

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



ELECTRÓNICA
TECNOLOGÍA SUPERIOR

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA

TEMA

**“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON
TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA
CARRERA DE ELECTRÓNICA

AUTORES:

Angel Patricio Masache Calva

Angel Vicente Uriola Robles

DIRECTOR:

Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

Loja, mayo 2022

Certificación del director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera**Ing.**

Leydi Maribel Mingo Morocho

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN**CERTIFICA:**

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado **“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”** el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 16 de mayo de 2022

.....

Firma**Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho**

Autoría

Yo ANGEL PATRICIO MASACHE CALVA con C.I. N° 1105704710 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022**, es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 16 de mayo de 2022

.....

Firma

C.I. 1105704710

Autoría

Yo ANGEL VICENTE URIOLA ROBLES con C.I. N° 1105102741 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022**, es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 16 de mayo de 2022

.....

Firma

C.I. 1105102741

Dedicatoria

Con tanta emoción, satisfacción, anhelo y alegría, es muy grato para mí dedicar con honor y orgullo este proyecto a todos mis seres queridos y en especial a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que han sido la base para formarme y llegar a ser un gran profesional y por ende llegar a lograr una meta más en mi vida.

Para lograr todo esto he recibido el apoyo de mis padres Florinda Calva Sarango y Patricio Masache Cuenca de manera incondicional en el ámbito moral y económico para llegar a ser un profesional en esta sociedad, a mi hermana Valeria Masache Calva que me ha ayudado a lo largo de mi carrera estudiantil, toda la confianza depositada en mí está plasmada en este proyecto de tesis que junto con mi compañero Angel Uriola lo logramos desarrollar.

Angel Patricio Masache Calva

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a mis padres (Leoncio y Gladys) que a lo largo de mi vida me han apoyado a conseguir muchas metas basándose en el respeto, la responsabilidad, la gratitud que han sido base para llegar a este momento de mi vida.

A la vez dedico esto a mi familia, seres queridos y amigos por el apoyo en compensación a esa confianza, lo demuestro y pongo en práctica todo lo aprendido dentro del centro educativo, así mismo dedico este proyecto a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que gracias a sus conocimientos se elaboró este proyecto y en colaboración con mi compañero Angel Masache se llegó a cristalizar.

Angel Vicente Uriola Robles

Agradecimiento

Primeramente, a Dios y a mi familia que gracias a ellos con su guía por un buen sendero con buenos valores y grandes virtudes he podido lograr muchas metas propuestas y esta es una más de ellas.

Agradecimiento especial al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que por medio de sus docentes me abrieron las puertas para adquirir nuevos conocimientos y formarme como un gran profesional en servicio a la sociedad.

A mi directora de tesis, Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, estoy muy agradecido que desde el primer ciclo fue parte de nuestra formación profesional y ahora en esta parte final del proceso de titulación en la culminación de esta carrera estudiantil es un gran apoyo lleno de sabiduría y consejos que siempre busca la mejor manera de que cada estudiante se convierta en un gran profesional.

Angel Patricio Masache Calva

Agradecimiento

Agradecido por todo primeramente a Dios por guiarme a ser un referente, ejemplo de superación a mi familia que han sido pilares motivacionales para lograr este proyecto, a mi hijo y mi compañera de vida que ha estado en las buenas y en las malas dando ánimos para no rendirme en esta etapa estudiantil.

Así mismo a todos los docentes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que por medio de sus enseñanzas he logrado convertirme un en gran profesional para servicio de la sociedad a nivel nacional.

A la Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, directora de tesis, me ha apoyado en muchos aspectos educativos, y siendo una guía desde el primer ciclo hasta este proceso investigativo, llegando a ser parte de un gran logro profesional en mi vida y sea de gran beneficio para mi futuro.

Angel Vicente Uriola Robles

Acta de cesión de derechos

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Conste por el presente documento la cesión de los derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - La Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, por sus propios derechos, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y el señor Angel Patricio Masache Calva; en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos

SEGUNDA. -Angel Patricio Masache Calva, realizó la Investigación titulada **“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”** para optar por el título de Tecnólogo en Electrónica, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección de la Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Angel Patricio Masache Calva como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulada **“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”** a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el

Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de mayo del año 2022.

F. _____

Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

C.I. 1105653792

F. _____

Angel Patricio Masache Calva

C.I. 1105704710

Acta de cesión de derechos**ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA**

Conste por el presente documento la cesión de los derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - La Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, por sus propios derechos, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y el señor Angel Vicente Uriola Robles; en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos

SEGUNDA. - Angel Vicente Uriola Robles, realizó la Investigación titulada **“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”** para optar por el título de Tecnólogo en Electrónica, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección de la Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Angel Vicente Uriola Robles como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulada **“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”** a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el

Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de mayo del año 2022.

F. _____

Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

C.I. 1105653792

F. _____

Angel Vicente Uriola Robles

C.I. 1105102741



Declaración juramentada

Loja, 16 de mayo de 2022

Nombres: Angel Patricio

Apellidos: Masache Calva

Cédula de Identidad: 1105704710

Carrera: Electrónica

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Octubre 2021 – Marzo 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente

dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

Firma

Nro. Cédula 1105704710



Declaración juramentada

Loja, 16 de mayo de 2022

Nombres: Angel Vicente

Apellidos: Uriola Robles

Cédula de Identidad: 1105102741

Carrera: Electrónica

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Octubre 2021 – Marzo 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

6. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
7. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

8. El trabajo de investigación de fin de carrera presentado no atenta contra derechos de terceros.
9. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
10. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente

dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

Firma

Nro. Cédula 1105102741

1. Índice de contenidos

Certificación del director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera	II
Autoría.....	III
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VII
Acta de cesión de derechos	IX
Declaración juramentada.....	XIII
1. Índice de contenidos	6
1.1. Índice de figuras	9
1.2. Índice de tablas	11
2. Resumen.....	12
3. Abstract.....	13
4. Problema	14
5. Tema	16
6. Justificación	17
7. Objetivos.....	18
7.1. Objetivo general	18
7.2. Objetivos Específicos	18
8. Marco teórico.....	19
8.1. Marco Institucional.....	19
8.2. Marco Conceptual	28
8.2.1. Trabajos relacionados.....	28
8.2.2. La coctelería	29
8.2.3. Métodos para la elaboración de los cócteles	30
8.2.4. Pasos para la elaboración de los cócteles.....	31
8.2.5. Coctelera automatizada	33

8.2.6.	Tecnologías de conexión inalámbrica.....	34
8.2.7.	Sistemas de automatización.	35
8.2.8.	Internet de las cosas (IoT).....	35
8.2.9.	Plataformas del Internet de las cosas.	38
8.2.10.	Sensores y actuadores.....	39
8.2.11.	Tarjetas de desarrollo.	39
8.2.12.	Fuentes de alimentación	40
9.	Diseño Metodológico.....	41
9.1.	Métodos de investigación	41
9.1.1.	Método hermenéutico.....	41
9.1.2.	Método fenomenológico	42
9.1.3.	Método práctico proyectual.....	42
9.2.	Técnicas de investigación.....	43
9.2.1.	Técnica de observación.....	43
9.2.2.	Técnica de revisión de literatura	43
9.2.3.	Técnica de prueba y error.....	44
10.	Propuesta de acción.....	46
10.1.	Hardware	46
10.1.1.	Arduino mega 2560	46
10.1.2.	Node MCU ESP 8266	47
10.1.3.	Módulo Bluetooth HC-06.....	48
10.1.4.	Puente H - L298N.....	49
10.1.5.	Regulador de voltaje.....	49
10.1.6.	Mini bomba sumergible.....	50
10.1.7.	Sensor ultrasónico HC – SR04	51
10.1.8.	Pantalla LCD 16x2	51
10.1.9.	Motor reductor (motor de engranajes).....	52

10.1.10.	Baterías de 12 V	53
10.1.11.	Tira led 12 V.....	54
10.2.	Software.....	54
10.2.1.	AutoCAD.....	55
10.2.2.	IDE Arduino	55
10.2.3.	APP Inventor	55
10.3.	Desarrollo de la propuesta	56
10.3.1.	Diseño y construcción del prototipo.....	56
10.3.2.	Funcionamiento general del prototipo.....	63
10.4.	Pruebas de funcionamiento y resultados	72
10.4.1.	Pruebas	72
10.4.2.	Resultados	73
11.	Conclusiones	77
12.	Recomendaciones.....	78
13.	Bibliografía	79
14.	Anexos	82
14.1.	Certificado de aprobación	82
14.2.	Autorización para la ejecución	84
14.3.	Certificado de implementación	85
14.4.	Certificado de aprobación del abstract	86
14.5.	Presupuesto.....	87
14.6.	Cronograma	89
14.7.	Programación Arduino Mega	90
14.8.	Programación NodeMCU.....	93
14.9.	Evidencias fotográficas	94

1.1. Índice de figuras

Figura 1. Estructura del Modelo Educativo	26
Figura 2. Jerry Thomas “El Profesor”	29
Figura 3. Elaboración del cóctel: Garoé Canario	32
Figura 4. Mapa de Bebidas Tradicionales del Ecuador.....	33
Figura 5. Barra robótica de Makr Shakr.....	34
Figura 6. Clasificación de las redes inalámbricas	35
Figura 7. Representación de IoT	36
Figura 8. Evolución IoT	37
Figura 9. Tipos de arquitectura IoT	37
Figura 10. Diagrama de una fuente de alimentación.....	40
Figura 11. Arduino Mega 2560.....	47
Figura 12. Node MCU ESP8266.....	48
Figura 13. Módulo Bluetooth HC-06.....	49
Figura 14. Puente H - L298N.....	49
Figura 15. Regulador de voltaje y amperaje.	50
Figura 16. Mini bomba sumergible.....	50
Figura 17. Sensor ultrasónico HC-SR04.....	51
Figura 18. Pantalla LCD 16x2 con I2C.....	52
Figura 19. Motor reductor o DC	53
Figura 20. Batería de 12V recargable.	53
Figura 21. Tira led de 12V	54
Figura 22. Interfaz del software para diseñar la aplicación para celular.....	56
Figura 23. Estructura diseñada en AutoCAD.....	57

Figura 24. Estructura en material MDF vista frontal.	58
Figura 25. Estructura en material MDF vista posterior.....	58
Figura 26. Conexión del sistema central parte posterior del prototipo	59
Figura 27. Node MCU y sensor ultrasónico.	60
Figura 28. Bomba sumergible y sensor ultrasónico en la tapa del depósito.	61
Figura 29. Pulsadores y la app para celular Android.	62
Figura 30. Pantalla Lcd y pulsadores.	62
Figura 31. Arquitectura del sistema	63
Figura 32. Funcionamiento general Arduino Mega y Node MCU.	65
Figura 33. Diagrama de flujo sección Arduino	66
Figura 34. Diagrama de flujo Node MCU ESP8266.....	69
Figura 35. Diagrama de conexión.	72
Figura 36. Mediciones de cada depósito en ThingSpeak.	75
Figura 37. Notificaciones en Telegram.	76
Figura 38. Estructura de cartón inicial del proyecto	94
Figura 39. Trabajando en la programación.	94
Figura 40. Pruebas en protoboard	95
Figura 41. Ensamblado de la estructura	95
Figura 42. Vista frontal	96
Figura 43. Vista lateral.	96

1.2. Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación por categorías de los cocteles.....	30
Tabla 2. Pines de conexión Arduino Mega 2560, Puente H	67
Tabla 3. Pines de conexión Node MCU ESP8266.....	70
Tabla 4. Pruebas de las cantidades que elabora la máquina coctelera	74
Tabla 5. Detalle de presupuesto del proyecto	87
Tabla 6. Cronograma de actividades	89

2. Resumen

El proyecto titulado “CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022” tuvo como objetivo general construir un prototipo dispensador de tres diferentes cocteles y dos shots enviando la orden de forma manual y a distancia, usando diferentes tecnologías de bajo consumo energético y de conexión a internet para monitorear de manera constante los niveles en cada depósito de los diferentes líquidos, los cocteles que se elaboraron son los siguientes: el Gin tonic, el Destornillador y el Cubalibre, en lo que respecta a shots son bebidas de un solo ingrediente en este caso de Vodka y Ron. Solventando la problemática en la que se vive en la actualidad por un lado como base para emprendimiento y por otro lado evitar aglomeraciones en locales comerciales y evitar la propagación del COVID – 19. En el desarrollo de este proyecto se empleó el método hermenéutico que por medio de fuentes bibliográficas se elaboró este proyecto, el método fenomenológico con la experiencia adquirida a través del estudio y la vida se plasmó en la construcción de la máquina y el método práctico proyectual se obtuvo como resultado elaborar los diferentes cocteles y shots de forma ordenada, dosificada, limpia y su funcionamiento con diferentes fuentes de alimentación, estos aspectos involucrados en este prototipo lo convierten en un proyecto escalable con muchas más mejoras dentro de la tecnología lojana y a nivel nacional.

Palabras claves: máquina coctelera, IoT, Arduino mega, NodeMCU, Bluetooth, Thingspeak.

3. Abstract

The cocktail and electronic area joined with the general aim of constructing a dispenser prototype of three different cocktails and two shots, ordering by manual and Wi-Fi way. This was done using different low-energy and Internet connection technologies such as Arduino Mega, NodeMcu, Bluetooth, sensors, and actuators. What is more, this helped to monitor the liquids levels in each tank constantly. The Gin tonic, the Destornillador, and the Cuba libre are the cocktails that were made. Regarding shots which are single ingredient drinks, Vodka and Ron were chosen. Solving the situation that we are facing currently, this research work will support, on the one hand, entrepreneurship development and on the other hand, the crowds' prevention in the shops to avoid the Covid-19 spread.

In the development of this project, hermeneutic, phenomenological, and practical design methods were applied, with the foundation in an information theoretical sources compilation. Those methods contributed to the problem comprehension and solution. Additionally, the documentation and observation techniques allowed the use of hardware and software tools to construct this prototype. Furthermore, to evaluate the electronic system and operation, the trial-and-error technique was used, to get organized, regulated, and clean cocktails and shots results. Concerning the IoT, the ThingSpeak platform was used to display different data at any device using various power supplies (12V DC and 110V AC). To sum up, this project works 100% with low-cost and energy consumption components, which allow for its elaboration.

Keywords: cocktail machine, IoT, Arduino mega, NodeMCU, Bluetooth, Thingspeak.

4. Problema

Desde que se inició la industria licorera en el siglo XVIII se ha convertido en un emprendimiento a nivel mundial desarrollándose como un factor económico, pero el hecho más significativo y negativo que golpeó a esta industria en general y lo sigue afectando en la actualidad fue la pandemia del 2020 (COVID – 19) que obligó a varias de las empresas a nivel mundial cerrar sus instalaciones, a detener el proceso productivo del licor, al recorte del personal, subir el precio de los licores o buscar alternativas como son los emprendimientos que ayuden a la economía en este sector, en febrero del 2021 según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) 84.381 personas perdieron sus trabajos en diferentes áreas en general, reduciendo así un escalón en su nivel de productividad (Dykinson, 2019).

A pesar de las adversidades que ha vivido el mundo entero por temas de pandemia causados por el COVID-19 y actualmente por las variantes como los son delta, fluorona y ómicron, la economía debe seguir creciendo abriendo nuevos caminos, debido a ello turistas de distintos lugares visitan nuestra ciudad ya sea por motivos de descanso y de distracción, realizan actividades nocturnas siendo algunas como los sitios de expendio de bebidas alcohólicas como son los bares, discotecas centros de diversión, etc; para el consumo de bebidas alcohólicas.

En nuestra sociedad existen lugares específicos donde ofrecen estos servicios de coctelería, los mismos que son preparadas por personas especializadas. Estas bebidas suelen ser preparadas en recipientes que no brindan una porción exacta, cambiando así el sabor, la dosificación y por ende la consistencia misma de esta bebida. Debido al aumento de la demanda de estas bebidas, los especialistas (Bar tender) trabajan bajo presión, algunas veces hacen que los ingredientes se derramen y

exista un desperdicio del producto. Siendo así que la higiene en muchos casos la omiten o no sea la adecuada, ya que en algunos sitios a pesar de que existen actualmente protocolos de bioseguridad, no se cumplen con normalidad.

Se ha logrado observar que no existe un control exhaustivo de higiene, porque algunas veces el trabajador se encuentra en contacto con otros alimentos y al no estar dedicado al tema en específico se limita así el cumplimiento de un estándar de calidad (Muñoz, 2015).

Un estudio realizado por los estudiantes de administración de empresas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en la provincia de Loja ha demostrado que la población se arriesgue a emprender en una actividad económica sin ninguna preparación o conocimientos técnicos, en el ámbito de la coctelería pasa lo mismo por que no existe conocimientos, innovación, algo que llame la atención del cliente por otro lado que ayude en el ámbito laboral y sea inca pie de emprendimientos a nivel local resguardando a la par el distanciamiento para evitar la propagación del COVID – 19 (Mosquera, 2020).

5. Tema

“CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA
IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”

6. Justificación

En la actualidad en el sector licorero no hay las debidas atenciones para satisfacer o impresionar al cliente, por eso el presente proyecto de fin de carrera se orientó en la fabricación de una máquina coctelera usando la electrónica y herramientas de software libre demostrando la capacidad de diseñar y funcionar en conjunto dichas áreas mencionadas obteniendo resultados positivos orientando a nuevos proyectos a futuro. En referencia a lo antes mencionado, el desarrollo de este proyecto se basó en tres aspectos importantes que son: académico, social y económico.

En el marco académico se aplicaron todos los conocimientos adquiridos en estos dos años y medio de formación académica dentro de las aulas del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, una formación tecnológica basada en procedimientos técnicos tanto teóricos como prácticos que permiten generar proyectos y trabajos calificados dentro del ámbito electrónico.

En lo que respecta al ámbito social, se buscó la manera de crear un producto electrónico fusionado con el área licorera para promover, ayudar y en lo posible generar una nueva alternativa de trabajo que contribuya en el desarrollo e innovación tecnológica, demostrando que Loja si tiene gran potencial tecnológico, llegando a obtener algo sumamente llamativo e innovador con las nuevas tecnologías y que sea de buena aceptación en la sociedad con la capacidad de generar plazas de trabajo.

En el ámbito económico la elaboración de esta máquina se optó por materiales económicos, componentes electrónicos que son de bajo consumo de energía, evitando que sea un costo adicional en el pago de la planilla eléctrica para el usuario, además que la máquina sea lo más compacta posible, de esta manera se va insertando poco a poco en el campo laboral.

7. Objetivos

7.1. Objetivo general

- Construir una máquina coctelera mediante el uso de tecnología Internet de las cosas (IoT), para evitar el contagio debido a la pandemia del COVID-19.

7.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información necesaria para el levantamiento del proyecto mediante distintas fuentes bibliográficas permitiendo fusionar áreas como la electrónica y la coctelería, obteniendo como resultado una guía de estructuración de este proyecto.
- Diseñar una máquina coctelera a través de un sistema electrónico controlado por medio de una interfaz táctil y con IoT que permita elaborar 3 cocteles distintos.
- Realizar las debidas pruebas de campo para verificar el correcto funcionamiento mediante una comprobación electrónica de alimentación, materia prima, conectividad y facilidad de uso.

8. Marco teórico

8.1. Marco Institucional

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



8.1.1. Reseña histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba, crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano, para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, y con fecha 4 de junio de 1996, autoriza con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo pos bachillerato de:

1. Contabilidad Bancaria
2. Administración de Empresas, y;
3. Análisis de Sistemas

Para el año lectivo 1996-1997, régimen costa y sierra, con dos secciones diurno y nocturno facultando otorgar el Título de Técnico Superior en las especialidades autorizadas. Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997,

el Ministerio de Educación y Cultura, autoriza el funcionamiento del ciclo pos bachillerato, en las especialidades de:

1. Secretariado Ejecutivo Trilingüe, y;
2. Administración Bancaria.

Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura, elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de:

1. Administración Empresarial
2. Secretariado Ejecutivo Trilingüe
3. Finanzas y Banca, y;
4. Sistemas de Automatización

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja, hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial, Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, pasa a formar parte del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) con Registro Institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que con Acuerdo Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la

Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) otorga licencia de funcionamiento en la carrera de:

1. Diseño Gráfico y Publicidad.

Para que conceda títulos de Técnico Superior con 122 créditos de estudios y a nivel Tecnológico con 185 créditos de estudios.

Finalmente, con Acuerdo Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de:

1. Gastronomía
2. Gestión Ambiental
3. Electrónica, y;
4. Administración Turística.

Otorgando los títulos de Tecnólogo en las carreras autorizadas, previo el cumplimiento de 185 créditos de estudio.

Posteriormente y a partir de la creación del Consejo de Educación Superior (CES) en el año 2008, el Tecnológico Sudamericano se somete a los mandatos de tal organismo y además de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), del Consejo Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES); así como de sus organismos anexos.

Posterior al proceso de evaluación y acreditación dispuesto por el CEAACES; y, con Resolución Nro. 405-CEAACES-SE-12-2106, de fecha 18 de mayo del 2016

se otorga al Instituto Tecnológico Superior Sudamericano la categoría de “Acreditado” con una calificación del 91% de eficiencia.

Actualmente las autoridades del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano se encuentran laborando en el proyecto de rediseño curricular de sus carreras con el fin de que se ajusten a las necesidades del mercado laboral y aporten al cambio de la Matriz Productiva de la Zona 7 y del Ecuador.

8.1.2. Misión, visión y valores

Desde sus inicios la MISIÓN y VISIÓN, han sido el norte de esta institución y que detallamos a continuación:

8.1.2.1. Misión. “Formar gente de talento con calidad humana, académica, basada en principios y valores, cultivando pensamiento crítico, reflexivo e investigativo, para que comprendan que la vida es la búsqueda de un permanente aprendizaje”

8.1.2.2. Visión. “Ser el mejor Instituto Tecnológico del país, con una proyección internacional para entregar a la sociedad, hombres íntegros, profesionales excelentes, líderes en todos los campos, con espíritu emprendedor, con libertad de pensamiento y acción”

8.1.2.3. Valores Libertad, Responsabilidad, Disciplina, Constancia y estudio.

8.1.3. Referentes académicos

Todas las metas y objetivos de trabajo que desarrolla el Instituto Tecnológico Sudamericano se van cristalizando gracias al trabajo de un equipo humano: autoridades, planta administrativa, catedráticos, padres de familia y estudiantes; que día a día contribuyen con su experiencia y fuerte motivación de pro actividad para lograr las metas institucionales y personales en beneficio del desarrollo socio cultural

y económico de la provincia y del país. Con todo este aporte mancomunado la familia sudamericana hace honor a su slogan “gente de talento hace gente de talento”.

Actualmente la Mgs. Ana Marcela Cordero Clavijo, es la Rectora titular; Ing. Patricio Villamarín coronel. - Vicerrector Académico.

El sistema de estudio en esta Institución es por semestre, por lo tanto, en cada semestre existe un incremento de estudiantes, el incremento es de un 10% al 15% esto es desde el 2005. Por lo general los estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, pero también tenemos estudiantes de la provincia de Loja como: Cariamanga, Macará, Amaluza, Zumba, zapotillo, Catacocha y de otras provincias como: El Oro (Machala), Zamora, la cobertura académica es para personas que residen en la Zona 7 del país.

8.1.4. Políticas institucionales

- Las políticas institucionales del Tecnológico Sudamericano atienden a ejes básicos contenidos en el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación superior en el Ecuador.
- Esmero en la atención al estudiante: antes, durante y después de su preparación tecnológica puesto que él es el protagonista del progreso individual y colectivo de la sociedad.
- Preparación continua y eficiente de los docentes; así como definición de políticas contractuales y salariales que le otorguen estabilidad y por ende le faciliten dedicación de tiempo de calidad para atender su rol de educador.
- Asertividad en la gestión académica mediante un adecuado estudio y análisis de la realidad económica, productiva y tecnología del sur del país para la propuesta de carreras que generen solución a los problemas.

- Atención prioritaria al soporte académico con relevancia a la infraestructura y a la tecnología que permitan que docentes y alumnos disfruten de los procesos enseñanza – aprendizaje.
- Fomento de la investigación formativa como medio para determinar problemas sociales y proyectos que propongan soluciones a los mismos.
- Trabajo efectivo en la administración y gestión de la institución enmarcado en lo contenido en las leyes y reglamentos que rigen en el país en lo concerniente a educación y a otros ámbitos legales que le competen.
- Desarrollo de proyectos de vinculación con la colectividad y preservación del medio ambiente; como compromiso de la búsqueda de mejores formas de vida para sectores vulnerables y ambientales.

8.1.5. Objetivos institucionales

Los objetivos del Tecnológico Sudamericano tienen estrecha y lógica relación con las políticas institucionales, ellos enfatizan en las estrategias y mecanismos pertinentes:

- Atender los requerimientos, necesidades, actitudes y aptitudes del estudiante mediante la aplicación de procesos de enseñanza – aprendizaje en apego estricto a la pedagogía, didáctica y psicología que dé lugar a generar gente de talento.
- Seleccionar, capacitar, actualizar y motivar a los docentes para que su labor llegue hacia el estudiante; por medio de la fijación legal y justa de políticas contractuales.

- Determinar procesos asertivos en cuanto a la gestión académica en donde se descarte la improvisación, los intereses personales frente a la propuesta de nuevas carreras, así como de sus contenidos curriculares.
- Adecuar y adquirir periódicamente infraestructura física y equipos tecnológicos en versiones actualizadas de manera que el estudiante domine las TIC'S que le sean de utilidad en el sector productivo.
- Priorizar la investigación y estudio de mercados; por parte de docentes y estudiantes aplicando métodos y técnicas científicamente comprobados que permitan generar trabajo y productividad.
- Planear, organizar, ejecutar y evaluar la administración y gestión institucional en el marco legal que rige para el Ecuador y para la educación superior en particular, de manera que su gestión sea el pilar fundamental para lograr la misión y visión.
- Diseñar proyectos de vinculación con la colectividad y de preservación del medio ambiente partiendo del análisis de la realidad de sectores vulnerables y en riesgo de manera que el Tecnológico Sudamericano se inmiscuya con pertinencia social.

8.1.6. Estructura del modelo educativo y pedagógico del instituto tecnológico superior sudamericano

Figura 1

Estructura del Modelo Educativo.



Imagen tomada de: (Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, 2013)

8.1.7. Plan estratégico de desarrollo

El Instituto Tecnológico Superior Sudamericano cuenta con un plan de desarrollo y crecimiento institucional trazado desde el 2016 al 2020; el cual enfoca puntos centrales de atención:

- Optimización de la gestión administrativa.
- Optimización de recursos económicos.
- Excelencia y carrera docente.
- Desarrollo de investigación a través de su modelo educativo que implica proyectos y productos integradores para que el alumno desarrolle: el saber ser, el saber y el saber hacer.
- Ejecución de programas de vinculación con la colectividad.

- Velar en todo momento por el bienestar estudiantil a través de: seguro estudiantil, programas de becas, programas de créditos educativos internos, impulso académico y curricular.
- Utilizar la TIC`S como herramienta prioritaria para el avance tecnológico.
- Automatizar sistemas para operativizar y agilizar procedimientos.
- Adquirir equipo, mobiliario, insumos, herramientas, modernizar laboratorios a fin de que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo.
- Rendir cuentas a los organismos de control como CES, SENESCYT, CEAACES, SNIESE, SEGURO SOCIAL, SRI, Ministerio de Relaciones Laborales; CONADIS, docentes, estudiantes, padres de familia y la sociedad en general.
- Adquirir el terreno para la edificación de un edificio propio y moderno hasta finales del año dos mil quince.

La presente información es obtenida de los archivos originales que reposan en esta dependencia. (Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, 2013).

Tlga. Carla Sabrina Benítez Torres

SECRETARIA DEL INSTITUTO SUDAMERICANO

8.2. Marco Conceptual

8.2.1. *Trabajos relacionados*

En la Universitat Politècnica de Valencia se elaboró una máquina coctelera automatizada la cual usa el microcontrolador arduino para el control de llenado de las distintas bombas que ayudan al llenado del vaso con el líquido a elegir desde las botellas para un mayor control en la medición del líquido se usaron sensores de ultrasonido además se creó una aplicación celular para controlar al sistema por medio de la conexión Bluetooth. Esta coctelera es fija no es portátil y no tiene implementado un sistema de IoT (Tárrega, 2019).

En el 2014 una empresa italiana conformada por el productor de bares Makr Shkr y el profesor del MIT Carlo Ratti se especializan en la fabricación de robots y sacan al mercado “La Barra Robótica de Makr Shkr” es un robot mezclador de bebidas que permite la elaboración de bebidas a través de sus brazos mecánicos en cuestión de segundos, con sus acabados más elegantes y combinado con la artesanía italiana lo convierte en lo más avanzado en lo que es la elaboración de cocteles o bebidas de cualquier tipo, con sus movimientos coordinados puede mover, agitar, revolver y servir con precisión la mezcla deseada, cuenta con más de 150 botellas dentro de su estructura, este robot está instalado permanentemente en los 6 cruceros mientras que otros modelos están en Francia, E.E.U.U. y el Reino Unido (Baldwin, 2019).

La fabricación de esta coctelera con sistema IoT será de gran ayuda no solo en el aspecto económico sino como un reto de elaborar una máquina con diferentes dispositivos, componentes para que trabajen entre sí y lograr el objetivo deseado de elaborar varios cocteles, a la vez se convierta en algo llamativo para la sociedad de forma escalable y proyectado para el negocio a nivel local y nacional.

8.2.2. La coctelería

Proviene del inglés *cock-tail* que significa “cola de caballo” es el estudio y la relación que tiene la mezcla de dos o más líquidos ya sea entre las bebidas como el licor, gaseosas, frutas, flores, hierbas y helados, transformando en un solo líquido que es realizado por diferentes métodos de preparación, en la figura 2 se ilustra a un personaje muy importante en la historia de los cocteles Jerry Thomas apodado “El Profesor” fue el primero en publicar en el año 1862 su libro que se tituló “The Bon Vivant’s Companion or How to mix drinks”, con 236 recetas, en el transcurso de los años los cocteles se han convertido en bebidas alcohólicas o no alcohólicas, el objetivo de esta elaboración es crear un aperitivo que acompañe o incentive el paladar antes de las comidas (Fernández, 2021).

Figura 2

Jerry Thomas “El Profesor”.



Imagen tomada de: <https://hagotrago.com/¿conoces-a-jerry-thomas-el-profesor>

- **Clasificación por categorías:** La amplia variedad de cocteles ha permitido clasificarlos para los diferentes ámbitos del diario vivir, en la tabla 1 se da a conocer cuatro categorías de los cocteles más elaborados.

Tabla 1

Clasificación por categorías de los cocteles.

Clasificación por categorías	
Categorías	Descripción
Cocteles Aperitivos	Lo que pretende la elaboración de este coctel es levantar el apetito antes de la degustación de algún alimento.
Cocteles Refrescantes	Se emplean por lo general bebidas gaseosas, aguas minerales o tónicas, jugos de frutas, etc.
Cocteles Digestivos	Su composición conlleva bebidas destinadas a facilitar la digestión de alimentos.
Cocteles Nutritivos	Su elaboración contiene, vitaminas, tales como la leche, crema de cacao, algarrobo, etc. A diferencia del resto de cocteles esto se lo consumiría en horas de la mañana.

8.2.3. Métodos para la elaboración de los cócteles

Se debe tener en cuenta varios aspectos, procesos al momento de preparar un coctel. Primeramente, la limpieza, la higiene el orden están involucrados en la elaboración del mismo, la medida debe ser la exacta, respetando las cantidades para no dañar el resultado del cóctel, con lo antes mencionado existen métodos para la elaboración de los cocteles los cuales son los siguientes:

- **Los cocteles batidos:** en su contenido llevan cremas, huevo, jugos u otros ingredientes, también haciendo el uso de batidora o licuadora para obtener la pulpa o también hacer hielo frozen.

- **Los cocteles refrescados:** compuestos por dos o tres ingredientes además se agrega un aguardiente, convirtiéndolo en una mezcla no cremosa.
- **Los cocteles directos:** preparados en el mismo vaso que se va a servir así mismo con los cocteles calientes que son a base de agua o leche.

En ciertos establecimientos preparan de forma exclusiva específica los cocteles exóticos, también los cocteles sin alcohol no poseen tanto procedimiento a la hora de su elaboración.

8.2.4. Pasos para la elaboración de los cócteles.

El cóctel se compone de tres partes:

- **Base:** alcohol principal y licores bien dosificados.
- **Mixer:** es un elemento no alcohólico usado para disminuir la concentración de alcohol, modificando su sabor como por ejemplo zumos, refrescos, jarabes, etc.
- **Decoración:** en base a la mezcla elaborada se utilizan frutas para que tenga sincronía con los sabores o la receta, lo que si se evitaría colocar serían las sombrillas, guacamayas, juguetitos, etc.

La coctelería es considerada como un arte muy atractivo permitiendo elementos decorativos y agregando otros tipos de bebidas ya sean alcohólicas o no alcohólicas. La mayor parte estas preparaciones están compuestas por licores y otros ingredientes, pero existen personas que prefieren un coctel sin alcohol manteniendo su toque artístico convirtiéndolo en una bebida exquisita. Teniendo la idea clara de lo que es un cóctel, su método y pasos a seguir se puede ver ilustrada en la figura 3, el procedimiento en la elaboración de un coctel llamado Garoé Canario (Zulay, 2014).

Figura 3

Elaboración del cóctel: Garoé Canario.



Imagen tomada de: <https://www.tendenciashoy.com/gastronomia/a-que-sabe-una-ginebra-elaborada-con-agua-de-niebla.html>

La coctelería ecuatoriana tiene mucho potencial y mucha diversidad al momento de crear nuevas mezclas debido a la alta variedad de frutas, licores, cereales, tubérculos y granos provenientes del suelo ecuatoriano. Al ser Ecuador un país megadiverso las combinaciones entre sus cuatro regiones (Costa, Sierra, Amazonia e Insular) quienes poseen sus propias particularidades por su geografía, su dialecto indigenismo y mestizaje dándole su entidad autóctona, en la figura 4 se evidencia el origen de las bebidas más representativas de cada provincia a nivel nacional. Cabe recalcar que los productos ancestrales y más tradicionales que han acompañado en el transcurso de los años al país son: Chica de Yuca, La chicha de Jora, Las Puntas o Aguardiente de Caña, Chaguarmiske (Párraga & Vinuesa, 2020).

Figura 4

Mapa de Bebidas Tradicionales del Ecuador.



Imagen tomada de:

<https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/download/526/484/31>

26

8.2.5. *Coctelera automatizada*

Su definición se basa en que una máquina realiza la misma actividad de un bartender de forma ágil, eficaz sin cansancio sin límite de tiempo y conectada a la Internet, un claro ejemplo es la fabricación de (Las barras de Makr Shkr) en el 2019 en Milán y Londres, son bares robóticos que por medio de brazos robóticos pueden gestionar más de 150 botellas de diferentes licores llegando a una combinación infinita de bebidas incluso la opción de crear bebidas personalizadas, en la figura 5 se logra apreciar al bar robótico que no necesita de intervención humana para la fabricación de las diferentes bebidas, a este paso los robots industriales son un gran apoyo para el trabajo y poco a poco en el diario vivir del ser humano (Baldwin, 2019).

Figura 5

Barra robótica de Makr Shagr.



Imagen tomada de: <https://www.diegocoquillat.com/makr-shagr-el-robot-barman-que-ya-ha-servido-mas-de-2-millones-de-cocteles/>

8.2.6. Tecnologías de conexión inalámbrica

La tecnología o redes inalámbricas están clasificadas en cuatro grupos específicos dependiendo a donde se van a aplicar y el alcance de la señal, estos se dividen en: redes inalámbricas de área personal (Wireless Personal – Area Networks – WPAN), redes inalámbricas de área local (Wireless Local – Area Networks – WLAN), redes inalámbricas de área metropolitana (Wireless Metropolitan – Area Networks – WMAN), y redes inalámbricas de área amplia (Wireless Wide – Area Networks – WWAN), en la figura 6 detalla los cuatro diferentes grupos, especificando que tipo de red pertenece a cada uno de ellos. Dentro del rango de 0 a 10 m trabajan las redes Bluetooth, IrDA, ZigBee, UWB ellas forman parte del grupo WPAN, seguidos con un rango mayor a 100 m donde funciona la red WI-FI formando la tecnología WLAN, estos dos grupos se consideran de corto alcance, ya que sus redes son confinadas en una área limitada, así como existen de corto alcance también se hacen presente las de alto rango de distancia como son el grupo WMAN que utiliza una red WiMAX con un rango mayor de 50 km y a partir desde ese alcance ingresa

el grupo WWAN con redes GSM, GPRS UMTS, LTE, etc., que son para servicios de comunicación móvil para enviar y recibir datos a nivel mundial (Salazar, 2016).

Figura 6

Clasificación de las redes inalámbricas.

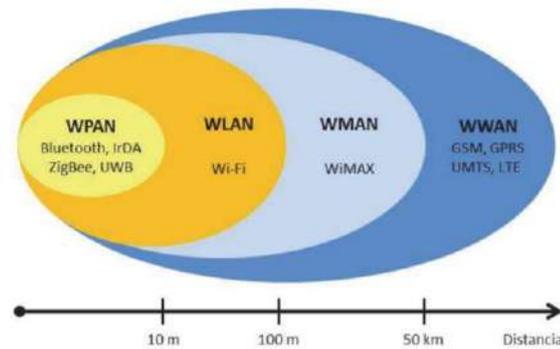


Imagen obtenida de:

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100918/LM01_R_ES.pdf

8.2.7. *Sistemas de automatización.*

Es un conjunto de elementos (sistema de información, procedimientos y equipamiento) que trabajan entre sí conformando una estructura jerárquica en la que debe cumplir el proceso a través de las operaciones de control y una supervisión total del sistema, con técnicas modernas, usando también diferentes elementos como por ejemplo la unidad de control, sensores o actuadores, entre otros componentes que ayuden al cumplimiento de las metas propuestas dentro de los tiempos establecidos ofreciendo al usuario confort y seguridad (Izaguirre, 2012).

8.2.8. *Internet de las cosas (IoT).*

La definición sobre el internet de las cosas o IoT (Internet of Things) encierra en un mundo billones de objetos con inteligencia embebida con una comunicación, conexión

Figura 8

Evolución IoT.

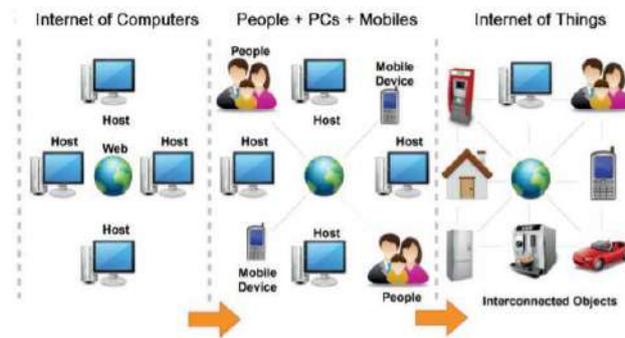


Imagen tomada de: <https://n9.cl/3w7oi>

La arquitectura de la IoT incluye los aspectos físicos y los aspectos virtuales como los protocolos de comunicación para poder entender mejor esta arquitectura la figura 9 muestra las diferentes arquitecturas con variadas capas o niveles (3, 4 o 5 capas), usando los sensores o actuadores enviaran la información a través de las redes y finalmente poder analizar los datos recibidos, de esta manera se muestra la función de la IoT en conjunto con los dispositivos y redes mencionados (Yacchirema, 2019).

Figura 9

Tipos de arquitectura IoT.

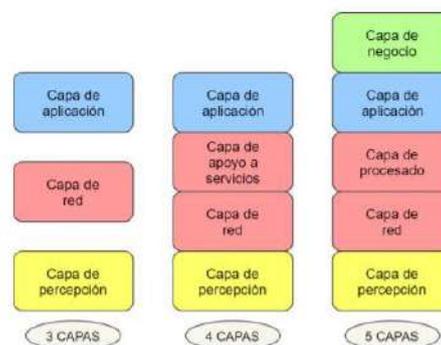


Imagen obtenida de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/127825/Ortiz%20-%20Implementaci%C3%B3n%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Plataformas%20en%20la%20Nube%20para%20Servicios%20de%20IoT.pdf?sequence>

8.2.9. Plataformas del Internet de las cosas.

La IoT cuenta con plataformas que permiten el almacenamiento de información recibida de los diferentes dispositivos que estén conectados para un constante monitoreo en tiempo real a través de aplicaciones IoT completan ese vacío que existe entre los sensores o actuadores y las redes de datos, para cada ámbito o área de trabajo se tiene diferentes tipos de plataformas IoT como son las siguientes:

- **Plataformas de cloud computing open source (código abierto):** trabaja en varios aspectos ofreciendo soluciones de IoT como es en la agricultura, comercio, deporte, telecomunicaciones, etc., como por ejemplo la plataforma Kaa IoT que se desarrolla en el ámbito empresarial, la plataforma OpenIoT que une la computación con la IoT para recoger y filtrar datos de objetos conectados a la Internet, la plataforma ThingSpeak que recoge y visualiza los datos de sensores almacenados en la nube para su posterior análisis.
- **Plataformas de cloud computing no open source (no código abierto):** es lo contrario al open source solo permite que el usuario a través de las aplicaciones propias de la plataforma pueda controlar los dispositivos conectados, se menciona a Amazon Web Services IoT con su dispositivo Alexa que ayuda a la domotización del hogar, la plataforma Azure IoT solventa problemas que surjan en la IoT y la plataforma Google Cloud IoT que permite recolectar, procesar, analizar y visualizar datos IoT (Ortiz, 2019).

8.2.10. Sensores y actuadores.

Son llamados también transductores elementos encargados de obtener la información de cualquier magnitud física y convertirla en una magnitud eléctrica ya sean digitales o analógicas estas señales a su vez serán enviadas a una unidad de control donde recibe y procesa la orden que será enviada al actuador.

Y los actuadores son aquellos dispositivos que acatan y ejecutan una orden que es enviada desde la unidad de control, es decir realizan una acción en respuesta a la orden solicitada (González & Palta, 2020).

8.2.11. Tarjetas de desarrollo.

Es un circuito electrónico con un microcontrolador además cuenta con conectores y reguladores que le permiten la fácil manipulación e interacción con el usuario para la realización de pruebas o agregar nuevas aplicaciones, órdenes, comandos, etc., entre las más utilizadas y van evolucionando en el mundo de la tecnología son las tarjetas arduino y ModeMCU con su conectividad inalámbrica (Palma & Osorio, 2018).

8.2.11.1. Arduino. Es una variedad de circuitos open source tanto en hardware y software basados en un microcontrolador del fabricante Atmel, permitiendo que se integren componentes como pines analógicos y digitales, así como también su alimentación para su uso rápido y sencillo, en otras palabras, el arduino está orientado a la creación y a la programación para la interacción con los objetos o dispositivos de forma real (Goilav & Loi, 2016).

8.2.11.2. ModeMCU. Es una plataforma dedicada a desarrollar firmware y hardware de código abierto, incorpora un módulo ESP-8266 convirtiéndolo en una

placa avanzada de arduino con la ventaja de poder conectarse al Internet de manera inalámbrica para enviar o recibir datos, esta placa es usada en los proyectos de IoT, ya que permite programarlo a través del software o programa Arduino IDE (Gascón, 2019).

8.2.12. Fuentes de alimentación

Considerada con el corazón del sistema, le proporciona la potencia requerida para su funcionamiento, así mismo lo llega a proteger de las variaciones del suministro de tensión, de la carga y de la temperatura, las fuentes de alimentación pueden ser de corriente alterna o de corriente continua, en la figura 10 se muestra un diagrama de bloques donde se ve la transformación de la corriente alterna alimentada desde un tomacorriente, otorgue una salida con el voltaje de corriente directa o continua para un sistema o equipo electrónico que emplee ese tipo de carga (Maciel, 2002).

Figura 10

Diagrama de una fuente de alimentación.

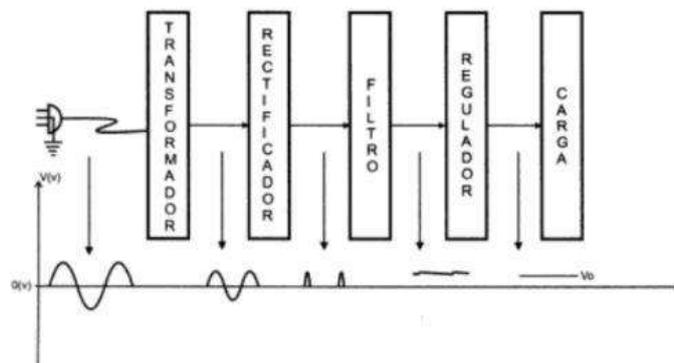


Imagen obtenida de:

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=quyTx3vOsdYC&oi=fnd&pg=PA9&dq=fuentes+de+alimentaci%C3%B3n+electronica&ots=e0BKemOzr3&sig=f-1PKK_uHugCcqGv6IhxPj3YIPE#v=onepage&q=fuentes%20de%20alimentaci%C3%B3n%20electronica&f=false

9. Diseño Metodológico

9.1. Métodos de investigación

Para la realización del presente proyecto se tomó en específico algunos métodos de investigación los cuales se mencionan a continuación: método fenomenológico, hermenéutico y práctico proyectual.

9.1.1. Método hermenéutico

En lo que respecta a este método de investigación se enfoca en la observación e interpretación de los datos o hechos, según Schleiermacher en el siglo XIX proyecto una hermenéutica universal para su máxima comprensión, la cual se basa especialmente en el pasado (historia, escritos, conductas, etc.) dando a conocer el origen de muchas cosas tener una base con diferentes técnicas para poder interpretar desde un documento legal, un texto bíblico o de literatura (Martínez, 2004).

Para lograr entender y desarrollar el proyecto, el uso del método hermenéutico ayudó a entender mediante la información de las distintas fuentes, como son libros, artículos científicos, tesis y revistas; que fueron base fundamental en la combinación y trabajo de áreas muy distintas como son la coctelería, la electrónica y programación, varios proyectos similares que se han realizado con anterioridad no han logrado una unión entre la parte manual, a distancia y con un enlace a la nube, toda esta información fue de gran utilidad para no solo tener conocimiento de los elementos que se van a ocupar o como es su trabajo, sino como una guía básica o escalable al momento de diseñar algún prototipo similar o diferente en el futuro.

9.1.2. Método fenomenológico

Existen aspectos que son analizados o estudiados por diferentes métodos como la naturaleza o estructuras para ello Husserl fundó la fenomenología con la preocupación de hacer algo científico capaz de ser riguroso y crítico reflejando la oposición entre el empirismo, enfatizar la razón y la teoría describiendo el origen en la conciencia de todo el sistema filosófico o científico, convirtiéndolo en un método cualitativo no cuantitativo, es decir que son observadas parcialmente, pero en el diario vivir las realidades que vive el ser humano son distintas por su forma peculiar, son captadas por medio del sujeto a través de las experiencias lo que vive día con día, en ese aspecto entra a ser estudiada por el método fenomenológico que no analizara su forma “objetiva y externa”, sino una realidad que es vivida de forma interna y personal percibida por la persona (Martínez, 2004).

Mediante el método fenomenológico, la construcción de la máquina tuvo como propósito apoyar al momento de trabajar, debido a que gran porcentaje de esta área coctelera no se la realiza al 100% ya sea por falta de limpieza o no tener una buena dosificación u otros factores al elaborar las bebidas, es por ello que se propone la máquina coctelera para que cumpla las necesidades de las personas.

9.1.3. Método práctico proyectual

Según Bruno Munari, este método consiste en seguir de manera ordenada pasos, operaciones, guías, etc.; en un orden lógico adquirido por la experiencia con el objetivo de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo (Sánchez, 2011).

Para ello se propone una serie de pasos a tomar al efectuar este tipo de método, los cuales son los siguientes: Definición del problema, Ideas, Elementos del problema,

Recopilación de datos, Análisis de los datos, Encuestas, Creatividad, Materiales tecnológicos, Experimentación, Modelos, Verificación, Dibujos constructivos y Solución.

Estos pasos están en relación con la elaboración de diseño que también va en relación con el área de la electrónica, lo que se busca a través de esto seguir el método propuesto por Bruno Munari que consiste seguir un orden lógico y didáctico en la elaboración del proyecto (Castro, 2016).

En lo que compete al método práctico proyectual, la parte interna del proyecto conlleva un sistema electrónico y tecnología IoT, esto será lo que ayudará a resolver la necesidad del usuario en tiempos establecidos aplicando las debidas pruebas de campo en la parte electrónica, el sistema de alimentación y el funcionamiento de sensores y actuadores mientras trabaja enlazado a una plataforma IoT.

9.2. Técnicas de investigación

9.2.1. Técnica de observación.

Como su nombre lo indica, se refiere a la captura visual de un acontecimiento del mundo exterior día tras día de manera espontánea, poniendo atención o no a ciertas cosas que suceden, ya sea en personas, eventos, objetos, acciones, etc., el cual entra en un análisis y comprensión muy atenta de lo que se está observando, para Bunge (1998), Cañal (1997) y Elliot (1996) es la técnica más importante en el desarrollo de toda la investigación (Matos & Pasek, 2008).

9.2.2. Técnica de revisión de literatura

Se basa en la obtención de información para propósitos de estudio, recopilando la información genéricamente de unidades conservatorías de información como

documentos, libros, bibliografías, publicaciones, estados de conocimiento, tesis, bases de datos, artículos de revistas, fuentes electrónicas situadas en la internet, etc., cuya función es la de almacenar o contener información para el público y como una base confiable en la estructuración del proyecto, de esta manera el investigador tendrá el nivel necesario de información proveniente de los antecesores inmersos en las diferentes áreas (Rojas, 2011).

9.2.3. Técnica de prueba y error

Es una metodología que tiene como objetivo investigar la información para la reparación o solución de problemas comprobando si sirve o no, lo mejor de este método es que con base en estas pruebas que se realizan al proyecto para su funcionamiento se obtiene experiencia que ayuda a seguir aprendiendo y corregir esos problemas que van surgiendo, en el caso que no se obtenga el resultado deseado se buscan alternativas hasta lograr un resultado óptimo positivo y satisfactorio con el fin de lograr el objetivo que se está proponiendo (Enciclopedia Online, 2018).

Los diferentes métodos y tecnologías ayudaron a la elaboración del proyecto planteado usando diferentes softwares de código abierto y diseño, componentes electrónicos como sensores, actuadores y hardware libre, además se emplearán las diversas técnicas de investigación para obtener la información necesaria y en base en la experiencia adquirida en el proceso de aprendizaje dentro del instituto lograr el objetivo deseado de construir la máquina de manera funcional y eficaz.

Para lograr lo planteado en el primer objetivo propuesto en este proyecto, se tomó en cuenta el método de investigación hermenéutico y la técnica de revisión de literatura, que contribuyeron a obtener la información puntual y exacta para poder analizar y comprender el proceso de estudio y elaboración de cada elemento a trabajar,

dando una visión más clara y específica para elegir bien que programas de código abierto para el desarrollo de la coctelera portátil automatizada.

Para el cumplimiento del segundo y se empleó el método fenomenológico junto con la técnica de observación, con base en otros prototipos diseñados, crear algo más llamativo e innovador, es decir, convertir la mano de obra en un sistema automatizado como fue la creación de esta máquina, enfocada a una visión de emprendimiento mediante el uso de la tecnología IoT para su fácil control y monitoreo.

En el tercer objetivo se aplica el método práctico proyectual y las técnicas de prueba y error para encontrar las fallas, o mejorar todo el sistema, verificando que cada componente funcione correctamente, ya sea en conjunto o por separado por medio de un test electrónico, la importancia de esto es que se cumplió con el proyecto dentro del tiempo establecido y con su funcionamiento al 100%.

10. Propuesta de acción

Para el desarrollo de este proyecto se ha considerado varios materiales, componentes, herramientas muy indispensables que operaran al mismo tiempo logrando la construcción del proyecto, es decir elaborar 3 distintos cocteles con diferentes bebidas alcohólicas de manera automática, en el apartado del hardware se contemplan varios elementos como placas de desarrollo o microcontroladores, sensores y actuadores, pantalla de visualización de caracteres y fuente de alimentación; en lo que respecta al software es la programación desarrollada en distintos programas de computadora para el funcionamiento en conjunto de todos los componentes físicos de la máquina elaborada, así mismo, como parte final de este apartado, por medio de las pruebas y resultados, se demuestra la eficiencia, durabilidad de la máquina.

10.1. Hardware

El hardware comprende toda la parte física del sistema es decir se basa en sus componentes o elementos físicos, dentro del proyecto se usó diferentes componentes como la placa Arduino para su programación ósea el cerebro de todo el sistema los sensores y actuadores que se accionaran cuando se envíe la orden desde el Arduino, al mismo tiempo se podrá visualizar por medio de una pantalla LCD la elaboración de cada coctel y su fuente de alimentación que ayudara a que la máquina sea de uso portátil, basado en la investigación previa para la elaboración de esta máquina coctelera se ha considerado varios componentes detallados a continuación.

10.1.1. Arduino mega 2560

En la figura 11 se aprecia a la placa Arduino Mega con un microcontrolador basado en el ATmega 2560, trabaja con un voltaje de 5 a 12v, consta con 54 pines de entrada y salida digital de los cuales 15 pines se pueden usar como salidas PWM, 16

entradas analógicas y 4 puertos seriales de hardware, a través del software IDE Arduino se puede programar para realizar cualquier orden programada, es decir dar instrucciones a los actuadores y recibir datos de los sensores para que ejecuten las órdenes asignadas, se ubicó la placa en la parte posterior de la máquina para el envío de la orden a cada bomba dependiendo el ingrediente para elaborar cada coctel.

Figura 11

Arduino Mega 2560.



Imagen obtenida de: <https://store-usa.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3>

10.1.2. Node MCU ESP 8266

Es similar a cualquier placa de Arduino ya sea nano, uno o mega lo que lo hace distinta al resto como lo ilustra en la figura 12 esta placa es de menor tamaño más compacto, pero que permite su conexión a wifi orientándola al internet de las cosas es una placa que integra un chip wifi, que trabaja en dentro de un voltaje de 5v hasta máximo de 9v, además posee 16 pines GPIO (entradas y salidas) que a través del software IDE Arduino se puede programar para que realice las órdenes que se desee ejecutar, en este caso enviar los datos de los sensores ultrasónicos ubicados en el interior de cada depósito para saber su estado o nivel de llenado estos datos serán enviados a una plataforma web y a una red social dando una alarma o notificación cuando el nivel este bajo en cualquier depósito todo esto se hizo mediante la conexión de una red wifi.

Figura 12

Node MCU ESP8266.



Imagen obtenida de: [https://naylorlampmechatronics.com/espressif-esp/153-nodemcu-v2esp8266wifi.html#:~:text=NodeMCU%20ESP8266%20es%20una%20plataforma,de%20las%20cosas%20\(IoT\).](https://naylorlampmechatronics.com/espressif-esp/153-nodemcu-v2esp8266wifi.html#:~:text=NodeMCU%20ESP8266%20es%20una%20plataforma,de%20las%20cosas%20(IoT).)

10.1.3. Módulo Bluetooth HC-06

Mediante este módulo bluetooth como lo muestra en la figura 13 que es un componente pequeño permite la conexión a los proyectos con Arduino ya sea a un smartphone, celular, Tablet, laptop o PC de manera inalámbrica, para el funcionamiento de este componente se conecta de forma serial a la placa Arduino en este caso al Arduino mega 2560 su alimentación no debe sobrepasar los 3.3v y dentro de un rango de 10 metros, el módulo bluetooth HC- 06 viene por defecto a trabajar como esclavo lo que quiere decir que está preparado para escuchar las peticiones de conexión su trabajo lo hará desde la parte posterior del proyecto y recibirá las órdenes enviadas desde una aplicación diseñada en app inventor para preparar los cocteles y shots.

Figura 13

Módulo Bluetooth HC-06.



Imagen obtenida de: <https://naylampmechatronics.com/inalambrico/24-modulo-bluetooth-hc06.html>

10.1.4. Puente H - L298N

Se puede decir que el puente h es un circuito electrónico capaz de accionar motores eléctricos ya sea a un sentido u a otro al mismo tiempo controlar variables como velocidad y torque de los mismos, estos circuitos son de uso frecuente en la electrónica en el proyecto aporta para el giro variado del motor reductor al momento de realizar cualquier bebida en la figura 14 se visualiza dicho componente.

Figura 14

Puente H - L298N.

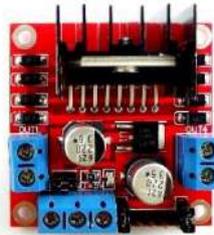


Imagen obtenida de: <https://naylampmechatronics.com/drivers/11-driver-puente-h-l298n.html>

10.1.5. Regulador de voltaje

Como su nombre lo dice permite regular el voltaje y amperaje proporcionando un voltaje estable para proteger todos los equipos y componentes eléctricos soportando una entrada máxima de 30V y 5A, figura 15 otorgando una salida a cualquier voltaje

y amperaje que este bajo los valores antes mencionados dentro del proyecto se lo uso para obtener una alimentación estable a los componentes del proyecto.

Figura 15

Regulador de voltaje y amperaje.

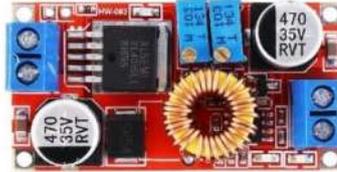


Imagen obtenida de: <https://tecmikro.com/alimentacion-pilas-baterias/515-modulo-regulador-de-voltaje-30v-5a.html>

10.1.6. Mini bomba sumergible

Esta bomba tiene la capacidad de mover 2 litros de agua por minuto, funcionando como se visualiza en la figura 16 es un componente sumergible que trabaja con un voltaje de 3 a 5 v y a 0,3 A, su desempeño en mover líquidos desde un punto a otro es posible siempre y cuando no se encuentre a una altura no mayor a 40 cm de la bomba, trabaja en conjunto con los microcontroladores tales como el Arduino, PIC o raspberry; para el proyecto que se lo ubico en el interior de cada depósito para que bombee el líquido correspondiente con las cantidades exactas para la elaboración del coctel o shots.

Figura 16

Mini bomba sumergible.



Imagen obtenida de:

<https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/bombadeagua.pdf>

10.1.7. Sensor ultrasónico HC – SR04

Es un sensor de distancia de bajo costo y compacto con dos orificios como se muestran en la figura 17 que sirven para medir distancias dentro de un rango de 2 a 450 cm, su bajo consumo de operación (5V) y buena precisión hace que sea uno de los sensores más utilizados para la automatización como sistemas de medición, en lo que respecta al trabajo se ubicó en la tapa de cada depósito para la medición de los líquidos dentro de los depósitos para luego enviar esos datos a una plataforma web y como notificación a una red social cuando el líquido está bajo es decir que necesita rellenar el depósito.

Figura 17

Sensor ultrasónico HC-SR04.



Imagen obtenida de: <https://naylampmechatronics.com/sensores-proximidad/10-sensor-ultrasonido-hc-sr04.html>

10.1.8. Pantalla LCD 16x2

Este dispositivo permite la visualización de sus caracteres ya sean letras, números o símbolos, en la figura 18 se observa una pantalla pequeña de color azul con un tamaño de 8 cm de largo por 3 cm de ancho además se incorpora un I2C permite una conexión fácil al microcontrolador, trabajando a 5v y 125 mA, posee 2 filas y 16 columnas para mostrar sus caracteres (texto) dentro del proyecto su ubicación es en la parte frontal superior, hará la función de mostrar diferentes mensajes como de bienvenida, esperando pedido y al momento de realizar un coctel, mostrando en

pantalla que ingrediente se está tomando en cuenta para el proceso de elaboración de cada coctel o shot.

Figura 18

Pantalla LCD 16x2 con I2C.



Imagen obtenida de: https://www.arcaelectronica.com/products/display-pantalla-lcd-16x2-con-i2c-soldado?_pos=1&_sid=70c5a02bf&_ss=r

10.1.9. Motor reductor (motor de engranajes)

También denominado motor DC o CC como se ilustra en la figura 19 es un componente permite que la energía eléctrica se convierta en energía mecánica, su bajo consumo de 5v logra realizar dicha acción, provocando un movimiento giratorio para controlar su giro y velocidad se usó con un puente h y dentro del proyecto su función sería ser la base del vaso en donde se prepara el coctel a su vez realiza funciones de enfriamiento y mezclado de licores a través de giro a ambos sentidos en tiempos muy cortos permitiendo ejecutar las mismas acciones que realiza el bar tender al ejercer dichas órdenes de giro o mezclado.

Figura 19

Motor reductor o DC.



Imagen obtenida de: <https://www.aranacorp.com/es/controla-un-motor-cc-con-arduino/>

10.1.10. Baterías de 12 V

Mediante las baterías de 12v recargables que son pequeñas y más compactas como se visualiza en la figura 20, ósea de menor tamaño se aplicaría para que el proyecto sea de uso portátil, llevarlo a cualquier sitio para que realice las mismas funciones al estar conectado a una corriente alterna dar la alimentación para que realice todas las órdenes y estén en funcionamiento todos los componentes, su ubicación es en la parte posterior del proyecto.

Figura 20

Batería de 12V recargable.



Imagen obtenida de: <https://powest.com/landing/producto/fulibattery-serie-gs/>

10.1.11. Tira led 12 V

Como su nombre lo dice, se trata de una tira con focos leds muy pequeños multicolores que pueden ser controlados por medio del WI-FI, Bluetooth o IR; que dan un aspecto visual más moderno y elegante al proyecto y sea visualizado por el público, gracias a su bajo consumo que es de 12 V como se muestra en la figura 21 esta tira led se colocara en la parte interna de la estructura dando un toque más moderno y elegante al momento de visualizarlo.

Figura 21

Tira led de 12V.



Imagen obtenida de:

https://falabella.scene7.com/is/image/FalabellaPE/17429105_1?wid=800&hei=800&qlt=70

10.2. Software

Es un componente intangible (no físico) que forma parte del sistema para su correcto funcionamiento, compuesto por aplicaciones o programas y formado por la información del usuario, para que se lleve a cabo el desarrollo y funcionamiento del proyecto se optó por el uso de diferentes softwares como son Arduino IDE para elaborar la programación de todo el sistema que ira en la placa Arduino mega, además el uso del software App Inventor que ayudo a diseñar una aplicación personalizada que permitirá enviar las órdenes a la placa Arduino a través del módulo bluetooth y para el diseño y para la elaboración de la estructura de la máquina se usó el programa AutoCAD todos estos programas serán detallados a continuación:

10.2.1. AutoCAD

Es un software que es asistido por computadora para crear diseños en 2D y 3D, es utilizado especialmente por ingenieros y profesionales de construcción, se optó por el uso de este programa para la elaboración de las distintas piezas con sus mediciones o longitudes que posteriormente fueron enviadas para el respectivo corte en el material a ensamblar para este proyecto.

10.2.2. IDE Arduino

El software Arduino es de código abierto, facilitando la escritura del código con ayuda de las diferentes librerías que funcionaria junto con la placa a trabajar, la versatilidad de este programa es que permite utilizarlo en cualquier placa Arduino, para ello en este software se realizó la programación fueron líneas de código para que ejerzan las diferentes órdenes de los diferentes actuadores y sensores el módulo bluetooth y la pantalla LCD.

10.2.3. APP Inventor

Es un entorno de programación abierta y visual que permite desde niños hasta adultos la creación de diversas aplicaciones para Android e iPhones (IOS), lo que propone este software mediante la codificación basados en bloques es que exista un empoderamiento intelectual y creativo para así mismo crear más tecnología, con la ayuda de este programa se elaboró una aplicación para celular (APK) como se muestra en la figura 22 la interfaz por medio de bloques para elaborar la aplicación celular.

Figura 22

Interfaz del software para diseñar la aplicación para celular.



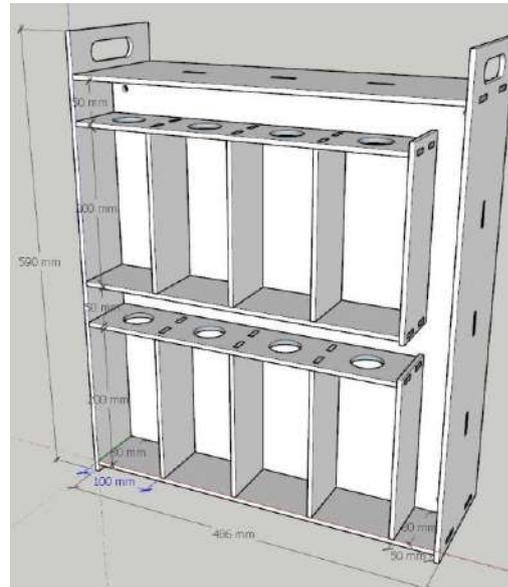
10.3. Desarrollo de la propuesta

10.3.1. Diseño y construcción del prototipo

Primeramente, se elaboró un molde con cartón prensado para ubicar y definir de mejor manera los diferentes componentes que llevara la máquina y con la ayuda del software AutoCAD se elaboró la estructura final con medidas exactas y diseñando las diferentes piezas para el ensamblaje, dando un aspecto visual muy elegante y sobre todo un aspecto compacto no ostentoso, como se visualiza en la figura 23.

Figura 23

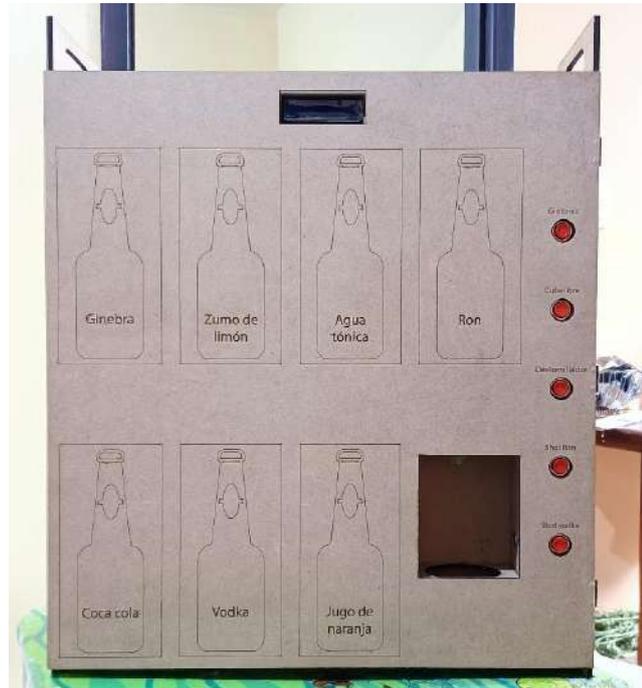
Estructura diseñada en AutoCAD.



El material utilizado para la elaboración de la estructura final del proyecto es de madera (MDF) de 6 milímetros, un material doble y resistente capaz de soportar el peso, en la figura 24 se muestra la estructura definitiva del proyecto con los diferentes espacios asignados para cada componente que van en conjunto con el sistema que va en la parte posterior es decir en parte frontal irán los depósitos de los líquidos, las mangueras, el cableado, los pulsadores, la pantalla LCD, el vaso para el cóctel o shots y espacio para el sistema electrónico central de la máquina que está situado en la parte posterior vista del prototipo figura 25.

Figura 24

Estructura en material MDF vista frontal.

**Figura 25**

Estructura en material MDF vista posterior.



En la parte posterior de la máquina se colocó el sistema central que conlleva los microcontroladores, el módulo bluetooth, los NodeMCU, las baterías, el cableado de todo el sistema y el bypass que permitirá cambiar de alimentación a la máquina, todas estas conexiones se evidencian en la figura 26.

Figura 26

Conexión del sistema central parte posterior del prototipo.



Como se mencionó anteriormente, se implementó dos placas Node MCU ESP8266 como se ilustra en la figura 27, este dispositivo permitirá su conexión a una red wifi para el envío de los diferentes datos el primer NodeMCU permitirá el envío de los datos de los sensores ultrasónicos alojados en las tapas de los diferentes depósitos a una plataforma IoT que será ThingSpeak para el monitoreo del nivel de líquido en cada recipiente y un segundo Node MCU que enviara una notificación o alerta al usuario a través de la red social Telegram por medio de un mensaje cuando el nivel de líquido del depósito este bajo.

Figura 27

Node MCU y sensor ultrasónico.



Dentro de cada depósito se encuentra una bomba sumergible como se ve en la figura 28 y en la tapa un sensor ultrasónico, la bomba transporta el líquido del depósito al vaso en una cierta cantidad y el sensor la distancia en centímetros sobre el nivel que tendrá el líquido en cada depósito su medición lo hará desde la tapa donde estará situado cada dato será enviado a una plataforma web para su monitoreo, es ahí donde entra al mundo de la IoT y además su enlace a una red social como es Telegram.

Figura 28

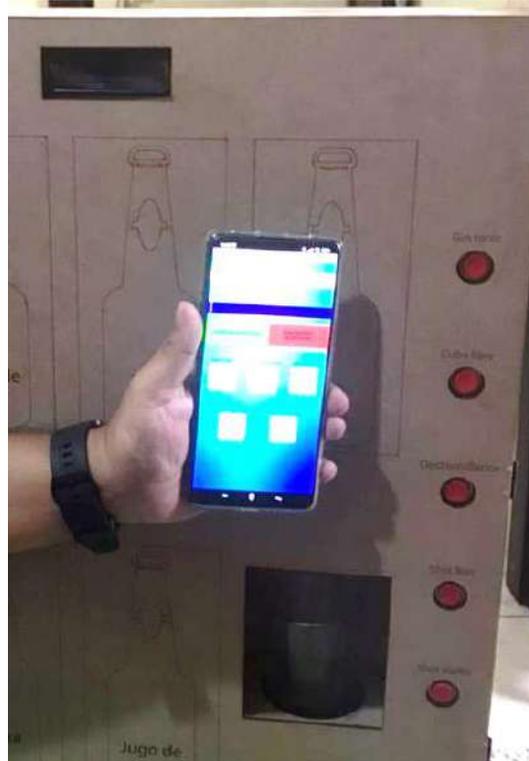
Bomba sumergible y sensor ultrasónico en la tapa del depósito.



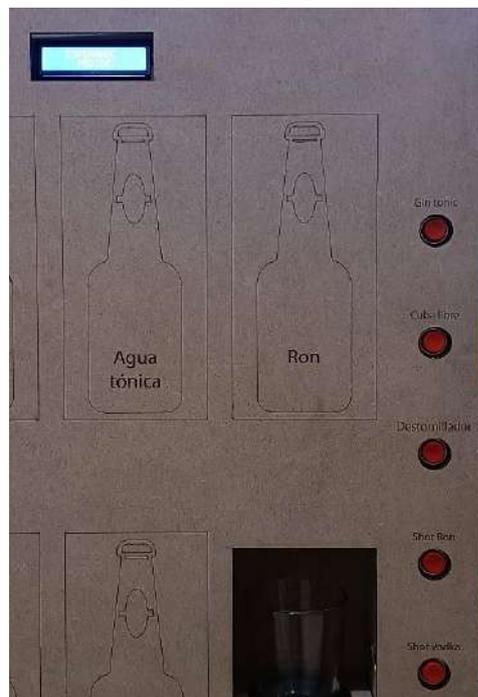
Además de utilizar una aplicación bluetooth para la elaboración de los cocteles se implementó pulsadores para que realicen la misma función que ejecuta en la app, estos pulsadores se los situó en la parte frontal de la máquina figura 29, en la parte superior se visualiza la pantalla LCD figura 30, donde mostrara el proceso de elaboración de cada coctel en decir que ingredientes se están utilizando para la elaboración de dicha bebida ya sea coctel o shot.

Figura 29

Pulsadores y la app para celular Android.

**Figura 30**

Pantalla Lcd y pulsadores.

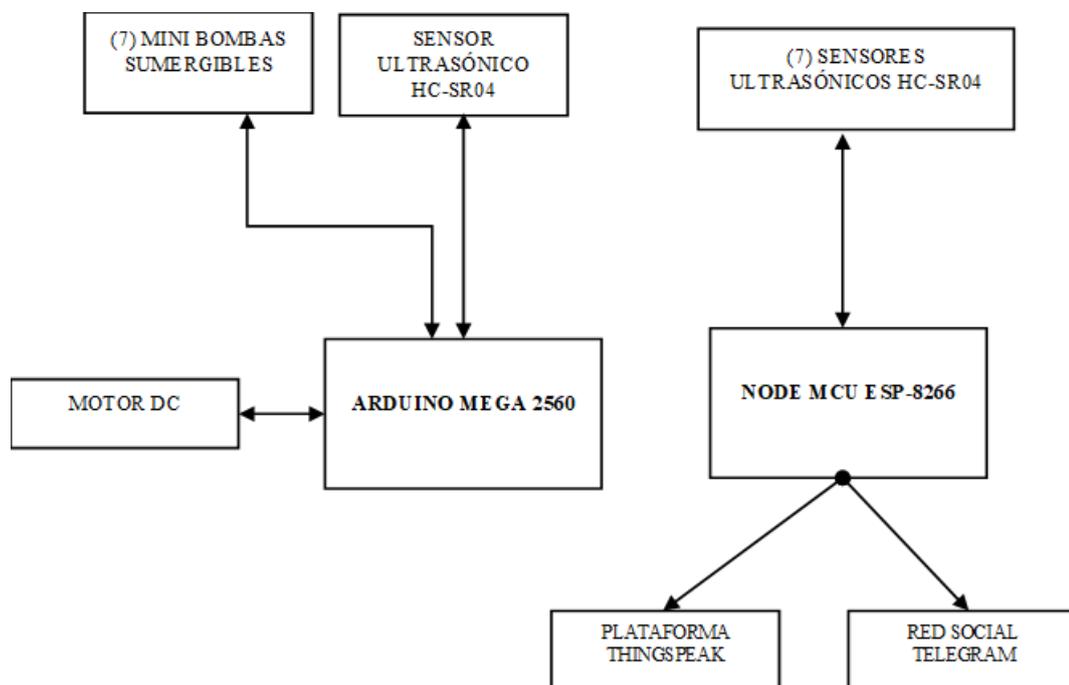


10.3.2. Funcionamiento general del prototipo

Para entender el funcionamiento general y de que componentes están haciendo participe de este proyecto, a través de la figura 31 se observa la arquitectura del sistema y posteriormente los diagramas de flujo, nombrando que componentes que se conectan al Arduino mega 2560 y al Node MCU.

Figura 31

Arquitectura del sistema.



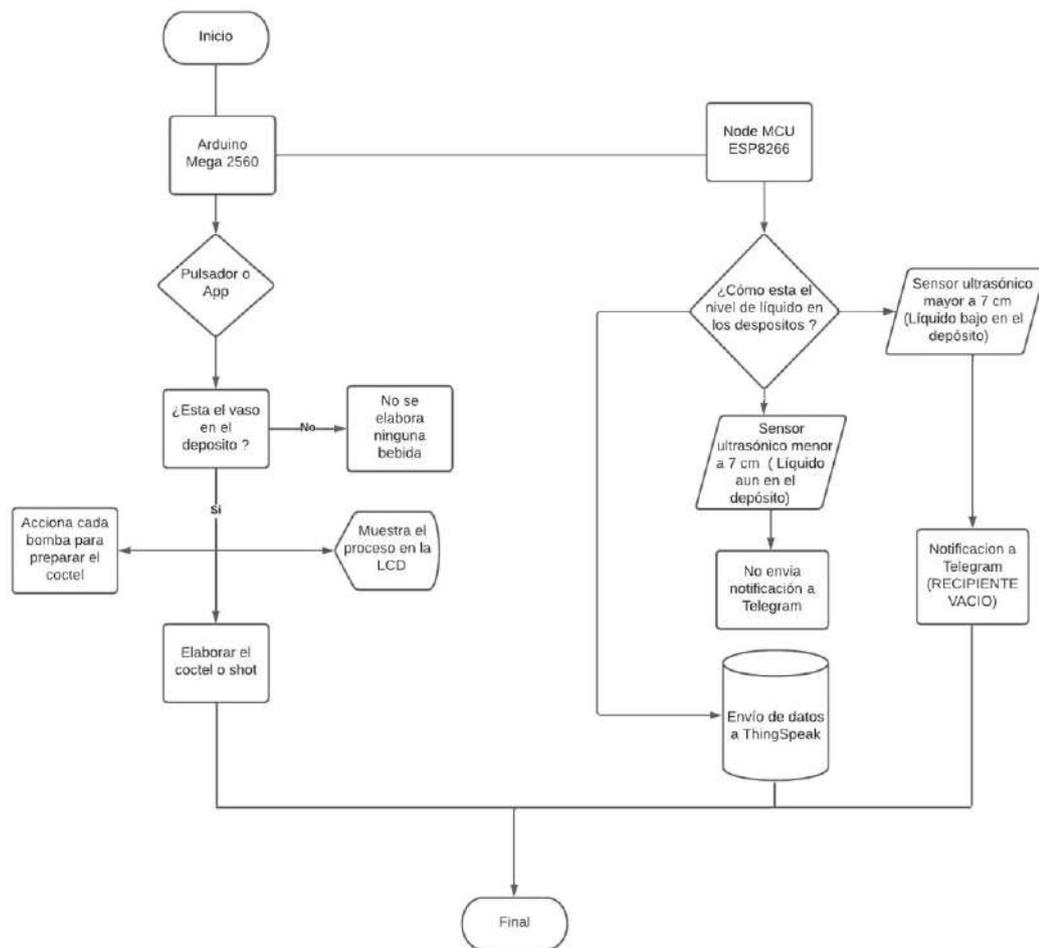
Para este proyecto se optó por dividirlo en dos partes, la primera parte es la elaboración de cada coctel o shots y la segunda fue la visualización o monitoreo de cada líquido en una plataforma web y a través de notificaciones a una red social muy conocida en la sociedad que es Telegram, en la figura 32 se muestra de forma general todo el sistema a través de un diagrama de flujo.

En este apartado se tiene como misión elaborar los diferentes cocteles de manera ordenada y automatizada, para ello se detalla el diagrama de flujo iniciando el

sistema es decir estar activos la placa Arduino mega y el Node MCU con ello estarán activos todos los sensores y actuadores esperando la orden cuando se presione un pulsador o desde la aplicación de celular está designado a elaborar cierto coctel esta orden la envía siempre y cuando el vaso este colocado en el depósito de despacho del coctel eso se verá notificada en la pantalla LCD, caso contrario que si se encuentre el vaso en dicho despacho se ejecutara la orden y realizara el coctel o shot accionando cada bomba con el ingrediente asignado para la elaboración de dicha bebida, a su vez al mismo tiempo todos los niveles de cada depósito están siendo monitoreados por los sensores ultrasónicos que están conectados al Node MCU enviando datos constantes y en tiempo real a la plataforma web, en tal caso el nivel de cualquier depósito este bajo enviara notificaciones contantes como mensajes de texto a la red social Telegram del usuario notificando dicho evento, caso contrario no se enviara ninguna notificación y así es como funciona principalmente este sistema.

Figura 32

Funcionamiento general Arduino Mega y Node MCU.



10.3.2.1. Sección Arduino: En esta sección del proyecto se muestra el sistema principal en la que por medio de una placa de Arduino Mega ejecutara todas las órdenes encomendadas, en la figura 33 re refleja el proceso mediante un diagrama de flujo:

Figura 33

Diagrama de flujo sección Arduino.

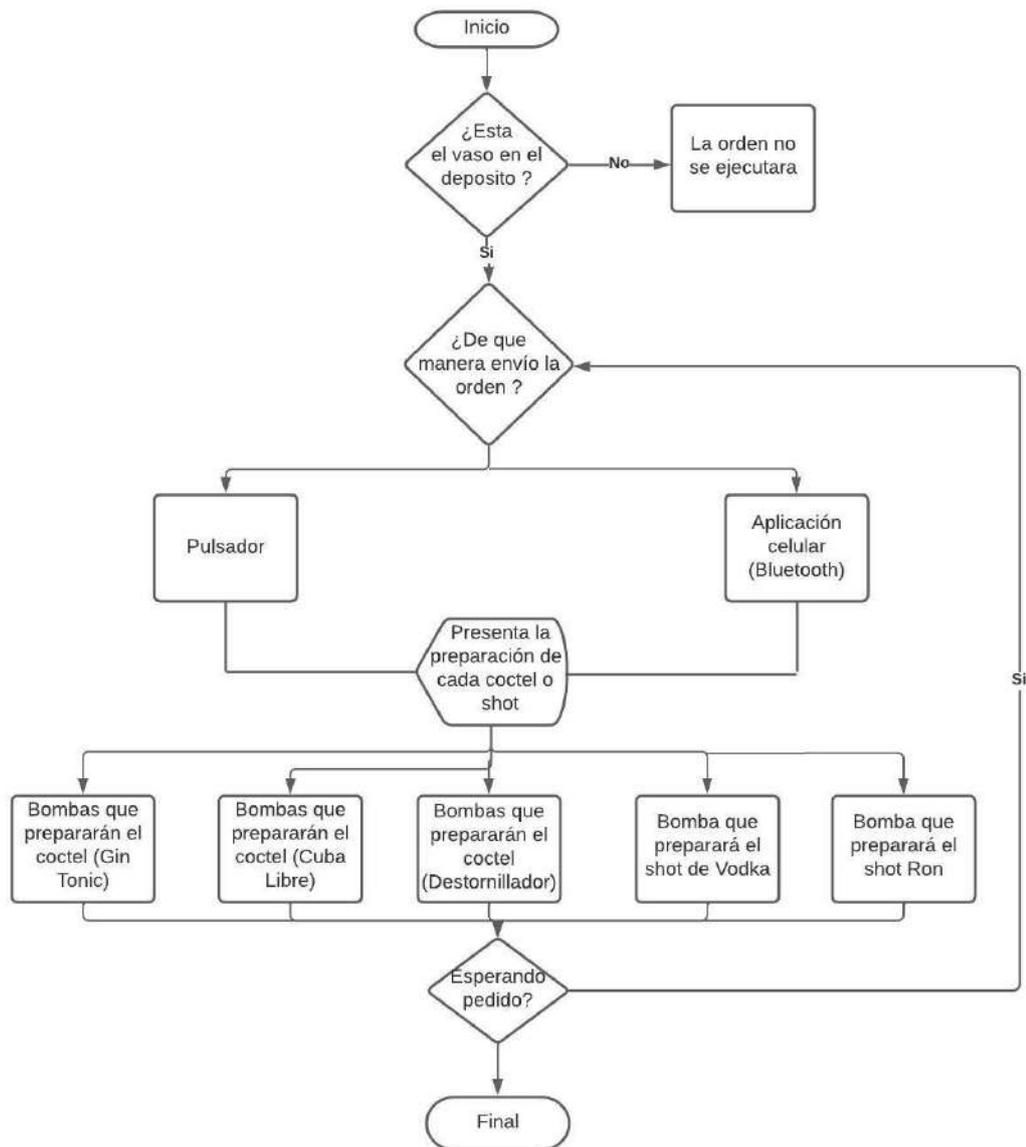


Tabla 2*Pines de conexión Arduino Mega 2560, Puente H.*

PLACA	SENSORES Y ACTUADORES	PINES	CONEXIÓN
ARDUINO MEGA 2560	Motor DC	Pin 1	Out 1 Puente H
		Pin 2	Out 2 Puente H
	Puente H	Vcc	12V
		Gnd	Gnd
		IN 1	30
		IN 2	31
	Pulsador	Vcc	9
	Pulsador	Vcc	6
	Pulsador	Vcc	3
	Pulsador	Vcc	22
	Pulsador	Vcc	23
	Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v
		Gnd	Gnd
		TRIG	26
	Bomba sumergible	ECHO	27
		Vcc	12
	Bomba sumergible	Gnd	Gnd
		Vcc	11
	Bomba sumergible	Gnd	Gnd
		Vcc	10
Bomba sumergible	Gnd	Gnd	
	Vcc	8	
Bomba sumergible	Gnd	Gnd	
	Vcc	7	

	Gnd	Gnd
Bomba sumergible	Vcc	5
	Gnd	Gnd
Bomba sumergible	Vcc	4
	Gnd	Gnd
LCD I2C 16X2	Vcc	5v
	Gnd	Gnd
	SDA	SDA
	SCL	SCL
Módulo Bluetooth	Vcc	5V
	Gnd	Gnd
	TX	RX
	RX	TX

En relación con la figura 33, en la tabla 2 se menciona los diferentes sensores y actuadores conectados a la placa Arduino mega 2560 con su correspondiente pin, su alimentación y puesta a tierra, este mecanismo hace que funcione todo el sistema detallando cada conexión a los distintos puertos de la placa Arduino mega.

10.3.2.2. Sección Node MCU ESP8266: En el siguiente apartado se mencionó a la IoT permitiendo que el proyecto forme parte de este ámbito muy amplio, cuál permitió que su sistema sea monitoreado, es decir, que por medio de una plataforma web se pueda ver en tiempo real el nivel de los líquidos en cada depósito y la notificación al usuario cuando el nivel de líquido este bajo figura 34.

Figura 34

Diagrama de flujo Node MCU ESP8266.

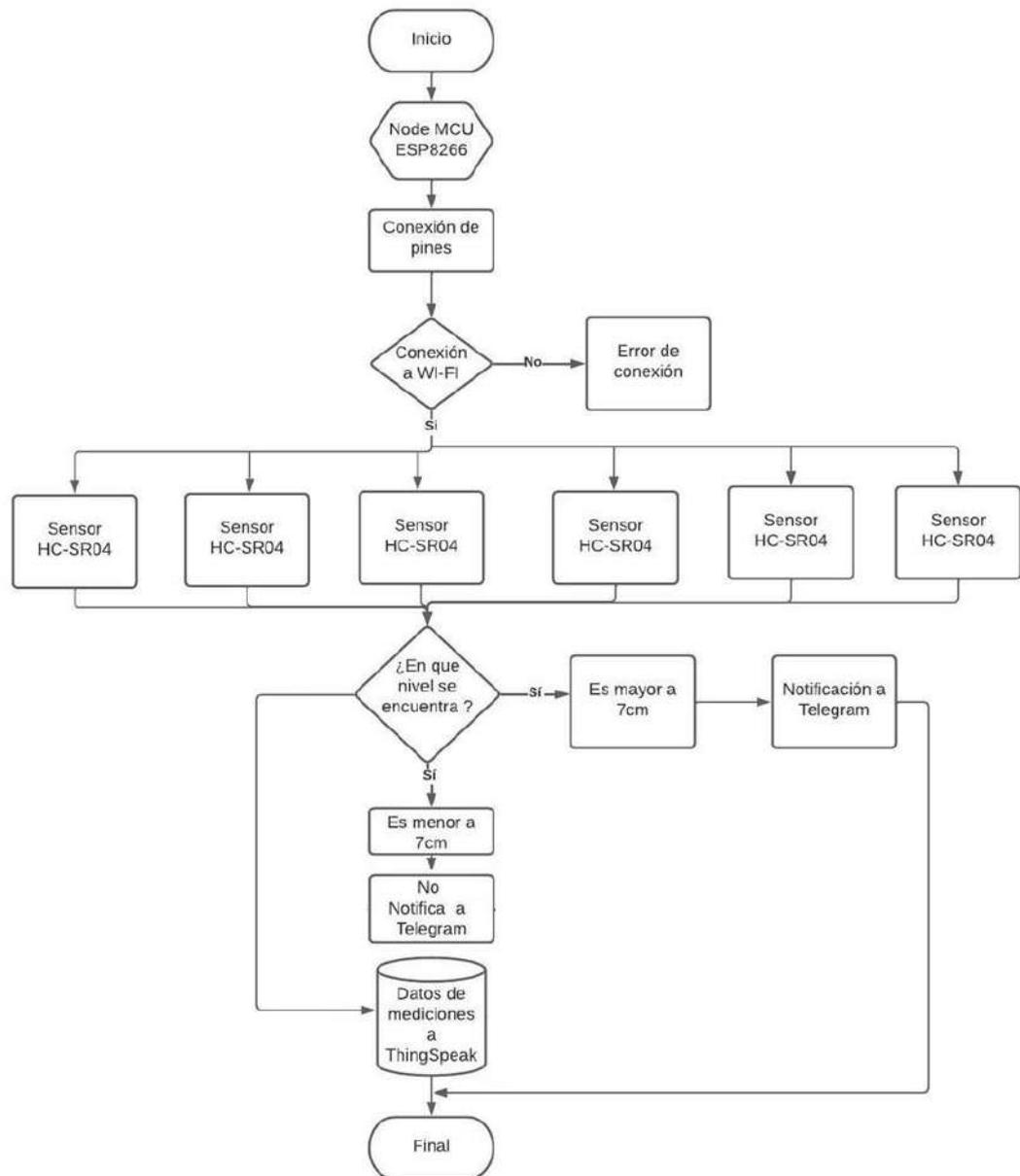


Tabla 3*Pines de conexión Node MCU ESP8266.*

PLACA	SENSORES	PINES	CONEXIÓN
NODE MCU ESP8266	Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v
		Gnd	Gnd
		TRIG	D0
		ECHO	D1
	Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v
		Gnd	Gnd
		TRIG	D2
		ECHO	D3
	Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v
		Gnd	Gnd
		TRIG	D4
		ECHO	D5
	Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v
		Gnd	Gnd
		TRIG	D6
		ECHO	D7
Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v	
	Gnd	Gnd	
	TRIG	D8	
	ECHO	GPIO3	
Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v	
	Gnd	Gnd	
	TRIG	GPIO1	
	ECHO		
Sensor Ultrasónico HC-SR04	Vcc	5v	
	Gnd	Gnd	
	TRIG	GPIO10	
	ECHO	GPIO9	

En la sección de Node MCU a través de un diagrama de flujo como se muestra en la figura 34 se observa el funcionamiento del monitoreo de cada recipiente para saber los niveles de cada uno de ellos y en la tabla 3 las diferentes conexiones de los sensores a los puertos de la placa Node MCU con su respectiva fuente de alimentación para su funcionamiento.

10.3.2.3. Diagrama electrónico. En la figura 35 se muestra la conexión electrónica de todo el circuito utilizado en el presente proyecto, con base en la tabla 2 y 3 se usa como guía para comprender más a fondo esta estructura, cabe recalcar que se necesita una fuente de alimentación de 5 y 12v y de 1 a 3 A de corriente continua requerida para que funcione en óptimas condiciones el prototipo así mismo un bypass para alternar con corriente alterna para que el prototipo funcione con ese tipo de alimentación, cada componente trabaja en un rango de 5 a 9 v ya sean sensores, actuadores, la pantalla LCD, motor Dc, módulo bluetooth y tira led cada uno de ellos conectados a los diferentes pines del Arduino mega y Node MCU a su vez van puenteados los Gnd de cada componente que forme parte del sistema hacia la fuente de alimentación.

10.4.2. Resultados

Los resultados adquiridos son los deseados ya que cumplen con el objetivo principal que es la construcción de la máquina coctelera funcionando al 100% permitiendo la elaboración de los 3 diferentes cocteles y 2 shots además, tiene la conexión a la IoT, su control de forma manual y a distancia por medio de una app de celular y que también permite su funcionamiento con dos diferentes fuentes de alimentación, debido a su diseño compacto, se convierte en un componente portátil de fácil manejo para que ejecute sus labores, el propósito de esta máquina es innovar, desarrollar, automatizar el trabajo humano realizando las tareas encomendadas, sirviendo de productividad además con la conexión a la plataforma IoT se puede visualizar en tiempo real los niveles de cada licor para un constante monitoreo estos resultados evidencian el gran potencial que tiene esta máquina llegando a ser un producto escalable con más servicios involucrados en la tecnología.

En la tabla 4 se describe cada ingrediente por diferente coctel así mismo la cantidad por cada shot detallada en mililitros, dosificada para la elaboración de las distintas bebidas.

Tabla 4

Pruebas de las cantidades que elabora la máquina coctelera.

Coctel o shots	Ingredientes en (ml)							Cantidad en (ml) de cada coctel o shot	Total, de cocteles y shots
	Agua Tónica	Ginebra	Zumo de Limón	Jugo de Naranja	Ron	Vodka	Coca cola		
Gin Tonic	200ml	70ml	30ml					300ml	3
Cuba Libre			14.75ml		59ml		177ml	250.75ml	3
Destornillador				75ml		45ml			2
Shots de Ron					29.5ml				2
Shots de Vodka						29.5ml			2

Cumpliendo con el objetivo planteado en la elaboración del proyecto se logró elaborar 3 diferentes cocteles, adicionales 2 shots de bebidas independientes dosificando cada bebida para que no pierda sabor, cuidando la higiene y que se tenga un constante monitoreo real de los líquidos en cada depósito que son vistos en la plataforma ThingSpeak como se muestra en la figura 36 de algunos niveles en ciertos depósitos, además de un alerta o notificación al celular a través de Telegram figura 37 cuando algún recipiente este con el nivel bajo de líquido o vacío, otro aspecto es el funcionamiento de la fuente de alimentación que abastece a todo el sistema y por ende convierte al proyecto no solo en una máquina estática que funciona con corriente alterna sino también con corriente continúa volviéndolo es portátil para llevarlo a cualquier sitio, las pruebas obtenidas son satisfactorias que cumplen con lo propuesto en este proyecto.

Figura 36

Mediciones de cada depósito en ThingSpeak.

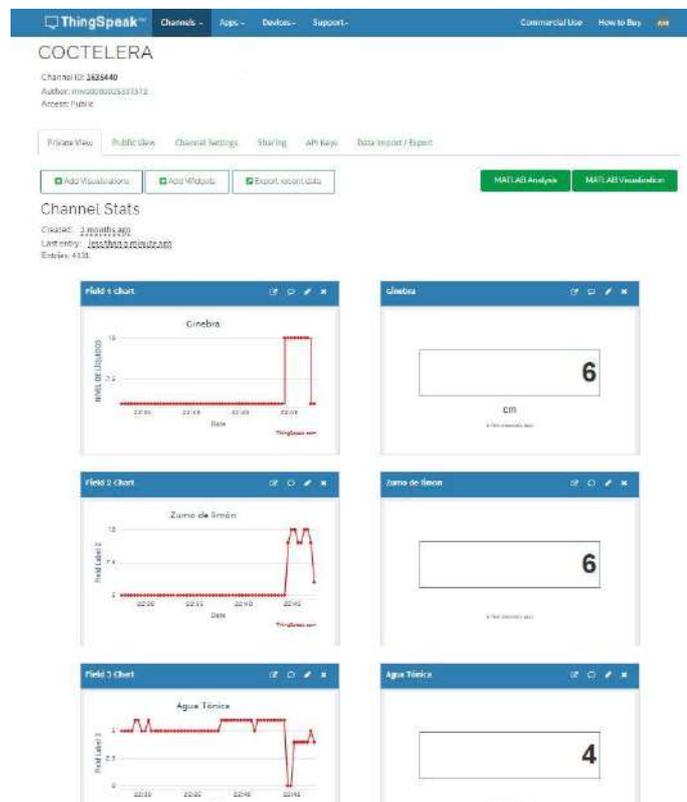
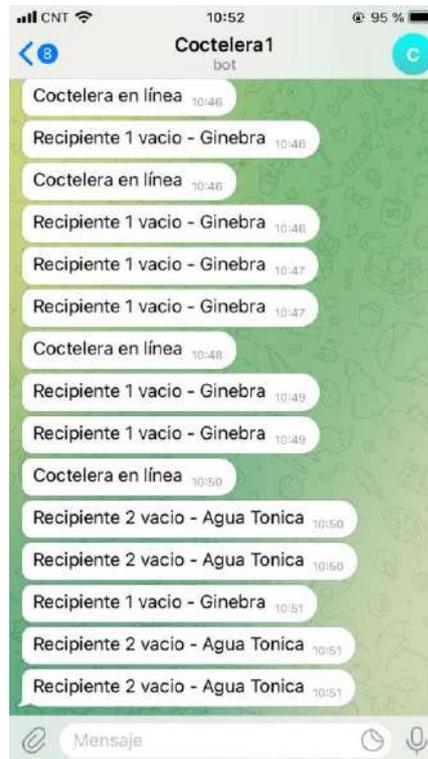


Figura 37

Notificaciones en Telegram.



11. Conclusiones

- Basándose en toda la información recolectada de diferentes fuentes bibliográficas, permitió el levantamiento del proyecto, ayudo a tener una idea más clara y específica de como funcionaria el proyecto dentro de un área no relacionada con la electrónica o tecnología y llegando a cumplir con los objetivos planteados.
- La implementación de la placa Arduino Mega en trabajo con una aplicación bluetooth para celular permitió la ejecución de las tareas programadas en dicha placa, a su vez la comunicación con la IoT hace que el sistema sea más entendible y colaborativo con el usuario.
- Las diferentes pruebas de campo ayudaron a corregir errores permitiendo visualizar la condición óptima del funcionamiento, en lo que respecta al sistema electrónico, tiempo de duración soporta la batería recargable, sus fuentes de alimentación, cuantos cocteles y shots se pueden elaborar y a futuro considerar nuevas mejoras, cabe mencionar que la máquina no está destinada solo al sector del licor sino también al expendio de otras bebidas sin alcohol.
- Haciendo un análisis global del proyecto y con los resultados obtenidos se puede concluir que la máquina coctelera tiene grandes posibilidades de ser adaptado al mercado como ayudante de bartender o como base de emprendimiento ya sea para el expendio de otras bebidas no alcohólicas y así evitar a la vez aglomeraciones ante la pandemia del COVID – 19 y solventar en gran parte la ayuda en dichos negocios.

12. Recomendaciones

- Para tener una mejor estructura se recomienda utilizar materiales más reforzados que no sean corrosivos resistentes al ambiente, como por ejemplo fibra de vidrio o aluminio ideal para interiores y exteriores del hogar.
- Si la máquina va a estar en un lugar fijo tener una buena conexión a internet, ubicarlo en un lugar accesible al WI-FI al momento de encender, esperar unos 20 segundos para que se inicie todos los sistemas y la conexión del Node MCU a la nube, pero si va a estar en movimiento usar los datos móviles u optar por otra tecnología que es la Sigfox o el módulo GSM SIM 900 ya que ambas también permiten estar siempre en conexión.
- En caso de tener menores de edad, desconectar la máquina o ponerla en un lugar alejado, evitar que la manipulen cuando se trate de una máquina que expendiera licor, si es lo contrario que se configura la máquina para otras bebidas saludables no hay inconvenientes con la manipulación con los niños, cabe mencionar que no es un juguete es una máquina que como el resto de aparatos electrónicos tiene su vida útil entre mejor se la cuida mucho más tiempo dura.
- Mejorar el prototipo con tecnologías disruptivas las cuales dan un realce al producto adhiriendo servicios como streaming de video, comercio colaborativo, inteligencia artificial, streaming de música, etc; ofreciendo un servicio diferente.

13. Bibliografía

- Baldwin, E. (2019, July 26). *Makr Shagr Opens Robotic Bars in Milan and London*. Archdaily. <https://www.archdaily.com/921826/makr-shagr-opens-robotic-bars-in-milan-and-london>
- Castro, A. (2016, May 25). *Metodología del diseño : Método Proyectual (Bruno Munari)*. Blogger.Com. <http://lacjmd.blogspot.com/2016/05/metodo-proyectual-bruno-munari.html>
- Dykinson. (2019). *Emprendimiento e innovación: oportunidades para todos* (E. Gómez, B. Sánchez, M. Cardella, & J. Sánchez (eds.)). DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 .
<https://www.gemconsortium.org/images/media/2019-libro-emprendimiento-e-innovacion-1582231052.pdf>
- Enciclopedia Online. (2018, November 13). *Ensayo y error - Definición y Concepto*. Enciclopediaonline.Com. <https://enciclopediaonline.com/es/ensayo-y-error/>
- Fernández, D. (2021, July 21). *¿Qué es la coctelería? Definición, historia y tipos*. Crehana.Com. <https://www.crehana.com/ec/blog/estilo-vida/que-es-la-cocteleria/>
- Gascón, J. (2019). *Diseño de una placa electrónica modular para el microcontrolador NODEMCU V3* [Universitat Politècnica de Valencia].
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/125907/73226575A_TFG_1562923147379404345145595615760.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Goilav, N., & Loi, G. (2016). *Arduino: Aprender a desarrollar para crear objetos inteligentes*. (978th-2nd–7460th ed.). ENI.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=R6RCxQI_H6YC&oi=fnd&pg=PA9&dq=arduino&ots=0czbw6olY5&sig=nXcOY-6m4Q9_mlXF44DhIMOI03Q#v=onepage&q=arduino&f=false
- González, S., & Palta, C. (2020). *Aplicaciones de microcontroladores para interacción entre actuadores y sensores utilizando un módulo EasyPic V8* [La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2020].
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5362>

- Izaguirre, E. (2012). *Sistemas de Automatización*.
<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/12256/Sistemas-de-Automatización.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maciel, J. (2002). *Fuentes de Alimentación* (1st ed., Vol. 121). Limusa, S.A.
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=quyTx3vOsdYC&oi=fnd&pg=PA9&dq=fuentes+de+alimentación+electronica&ots=e0BKemOzr3&sig=f-1PKK_uHugCcqGv6IhxPj3YIPE#v=onepage&q=fuentes de alimentación electronica&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=quyTx3vOsdYC&oi=fnd&pg=PA9&dq=fuentes+de+alimentación+electronica&ots=e0BKemOzr3&sig=f-1PKK_uHugCcqGv6IhxPj3YIPE#v=onepage&q=fuentes+de+alimentación+electronica&f=false)
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. (ISBN 968-2). Trillas.
https://www.academia.edu/29811850/Ciencia_y_Arte_en_La_Metodologia_Cualitativa_Martinez_Miguelz_PDF
- Matos, Y., & Pasek, E. (2008). La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el aula. *Laurus*, 14, 41–42.
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892003.pdf>
- Mosquera, J. (2020). *Estudio de factibilidad para la creación de un Centro de Capacitación Artesanal en la ciudad de Loja*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Muñoz, M. (2015). *CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUINA AUTOMÁTICA EXPENDEDORA DE SHOTS* [Universidad Técnica del Norte].
<https://core.ac.uk/download/200323209.pdf>
- Ortiz, M. (2019). *Implementación y evaluación de plataformas en la nube para servicios de IoT* [Universitat Politècnica de Valencia]. www.etsit.upv.es
- Palma, D., & Osorio, S. (2018). *Vista de Tarjetas de Desarrollo: Herramientas para el diseño*. <https://revistas.itc.edu.co/index.php/letras/article/view/104/100>
- Parra, J., & Guerrero, C. (2017). IOT: una aproximación desde ciudad inteligente a universidad inteligente. *Revista Ingenio*, 13, 10–11.
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2128/2068>
- Párraga, Y., & Vinuesa, A. (2020). Vista de Aporte a la innovación de la coctelería tradicional conservando la identidad cultural ecuatoriana. *Aporte a La*

Innovación de La Coctelería Tradicional Conservando La Identidad Cultural Ecuatoriana, 2(2020), 52–57.

<https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/526/474>

Rojas, R. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. *Interinstitucional de Investigación Educativa*, 12, 281–282.

<https://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>

Salazar, J. (2016). *Redes Inalámbricas* .

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100918/LM01_R_ES.pdf

Sánchez, L. (2011). Metodología proyectual por Bruno Munari. In *Cosas de arquitectos*. <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/>

Tárrega, V. (2019). *Diseño electrónico y control de una coctelera automática*. [Universitat Politècnica de València].

<https://riunet.upv.es/handle/10251/130523>

Yacchirema, D. (2019). *Arquitectura de interoperabilidad de dispositivos físicos para el internet de las cosas (IoT)* [Universitat Politècnica de Valencia].

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/129858/Yacchirema - Arquitectura de Interoperabilidad de dispositivos físicos para el Internet de las C....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zulay, I. (2014). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo facultad de salud pública escuela de gastronomía Previo a la obtención del Título de* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9903/1/84T00338.pdf>

14. Anexos

14.1. Certificado de aprobación


INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Unión de Instituciones de Sucre

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 30 de Marzo del 2022
Of. N° 35 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). MASACHE CALVA ANGEL PATRICIO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRONICA

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) ING. LEYDI MARIBEL MINGO MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
VICERRECTORADO
SUDAMERICANO

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.ists.edu.ec



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 30 de Marzo del 2022
Of. N° 36 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). URIOLA ROBLES ANGEL VICENTE
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRONICA

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) ING. LEYDI MARIBEL MINGO MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



14.2. Autorización para la ejecución



Yo, Ing. Oscar Geovanny Jiménez con documento de identidad 1103571590, coordinador de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja a petición verbal del interesado.

AUTORIZO

A Angel Patricio Masache Calva con cédula de identidad Nro. 1105704710 y a Angel Vicente Uriola Robles con cédula de identidad Nro. 1105102741, estudiantes del sexto ciclo de la carrera de Electrónica del “Instituto Superior Tecnológico Sudamericano”; para que realicen su proyecto de investigación de fin de carrera titulado “CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022” para lo cual nos comprometemos en entregar a los estudiantes la información necesaria hasta que culmine dicho proceso.

Loja, 16 de mayo del 2022

Ing. Oscar Jiménez

C.I. 1103571590

14.3. Certificado de implementación



Loja, 16 de mayo del 2022

Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

TUTOR DEL SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA- ELECTRÓNICA, a petición verbal por parte del interesado.

CERTIFICO

Que el Sr Angel Patricio Masache Calva con cédula 1105704710 y Sr Angel Vicente Uriola Robles con cédula 1105102741 han venido trabajando en el Proyecto de fin de carrera titulado “CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA COCTELERA CON TECNOLOGÍA IOT, EN EL PERIODO OCTUBRE 2021-MARZO 2022”; el mismo que se encuentra a la presente fecha en un 100% culminado según los requerimientos funcionales planteados. Lo certifico en honor a la verdad para los fines pertinentes y a solicitud del interesado.

Ing. Leydi Maribel Mingo Morocho

TUTOR SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Semestre Octubre 2021 – Marzo 2022

14.4. Certificado de aprobación del abstract



CERTIF. N°. 007-RH-ISTS-2022
Loja, 30 de Abril de 2022

El suscrito, Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo, **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **MASACHE CALVA ANGEL PATRICIO Y URIOLA ROBLES ANGEL VICENTE** estudiantes en proceso de titulación periodo Octubre 2021 – Mayo 2022 de la carrera de **ELECTRÓNICA**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake!

Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo,
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

CHECKED BY
Lic. Ricardo Herrera
ENGLISH TEACHER
DATE:

14.5. Presupuesto

Para la construcción del presente proyecto se tiene un presupuesto de materiales los cuales se detallan a continuación:

Tabla 5

Detalle de presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO			
MATERIAL	PRECIO UNITARIO	UNIDADES	VALOR TOTAL
Arduino nano	9,00	2	18,00
Arduino Mega 2560	28,00	1	28,00
Pantalla LCD 16X2 I2C	7,00	1	7,00
Batería de 12V	18,00	2	36,00
Módulo Bluetooth	7,00	1	7,00
Puente H	3,00	1	3,00
Nodemcu ESP 8266	11,00	2	22,00
Sensor Ultrasónico hc- sr04	3,00	8	24,00
Plancha de cartón prensado	4,00	2	8,00
Plancha MDF 6mm	70,00	1	20,00
Servo motor	3,50	1	3,50
Bomba sumergible de 5V	3,50	7	24,50
Manguera	2,00	3.5 m	7,00
Botella de 473 ml	2,00	7	14,00
Tira led	15,00	1	15,00
Cable gemelo #14	0,80	1 m	0,80
Cautín /Estaño	7,00	1	7,00
Cable de datos	3,00	3	9,00

Regulador de voltaje	6,50	2	13,00
Conectores DC	1,25	2	2,50
Silicona	3,00	1	3,00
Switch	0,50	3	1,50
Bebida Ginebra	30,00	750 ml	30,00
Bebida Agua Tónica	1,75	1500 ml	1,75
Bebida Zumo de limón	2,00	1 L	2,00
Bebida Ron	11,00	750 ml	11,00
Bebida Coca cola	1,50	1 L	1,50
Bebida Vodka	13,00	700 ml	13,00
Bebida Jugo de naranja	2,00	1 L	2,00
Otros	20,00		20,00
TOTAL, DE PRESUPUESTO			355,05

14.7. Programación Arduino Mega

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
int locker1 = 12; //GIN
int locker2 = 11; //LIMON
int locker3 = 10; //AGUA TONICA
const int BOTON1 = 9; //COCTEL GIN TONIC
int locker4 = 8;//RON
int locker5 = 7;//COCA COLA
const int BOTON2 = 6; //COCTEL CUBA LIBRE
int locker6 = 5;//VODKA
int locker7 = 4;//JUGO DE NARANJA
const int BOTON3 = 3; //COCTEL DESTORNILLADOR
int PinIN1 = 24; //mescladora derecha
int PinIN2 = 25; //mecladora izquierda
int BOTON4 = 22; // SHOT DE RON
int BOTON5 = 23; //SHOT DE BODKA
int trigPin = 26; //Definimos los pines con los que trabajaremos
int echoPin = 27; //Definimos los pines con los que trabajaremos
float velocidad = 0.0343; //velocidad del sonido en cm/us
long duracion, distancia ;
char valor; //Variable para indicar que llega una orden

void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(3, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
  lcd.print("BIENVENIDOS ");
  lcd.setCursor(4, 1);

  lcd.print("KIKI-SHOT");
  delay(5000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(3, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
  lcd.print("ESPERANDO ");
  lcd.setCursor(5, 1); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
  lcd.print("PEDIDO...");
  pinMode(locker1, OUTPUT);
  pinMode(locker2, OUTPUT);
  pinMode(locker3, OUTPUT);
  pinMode(BOTON1,INPUT);
  pinMode(locker4, OUTPUT);
  pinMode(locker5, OUTPUT);
  pinMode(BOTON2,INPUT);
  pinMode(locker6, OUTPUT);
  pinMode(locker7, OUTPUT);
  pinMode(BOTON3,INPUT);
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //Declaramos el pin digital 7 como salida
  pinMode(echoPin, INPUT); //Declaramos el pin digital 8 como entrada
  pinMode(PinIN1, OUTPUT);
  pinMode(PinIN2, OUTPUT);
  pinMode(BOTON4,INPUT);
  pinMode(BOTON5,INPUT);
  Serial.begin(9600);

```

```

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(1, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
lcd.print("SELECCIONANDO");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("SHOT");
delay(2000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("SIRVIENDO");
lcd.setCursor(6, 1);
lcd.print("RON");
delay(500);
digitalWrite(locker5,HIGH);
delay(8000);
digitalWrite(locker5,LOW);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(5, 0);
lcd.print("LISTO");
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("RETIRAR SHOT");
delay(5000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("ESPERANDO ");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("PEDIDO...");
}
}

if (digitalRead(BOTON5)==HIGH){
if ( distancia < 4){

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(1, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
lcd.print("SELECCIONANDO");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("SHOT");
delay(2000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);

```

```

lcd.setCursor(0,1);

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(5, 0);
lcd.print("LISTO");
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("RETIRAR SHOT");
delay(5000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("ESPERANDO ");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("PEDIDO...");

}
}
if (valor == 'E' ) {
if ( distancia < 4){

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(1, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD en una posición central.
lcd.print("SELECCIONANDO");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("SHOT");
delay(2000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("SIRVIENDO");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("VODKA");
delay(500);
digitalWrite(locker6,HIGH);
delay(8000);
digitalWrite(locker6,LOW);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);

lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(5, 0);
lcd.print("LISTO");
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("RETIRAR SHOT");
delay(5000);
lcd.noDisplay();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.display();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("ESPERANDO ");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print("PEDIDO...");
}
}
}
}

```

14.8. Programación NodeMCU.

```

#include "ThingSpeak.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
const int trigPin1 = 16;
const int echoPin1 = 5;
const int trigPin2 = 4;
const int echoPin2 = 0;
const int trigPin3 = 2;
const int echoPin3 = 14;

#define redled 15
#define grnled 3
#define BUZZER 1 //buzzer pin
unsigned long ch_no = 1635440; //Replace with Thingspeak Channel number
const char * write_api = "1YCSFRXFJ90GRL76"; //Replace with Thingspeak write API
String twitterAPIKey = "59DTGLCK4DBKJN7J";
String tweetURI = "/apps/thingtweet/1/statuses/update";
char auth[] = "mwa0000025337572";
char ssid[] = "Velocity-NetMasache";
char pass[] = "MASACHE2325";
unsigned long startMillis;
unsigned long currentMillis;
const unsigned long period = 10000;
WiFiClient client;
long duration1;
int distance1;
long duration2;
int distance2;
long duration3;
int distance3;

void setup()
{
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);

  pinMode(redled, OUTPUT);
  pinMode(grnled, OUTPUT);
  digitalWrite(redled, LOW);
  digitalWrite(grnled, LOW);

  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);

  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);

  Serial.begin(115200);
  WiFi.begin(ssid, pass);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(10000);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  ThingSpeak.begin(client);
  startMillis = millis(); //initial start time
}

```

```

void loop()
{
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(1000);
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  distance1 = duration1 * 0.034 / 2;
  Serial.print("Ginebra: ");
  Serial.println(distance1);

  digitalWrite(trigPin2, LOW);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin2, HIGH);
  delayMicroseconds(1000);
  digitalWrite(trigPin2, LOW);
  duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
  distance2 = duration2 * 0.034 / 2;
  Serial.print("Agua tónica: ");
  Serial.println(distance2);
}

```

14.9. Evidencias fotográficas

Figura 38

Estructura de cartón inicial del proyecto.



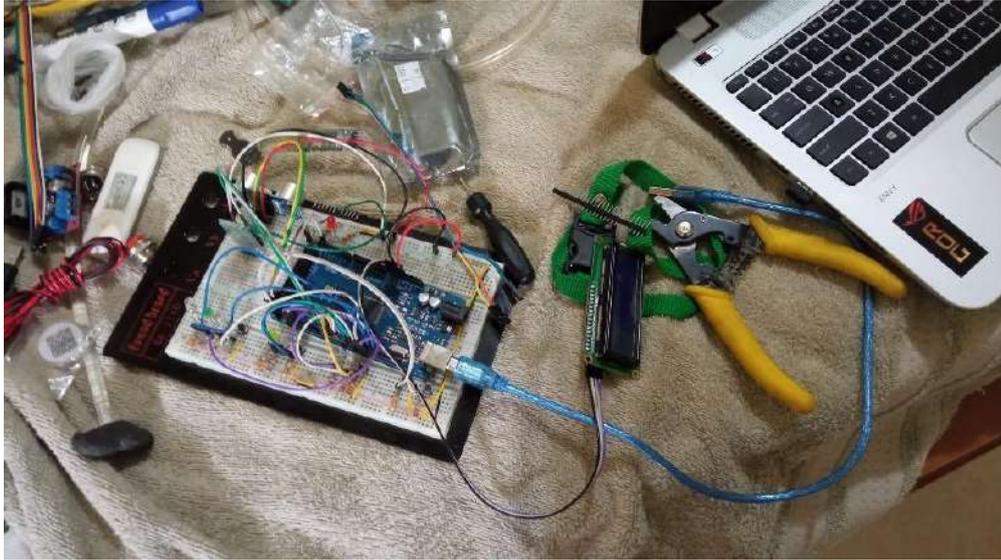
Figura 39

Trabajando en la programación.



Figura 40

Pruebas en protoboard.

**Figura 41**

Ensamblado de la estructura.



Figura 42*Vista frontal.***Figura 43***Vista lateral.*