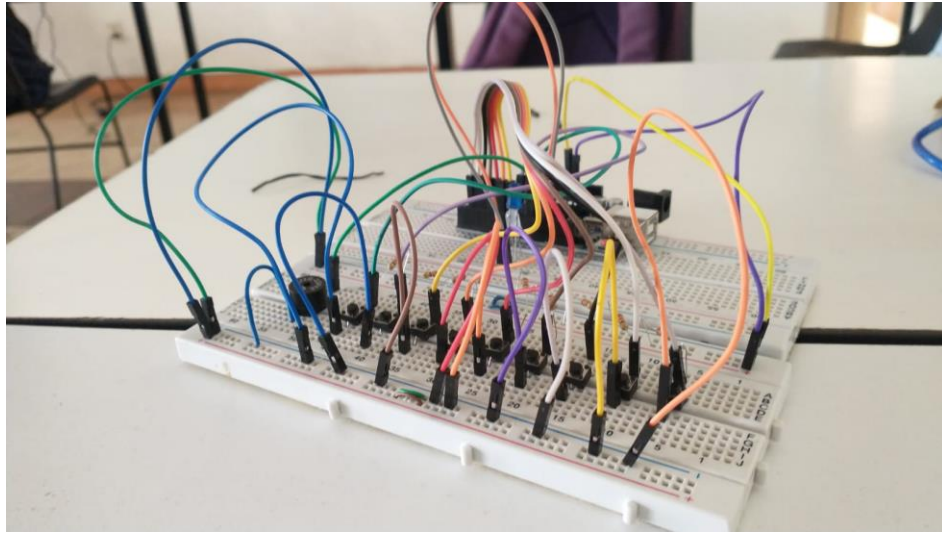


Ilustración 15.- Prototipo B).

En esta imagen tomada desde otro Angulo podemos ver de qué manera se están acomodando los componentes físicos con los cuales el usuario podrá interactuar con la interfaz como lo son los 9 botones.

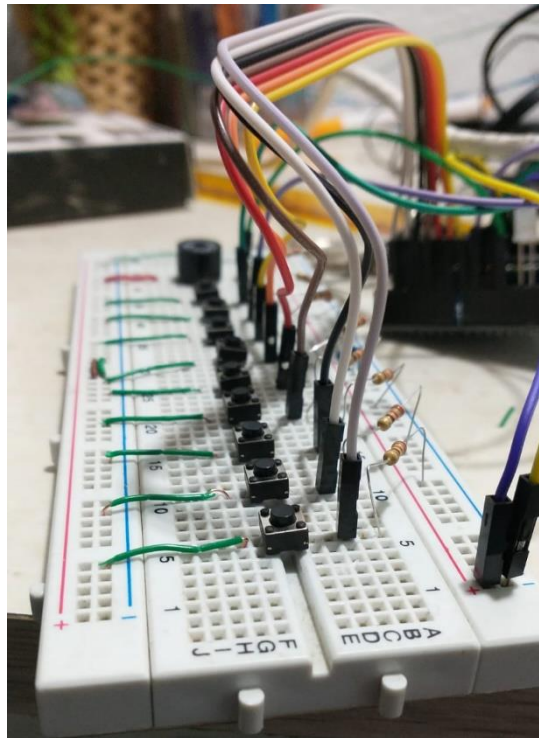


Ilustración 16.- Prototipo C).

Para la primera prueba y ver que los componentes funcionan de una manera correcta se colocó un led, este led enciende cada vez que uno de los botones es pulsado confirmando o exponiendo si este funciona de una manera correcta o no.

Una vez sabiendo que funciona de manera correcta los componentes físicos podría ser lugar para empezar a considerar lo que sería la interfaz gráfica uno de los elementos más importantes.

3.4 Interfaz Gráfica

La interfaz gráfica es muy importante para cualquier videojuego, aplicación o sitio web siendo algo utilizado por los usuarios para definir si les gusta o no. A un que muchas personas creen que existen factores más importantes, lo cierto es que el aspecto que decide si el proyecto tendrá éxito o no es la interfaz gráfica, ya que esta será con la que el usuario podrá interactuar con el sistema, sin embargo, si esta es muy compleja y difícil de entender podría hacer que el usuario termine en un gran disgusto.

A demás la interfaz gráfica es la tarjeta madre de un sistema con ella podrás abrir todas las ventanas disponibles de la aplicación en este caso un videojuego conectando pestañas como lo serían los logros, el registro y la dificultad.

Se tienen tres propuestas para el desarrollo de la interfaz del piano Hero, usando variaciones de distintos colores y posiciones, gracias a java NetBeans podemos crear distintas interfaces ya que cuenta con varias herramientas para el desarrollo, considerando la combinación de colores y la modalidad en la cual se pueden acomodar los elementos del videojuego como lo son imágenes y los botones.

3.4.1 Primer Propuesta

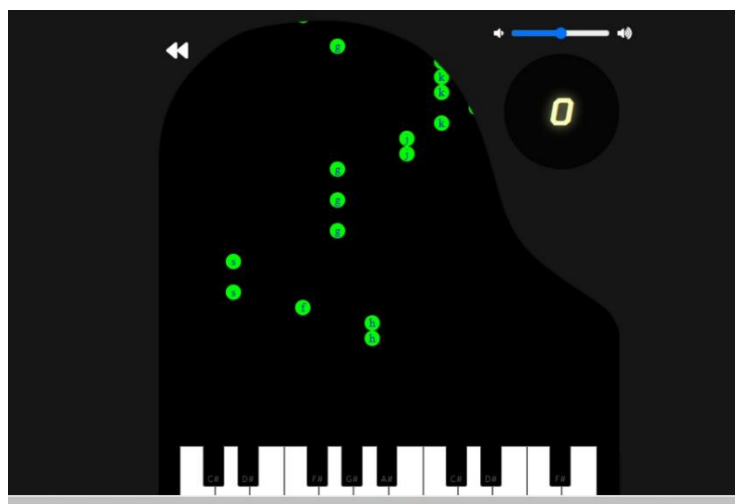


Ilustración 17.- Propuesta #1.

En el diseño de la primer interfaz buscamos una interfaz limpia, combinando una gama de colores opacos, en particular esta es fácil de entender cada botón tiene una referencia sobre su funcionalidad esta ira relacionada con los componentes físicos, se pensó en una gama de colores fríos para evitar el desgaste de la vista del usuario, según estudios la luz blanca es una de las causantes del desgaste de la visión y la imagen que acompaña es relacionada con lo que va ir el juego ya que para tener puntos es necesario presionar el botón justo cuando la nota cae, de esta manera concluyendo que este interfaz es para que el usuario pueda jugar por más tiempo sin que se le canse la vista y se sienta en ambiente al estar jugando.

3.4.2 Segunda Propuesta

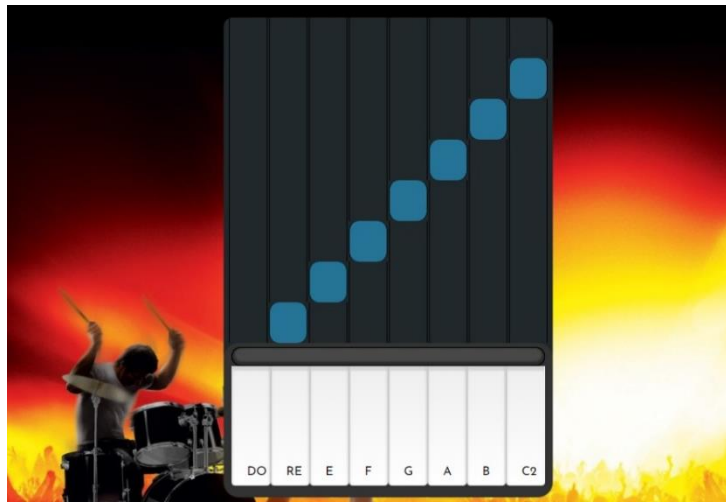


Ilustración 18.- Propuesta #2.

Este diseño es más dirigido hacia un público infantil, se jugó más con la combinación de colores buscando ser llamativo, se considera que los niños ven aburridos la gama de colores opacos, teniendo en cuenta este dato se combinaron colores más alegres, dejando a un lado el desgaste de la vista y concentrándose más en llamar la atención, la imagen es de colores neones de igual manera relacionada de lo que va el juego, esta vez poniendo una bocina, ya que al ir jugando habrá canciones de fondo que el usuario podrá elegir a gusto, no se deja a un lado el hecho de que esta interfaz también es muy fácil de entender los botones se intercalan de un color blanco y negro pero estos tendrían su referencia con el control físico.

3.4.3 Tercer Propuesta

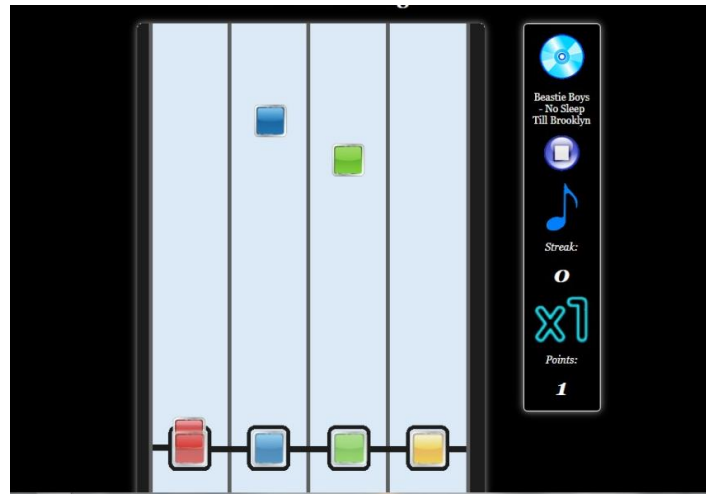


Ilustración 19.- Propuesta #3.

El diseño de esta interfaz gráfica es una mezcla de las dos anteriores, aquí se jugó aún más con la combinación de colores, sin dejar a un lado que esta aun es fácil de entender cada botón tiene colores diferentes, los colores pueden utilizarse como un medio de relación con los botones físicos poniéndolos del mismo color, la imagen es un piano considerando que este instrumento es la base del proyecto recordando al usuario que toca la manera simulada un piano, existe un botón oculto el cual reproducirá una canción sin necesidad de estar jugando el botón tiene ondas sonoras las cuales hacen alusión al como percibimos el sonido.

La segunda imagen representa los graves y agudos, que funcionan en una bocina, esta interfaz va dirigida para ambos públicos los colores no dañan a un nivel crítico la visión por lo cual se puede jugar un tiempo considerable y tiene colores que podrían llamar la atención del público infantil obteniendo una interfaz híbrida.



DISEÑO A DETALLE

En este capítulo se mostrarán imágenes relacionada a lo que sería el producto final del proyecto "PIANO HERO" paso a paso para saber cómo se llegó al resultado final.

4. Diseño a detalle.



Ilustración 20.- Planchado en la tarjeta fenólica del circuito.

En la Ilustración #20 se aprecia el planchado de la placa fenólica con ayuda de una plancha caliente respectivamente, así mismo, se aplica fuerza para que se impregne la tinta a la placa y se quede el circuito.

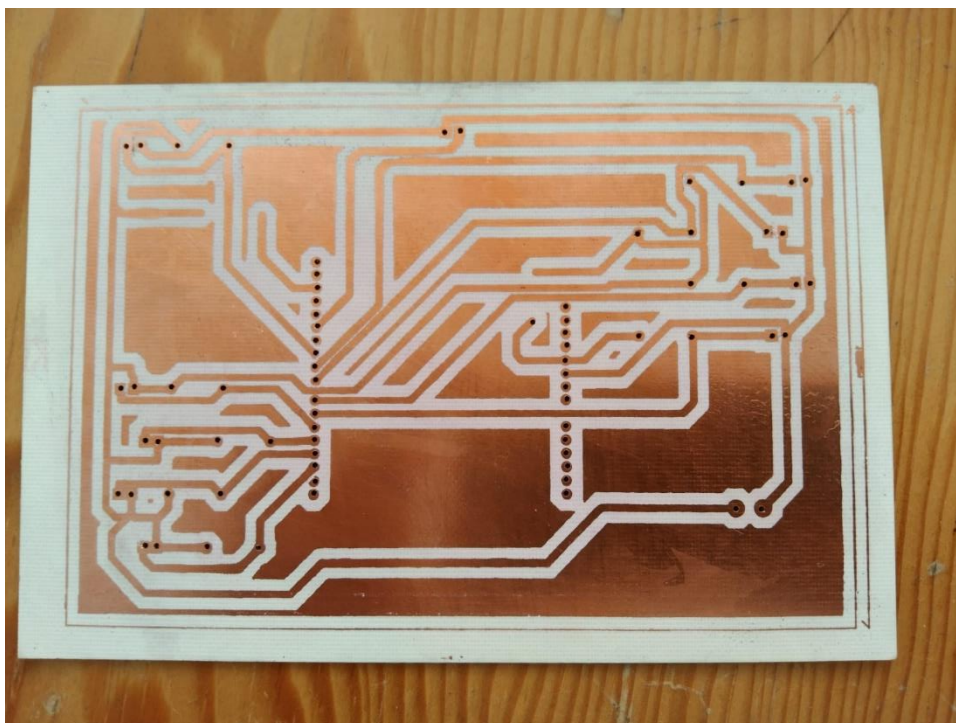


Ilustración 21.- Placa fenólica.

El diseño completo del circuito se pensó de una manera compacta en donde todos los elementos ocuparan el menor de espacio posible, se utilizó una tabla fenólica para plasmar el circuito creado con la herramienta Proteus, paso por un proceso detallado poniendo lugar a cada componente que conformara el interior del piano.

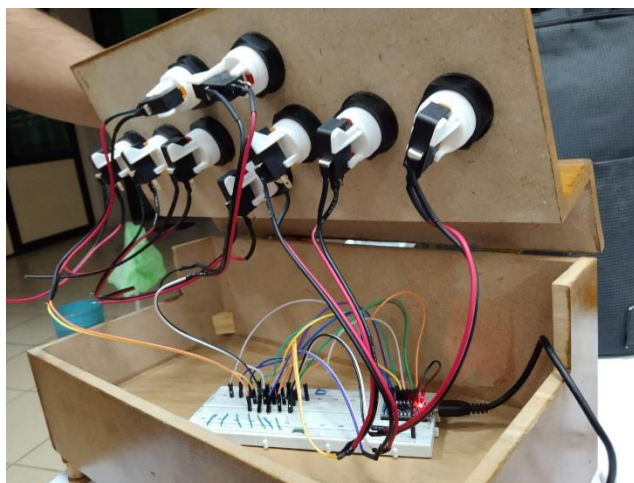


Ilustración 22.- Circuito final (Ensamblado).

La interfaz gráfica final es la combinación de todas las ideas haciéndola de una forma interactiva en la cual el usuario podrá disfrutar de una experiencia similar y colorida a lo que sería un concierto, el repertorio de canciones es amplio para cualquier tipo de género que le guste al usuario.

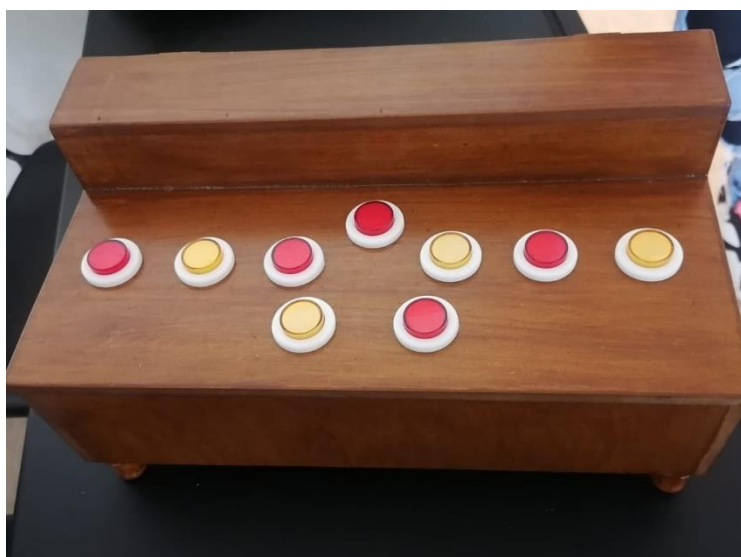


Ilustración 23.- Piano HERO en físico.

En la Ilustración #22 se muestra la estructura final del piano en madera color caobo y botones de maquinillas sensibles al tacto para beneficio al usuario.



Ilustración 24.- Caja o cuerpo del piano.

En la Ilustración se aprecia la estructura montable para manipular de mejor manera el interior del circuito, es decir, sus elementos.



Ilustración 25.- Parte física.

Finalmente, la parte física con la que el usuario podrá interactuar con la interfaz está diseñada de modo a que los usuarios se sientan cómodos sin tener que hacer un esfuerzo, pues la forma de los botones está colocada de manera a que cualquier tamaño de dedos se pueda adaptar, las dimensiones de la estructura son de un tamaño considerable por lo que se tendrá bastante espacio haciendo que cualquier postura de juego pueda ser posible. Se pensó en hacerlo de la manera más compacta posible

para que este se pueda transportar en distintos lugares y que no ocupara demasiado espacio por lo que puede ser utilizado en distintos lugares.

CONCLUSIÓN.

El piano fue llevado a cabo con el fin de introducir al usuario en el mundo de un instrumento que es difícil de adquirir o transportar debido a su tamaño.

Se presenta una alternativa que permite tocar el instrumento en cualquier superficie plana, tomando la forma con la que usualmente se utiliza en una experiencia más interactiva y novedosa, mostrando un sistema que permite la ejecución libre del piano, con una calidad de sonido comparable a los pianos digitales.

Se busco implementar los conocimientos ya obtenidos para la interacción física a lo más semejante a un piano real, con las respectivas mejoras, la interacción con este Piano Hero será de manera más animada, logrando que los usuarios puedan aprender de manera más fácil interactuar con un piano, además, se reduce el costo a la hora de adquirir un piano real, ya que en la actualidad el valor de un piano es más caro.

Además, se pensó en personas con capacidades diferentes para que desarrollen nuevas habilidades motrices y creativas, ya que es un programa fácil de entender, además de ser divertidos



ANEXOS

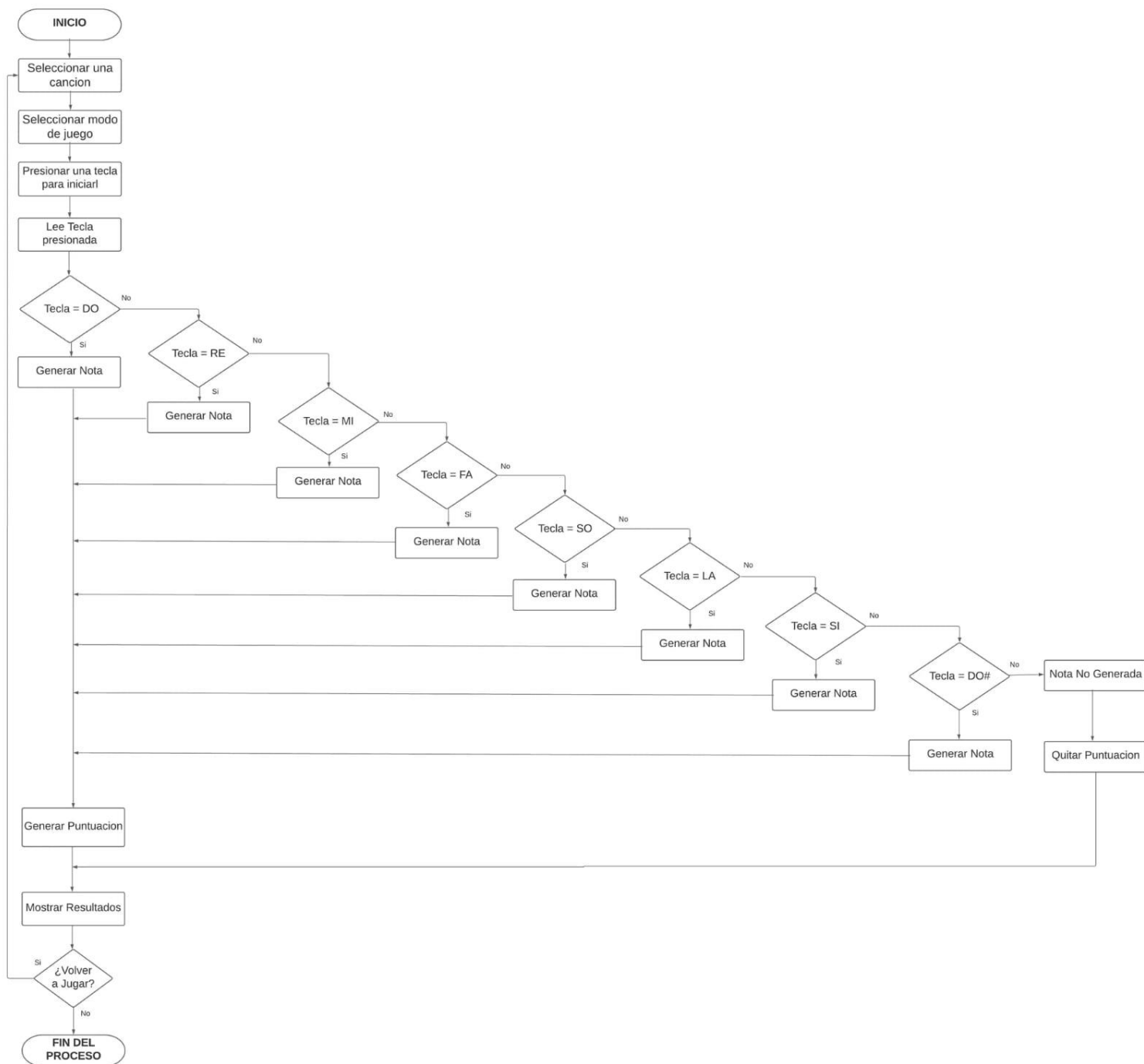


Ilustración 26.- Diagrama de flujo del piano.

REFERENCIAS

- A ¿Cómo se inventó el piano? (s/f). Com.mx. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, retomado de <https://www.centrobanamex.com.mx/como-se-invento-el-piano>
- Arthur W J. (1984). *Pianola: History of the self-playing piano*. HarperCollins.
- Asana. (s/f). Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla. Asana. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, retomado de <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>
- avr-libc –. (s/f). Aprendiendo Arduino. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/tag/avr-libc/>
- Bastía, O. (s/f). Gob.ar. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, RETOMADO DE https://www.saladillo.gob.ar/sites/default/files/clase_1_piano_octavio_bastia_apuntes_piano.pdf
- Hubor. (s/f). ¿Qué es proteus? Hubor-proteus.com. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.hubor-proteus.com/proteus-pcb/proteus-pcb/2-proteus.html>
- Jecrespom, P. (2016, marzo 29). Entorno de Programación de Arduino (IDE). Aprendiendo Arduino. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/03/29/entorno-de-programacion-de-arduino-ide/>
- MIDI (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). (s/f). ingeniatic. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.etsist.upm.es/estaticos/ingeniatic/index.php/tecnologias/item/521-midi-interfaz-digital-de-instrumentos-musicales%3Ftmpl=component&print=1.html>

Miyara, F., & Edición -Año, S. (s/f). CONVERSORES D/A Y A/D. Edu.ar.
Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de
<https://www.fceia.unr.edu.ar/enica3/da-ad.pdf>

Práctica final de Robótica.docx - Práctica final de Robótica. Nombres Fernando Báez Tema I- Investiga 1. ¿Qué es Arduino? Arduino es una plataforma de. (s/f). Coursehero.com. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.coursehero.com/file/166238342/Pr%C3%A1ctica-final-de-Rob%C3%B3tica.docx/>

Sulbaran, H. (s/f). *08 de noviembre (2005) se lanza el primer título de "Guitar Hero"*. Blogspot.com. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://helisulbaran.blogspot.com/2013/11/08-de-noviembre-2005-se-lanza-el-primer.html>
