



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISIÓN
Y GESTIÓN REMOTA DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS
IMPRESORES INDUSTRIALES MEDIANTE EL USO DE LA RED
CELULAR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO**

AUTORES: JOSÉ ANTONIO CORONEL MIÑAN

PEDRO SEBASTIÁN LAZO ORTIZ

TUTOR: ING. LUIS NEIRA CLEMENTE, MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

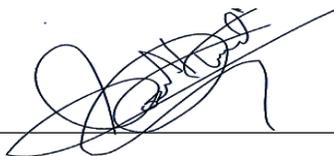
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, José Antonio Coronel Miñan con cédula de identidad N° 0926023128 y Pedro Sebastián Lazo Ortiz con cédula de identidad N° 010592058 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, abril del 2022

Atentamente,



José Antonio Coronel Miñan

C.I. 0926023128



Pedro Sebastián Lazo Ortiz

C.I. 0105920581

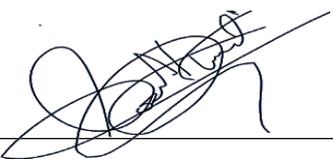
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, José Antonio Coronel Miñan con cédula de identidad N° 0926023128 y Pedro Sebastián Lazo Ortiz con cédula de identidad N° 010592058, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “Diseño e Implementación de un sistema de adquisición y gestión remota de información de equipos impresores industriales mediante el uso de la red celular”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Electrónico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, abril del 2022

Atentamente,



José Antonio Coronel Miñan

C.I. 0926023128



Pedro Sebastián Lazo Ortiz

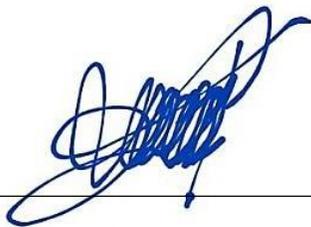
C.I. 0105920581

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ing. Luis Neira Clemente con documento de identificación N° 090913658-2, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISIÓN Y GESTIÓN REMOTA DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS IMPRESORES INDUSTRIALES MEDIANTE EL USO DE LA RED CELULAR, realizado por José Antonio Coronel Miñan con cédula de identidad N° 0926023128 y Pedro Sebastián Lazo Ortiz con cédula de identidad N° 010592058, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, abril del 2022

Atentamente,



Ing. Luis Neira Clemente, Msc

C.I. 090913658-2

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría necesaria en este camino para tomar las mejores decisiones en mi crecimiento personal.

A mis padres y hermanas que siempre estuvieron con una palabra de aliento y apoyo incondicional a lo largo de todo este tiempo y enseñándome que cada uno de los obstáculos y los malestares que estuvieron en mi vida, no fueron otra cosa más de los escalones que me han permitido llegar a donde estoy, y que son los que me permiten avanzar hacia donde sueño

Sebastián Lazo Ortiz

AGRADECIMIENTO

Primero un agradecimiento especial a mis padres, por toda la ayuda brindada durante todos estos años, Agradezco a la universidad por haberme abierto las puertas de sus instalaciones y permitirme ser parte de la familia politécnica.

A los docentes, gracias a sus conocimientos y enseñanzas lograron formar a la persona profesional que ahora soy.

José Coronel Miñan

DEDICATORIA

La presente tesis es dedicada a mis padres por ser los pilares fundamentales en mi vida, y que con amor y paciencia han sabido guiarme en cada paso que doy, ayudándome así a cumplir cada uno de mis sueños.

Sebastián Lazo Ortiz

DEDICATORIA

Con mucho entusiasmo dedico este trabajo de titulación a mi querida familia, quienes han sido los pilares fundamentales para lograr cumplir cada una de mis metas propuestas. Es satisfactorio poder dedicarles a ellos, ya que esto se ha logrado con mucho esfuerzo y trabajo.

A mis padres Rosa y Bolívar, por siempre confiar en mí y por la paciencia durante estos años, ustedes son la motivación de todos mis días. Gracias por permitirme ser parte de su orgullo.

José Coronel Miñan

Índice General

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN II	
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	
A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
Índice de Figuras	XI
Índice de Tablas	XIII
Resumen	XIV
Abstract	XV
Introducción	1
Capítulo 1: Planteamiento del Problema.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Justificación	2
1.3. Delimitación	3
1.3.1. Delimitación Temporal	3
1.3.2. Delimitación Espacial	3
1.3.3. Delimitación Académica.....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Hipótesis	4
1.6. Metodología de Investigación	4
Capítulo 2: Marco Teórico	5
2.1. Estado del Arte	5
2.2. Red inalámbrica.....	8

2.3.	STM 32	9
2.4.	STM32 Blue Pill.....	10
2.5.	Comunicación Serie.....	12
2.6.	Aplicaciones de los microcontroladores STM32.....	13
2.6.1.	Aplicaciones Automotrices	13
2.6.2.	Aplicaciones domóticas.....	14
2.7.	Software de sistemas de desarrollo NI LABVIEW	14
2.8.	Interfaz Gráfica LabVIEW	15
2.9.	Diagrama de bloques	17
2.10.	SIM-900	18
2.11.	MAX-232.....	20
2.12.	XL-4005	22
2.13.	Comunicación Celular	24
2.14.	Alcances y Limitaciones	26
Capítulo 3:	Diseño y Construcción de Módulos	27
3.	Construcción.....	27
3.1.	Consideraciones iniciales del Diseño.....	27
3.1.1.	Funciones de cada tarjeta.....	27
3.3.1.	Circuito Tarjeta Principal	32
Capítulo 4:	Presentación y Discusión de Resultados	36
4.	Presentación de resultados	36
4.1.	Funcionamiento.....	37
4.2.	Diseño en Proteus de tarjeta de comunicación Nestlé Sur.....	38
4.3.	Diseño en Ares de tarjeta de comunicaciones.....	39
4.4.	Medio físico de transmisión y recepción de datos	41
4.5.	Medio inalámbrico de transmisión y recepción de datos.....	42
4.6.	Discusión y Resultados	43
4.6.1.	Discusión	43
4.6.2.	Discusión sobre la comunicación celular.	44
4.6.3.	Discusión de programación del componente electrónico sim 900	45

4.6.4.	Discusión equipo CNC.....	45
4.6.5.	Discusión programación equipo codificador industrial.....	46
Cronograma.....		49
Presupuesto.....		52
Conclusiones.....		53
Recomendaciones.....		54
Bibliografía.....		55
Anexos.....		57
ANEXOS 1.....		57
HOJA DE DATOS ATMEGA328P.....		57
HOJA DE DATOS LM317K.....		58
HOJA DE DATOS ATMEGA2560.....		59
HOJA DE DATOS INTEGRADO OPERACIONAL LM324N.....		60
ANEXO 2.....		61
DISEÑO DE CIRCUITO IMPRESO PARA PRUEBAS Y ENSAMBLE.....		61
DISEÑO DE TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL EN BAQUELITA.....		62

Índice de Figuras

Fig. 1.- Ubicación de Nodos según Autores.....	6
Fig. 2.- Sistema de monitoreo según autores.....	7
Fig. 3.- Software de Comunicación.....	8
Fig. 4.- Módulo STM32	10
Fig. 5.- Blue Pill	11
Fig. 6.- Datos de dispositivos Blue Pill.....	11
Fig. 7.- Conexión del ST	12
Fig. 8.- Conexión Max 232	13
Fig. 9.- Microcontrolador automotriz.....	13
Fig. 10.- Aplicación domótica.....	14
Fig. 11.- Interfaz LabVIEW	16
Fig. 12.- Diagrama de bloques LabVIEW.....	17
Fig. 13.- SIM 900	19
Fig. 14.- Interfaz de conexión SIM900	20
Fig. 15.- Diagrama MAX-232.....	21
Fig. 16.- Conexión MAX232	21
Fig. 17.- Diagrama interno MAX232.....	22
Fig. 18.- Fuente XL4005	23
Fig. 19.- Alcance y cobertura	25
Fig. 20.- Comunicación de red.....	25
Fig. 21.- Red celular	26
Fig. 22.- Flujograma de funcionamiento	28
Fig. 23.- Flujograma de red.....	29
Fig. 24.- Diseño en Proteus	29
Fig. 25.- Diseño en Ares de tarjeta central de comunicaciones de recepción	30
Fig. 26.- Tarjeta de comunicación impresa	30
Fig. 27.- Implementación de tarjeta	31
Fig. 28.- Tarjeta central de comunicaciones.....	33

Fig. 29.- Diseño en Ares de tarjeta central de comunicaciones	34
Fig. 30.- Implementación de Tarjeta central	35
Fig. 31.- Tarjetas de comunicación de recepción.....	37
Fig. 32.- Instalación de tarjeta de comunicación.....	38
Fig. 33.- Diseño en Proteus de tarjeta de comunicaciones.....	39
Fig. 34.- Diseño en Ares de tarjeta de comunicación.....	40
Fig. 35.- Instalación de elemento electrónico	40
Fig. 36.- Instalación de elemento electrónico culminada.....	41
Fig. 37.- ELEMENTO SIM900.....	42
Fig. 38.- Transmisión inalámbrica de módulos Sim900 y STM32	43
Fig. 39.- Conector de Puerto Serial	44
Fig. 40.- Altura de SIM900	45
Fig. 41.- Tarjeta Virgen PCB	46
Fig. 42.- Impresora CNC en proceso de creación de PCB.....	46
Fig. 43.- Configuración de Equipo Codificador para detección de módulos instalados.....	47
Fig. 44.- Equipo Industrial Impresor.....	48
Fig. 45.- Cronograma de trabajo antes de primera prórroga	49
Fig. 46.- Cronograma de trabajo mientras es primera prórroga	50
Fig. 47.- Cronograma de trabajo después de la segunda prórroga	51

Índice de Tablas

Tabla 1.- Presupuesto	52
-----------------------------	----

Resumen

Año	Estudiantes	Tutor de Proyecto de Titulación	Proyecto de Titulación
2022	José Antonio Coronel Miñan Pedro Sebastián Lazo Ortiz	Ing. Luis Neira Clemente, MSc.	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y gestión remota de información de equipos impresores industriales mediante el uso de la red celular

El tema presentado se refiere al diseño e implementación de un sistema de monitoreo mediante LabVIEW en el que existe comunicación a nivel nacional, sobre la cual se comunica mediante la red inalámbrica de celular (GSM) que permite el envío y la recepción constante de datos de las maquinas codificadoras. Se implementa un sistema de adquisición y monitoreo para obtener la totalidad de la producción mensual e información interna de las máquinas codificadoras que existen a nivel de nacional, tomando como punto inicial empresas que tienen más de 3 líneas de producción y están ligadas a pagos mensuales por consumo y costos de producción, a esto se le conoce como costo por código o valor en dólares por producto terminado mensual. Este sistema se lo puede implementar en una o en varias máquinas dentro de la misma planta dependiendo del número de líneas que gerencia requiera monitoreo o que estén ligadas a este tipo de contrato, así mismo la solicitud que se realiza en los dispositivos puede ser de manera individual o global. Los datos obtenidos de las maquinas codificadoras por medio de la comunicación GSM son transmitidos a una base que se conoce como módulo principal, en el cual se visualiza: nombre de la empresa, nombre de línea de producción, hora, fecha, cantidad de producto terminado en un rango de tiempo determinado, es decir, toda la información que llegue ingresa a la plataforma con un respectivo orden según la solicitud de transmisión de datos. Toda la información ingresada y adquirida se visualiza por medio del software LabVIEW, el cual se transmite de forma ordenada en un documento tipo Excel, que muestra con detalles exactos los valores solicitados en cada uno de los dispositivos conectados a la base central incluyendo como punto inicial ID del codificador.

Palabras Claves: Sistema de control, codificación, microcontrolador, Arduino, GSM, ordenador, interactuar, LabVIEW.

Abstract

Year	Students	Degree Project Tutor	Technical Degree Project
2021	José Antonio Coronel Miñan Pedro Sebastián Lazo Ortiz	Eng. Luis Neira Clemente, MSc.	Design and implementation of a remote information acquisition and management system of industrial printer equipment using the cellular network

The topic presented refers to the design and implementation of a monitoring system using LabView in which there is nationwide communication. On which it communicates through the wireless cellular network that allows the constant sending and receiving of data from the coding machines. An acquisition and monitoring system is implemented to obtain the total monthly production and internal information of the coding machines that exist at national level, taking as a starting point companies that have more than three production lines and are linked to monthly payments for consumption and production costs, this is known as cost per code or dollar value per monthly finished product. This system can be implemented in one or several machines within the same plant depending on the number of lines that management requires monitoring or that are linked to this type of contract, likewise the request that we make to our devices can be individually or globally. The data obtained from the coding machines through GSM communication are transmitted to a base that called main module which displays company name, production line, time, date, quantity of finished product in a given time range, that is, all the information that arrives will enter our platform with a respective order as we make the request for data transmission. All the information entered and acquired can be visualized by means of our software LabView which in turn is transmitted in an orderly manner in an Excel document, which shows with exact details the values requested to each of the devices connected to our central base including as initial point ID of the encoder to which we make the request.

Keywords: Control system, encoder, microcontroller, Arduino, GSM, computer, interact, LabVIEW.

Introducción

Actualmente muchas empresas están aprovechando el avance tecnológico, como la comunicación inalámbrica, la cual por su eficiencia y rentabilidad ayuda a generar datos exactos de manera automática para la zona industrial, por tal motivo nace la idea de diseñar e implementar un sistema tal sea capaz de controlar una comunicación de datos mediante la red celular.

Se encontró la necesidad de poder trabajar en las máquinas codificadoras, renovar su método de trabajo para disminuir el tiempo de adquisición de datos y evitar errores al digitar, mensualmente, la cantidad de producto terminado en las empresas de consumo masivo, y así reducir los gastos por viáticos. Este tema de trabajo de titulación es el desarrollo de un dispositivo nuevo a base de microcontroladores ligado a programación LabVIEW para la obtención de datos que permite la información adquirida de cada empresa.

Los detalles de este sistema se los desarrolla en cuatro capítulos, el capítulo uno contiene el problema, planteamiento, objetivos, metodología de investigación, delimitación y la razón por el cual es viable este trabajo de titulación. La parte conceptual y materiales para usar corresponde al capítulo dos, donde se enfoca en el marco teórico, se profundiza en conceptos sobre todo lo relacionado para la implementación de trabajo de titulación donde se visualiza como es la comunicación de dichos dispositivos implementados en diferentes fábricas.

Los estudios realizados para la implementación del trabajo de titulación se hace enfoque a la programación de los microcontroladores, fabricación de dispositivos, tarjetas electrónicas y demás actividades forman parte del desarrollo del tema de titulación en el cual se visualiza los conocimientos adquiridos en los años de estudios, sean estos desde lo más básico a lo más avanzados como la asignatura de programación I de segundo semestre a la de circuitos digitales avanzados de séptimo semestre y electiva II con la comunicaciones en el desarrollo de Scada.

Capítulo 1: Planteamiento del Problema

1. Planteamiento del Problema

1.1. Antecedentes

De acuerdo con los conocimientos que son adquiridos en la carrera, los estudiantes despiertan su interés investigativo y se dan cuenta que se abren ciertos ramales, los cuales se ven evidenciados en la parte técnica y laboral. Es por ello por lo que la empresa COREPTEC S.A., visualiza la existencia de servicios de alquiler de equipos de impresores industriales que tienen como finalidad la fabricación de producto masivo y en la que se tiene como una limitante el orden para un manejo ágil y concreto para la realización de inventario técnico correcto.

Actualmente estos codificadores tienen ciertas limitaciones, en donde se representa un problema mayor para la empresa y no visualizan una solución viable, por tal motivo la problemática que existe es en el error de adquisición de datos en contadores, el trabajo de titulación busca dar una solución acorde a las necesidades en la que se implementa módulos para que permitan extraer el mayor potencial de dichos equipos teniendo como puntos fuertes el ahorro de tiempo y la calidad en el servicio.

1.2. Justificación

Mediante el uso de las tarjetas electrónicas ubicadas en la empresa COREPTEC S.A. se logra obtener información mensual al momento de levantar los datos de una forma eficaz y precisa, a través de múltiples equipos codificadores, buscando que esta información sea clasificada de acuerdo con las necesidades.

Estos módulos están ubicados en las empresas Softys y Nestlé Sur por lo cual cabe señalar que contiene una cantidad considera de equipos impresores, los permisos para el ingreso a las empresas en ocasiones son restringidos ya sea por mantenimiento o por medidas de bioseguridad en el que impide la tomar dicha información de los equipos codificadores por ello se implementa este sistema de comunicación.

1.3. Delimitación

1.3.1. Delimitación Temporal

El trabajo de titulación se realiza a mediano plazo a partir de su aprobación, en la cual se realizan pruebas para evitar errores estándar.

1.3.2. Delimitación Espacial

El proyecto técnico se realiza en las instalaciones de las empresas Softys y Nestlé Sur, aplicando todas las medidas de bioseguridad ante el covid-19 y los protocolos vigentes de la Ciudad de Guayaquil ante la situación de pandemia.

1.3.3. Delimitación Académica

Este trabajo de titulación aplica los conocimientos obtenidos en la universidad, desarrollando pruebas y aplicando la programación de los conocimientos de Electiva, instrumentación y Comunicación usando los componentes como SIM900, STM32 el cual se da nuevos temas para el aprendizaje de la carrera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de adquisición y gestión remota de información de equipos de impresores industriales mediante el uso de red celular.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diseñar la interfaz gráfica para la gestión de información en LabVIEW.
- Diseñar y fabricar la tarjeta electrónica para la adquisición de datos provenientes del equipo impresor.

- Diseñar y fabricar la tarjeta electrónica para la comunicación entre el computador y los dispositivos finales.
- Programar las tarjetas electrónicas para la comunicación con el equipo impresor y envío de información por la red celular.
- Programar la tarjeta electrónica para la recepción de información y reenvío hacia la interfaz gráfica.
- Ensamble de hardware y comunicación en los equipos impresores.

1.5. Hipótesis

Con el desarrollo y la implementación de estos módulos se estima lograr que en el entorno de las fábricas de producción sea favorable y de calidad para su mayor productividad de dichas máquinas y que las empresas tengan una mayor eficiencia en su trabajo el cual se ahorraría tiempo al momento de realizar toma de datos de los equipos instalados en las empresas antes nombradas. Se podría generar un servicio de una manera eficiente optimizando el tiempo.

1.6. Metodología de Investigación

De acuerdo al desarrollo se ha utilizado el método experimental, por motivo de que se realizaron pruebas de manera digital usando el software LabVIEW, Arduino y Proteus para poder determinar el funcionamiento, programación y fabricación de la tarjeta electrónica, también se usa el método deductivo para buscar el ejecutado del análisis de investigación incorporado mediante las pruebas con los dispositivos del campo industrial en máquinas codificadoras y el método científico para la fabricación de la solución de un nuevo dispositivo electrónico que requiere el uso de un módulo GSM y LabVIEW.

Capítulo 2: Marco Teórico

2. Desarrollo metodológico

2.1. Estado del Arte

En este capítulo se refiere a la parte teórica en la que se basa este trabajo de titulación, explica profundamente los conceptos técnicos para el diseño y la implementación del sistema de adquisición y gestión remota de la toma de información, con ello se pretende poner al alcance del lector los conocimientos básicos para la comprensión del trabajo.

En el proyecto técnico denominado **Diseño e implementación de una solución de telefonía móvil, para la red UMTS en la avenida perimetral simón bolívar en la ciudad de quito para brindar cobertura y calidad** de la Ingeniera Electrónica Emma Verónica Soria expresa la dificultad de cobertura ya que el sector de la avenida Simón Bolívar es un terreno montañoso con un numero alto de usuarios que tenían problemas de servicio y de cobertura. La ingeniera realiza un drive test mencionando que implementando su diseño e implementación de trabajo de titulación se procederá a obtener una mayor eficiencia de cobertura en el cual se usa un software en la que se obtuvo validos los puntos nominales mediante los parámetros de rango de la frecuencia cobertura y a su vez tuvo como resultados una mayor eficiencia y cobertura en el sector de Simón Bolívar. La solución propuesta en este proyecto técnico fue la instalación de diferentes nodos en los postes de alumbrados de dicho sector el cual permitió la cobertura en diferentes puntos del sector. El sistema instalado se ejecuta en segundo plano y dicha información se procesa para así poder analizar los parámetros como el RSCP(Received Signal Code Power), la EC/Io que es un chip que mide el nivel de interferencia, BLER mayor mente conocido como Block Error Rate en su traducción al español es Tasa de Error de Bloqueo; tiene un mejor servidor gracias a las celdas con los niveles de parámetros antes mencionados, busca una potencia en la transmisión y un throughput en bajada para la modulación, el cual se utiliza en el indicador de canal cualificado. (Emma Verónica Soria Maldonado,2016)



Fig. 1.- Ubicación de Nodos según Autores

En el trabajo de titulación denominado Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y adquisición de datos de la planta didáctica MSP PA. COMPACT WORKSTATION de Festo utilizando hardware libre y protocolo de comunicación SMTP Y GSM los Ingenieros Francisco Adrián Banguera, Manuel Alfonso Delgado detalla que su proyecto de titulación se basa en la adquisición de datos didácticos de Festo, su comunicación sería mediante SMS y también por un dispositivo electrónico Raspberry Pi el cual registra una base de datos en la que se obtiene una serie de parámetros y variables que pueden ser monitoreadas en el que se puede visualizar diferentes puntos como nivel de temperatura, nivel de presión y nivel de flujo en el cual se tendrá como mayor eficiencia las fallas presentadas y se podrán solucionar de una manera más eficiente y rápida. (Francisco Adrián Banguera Intriago, Manuel Alfonso Delgado Cevallos, 2019)

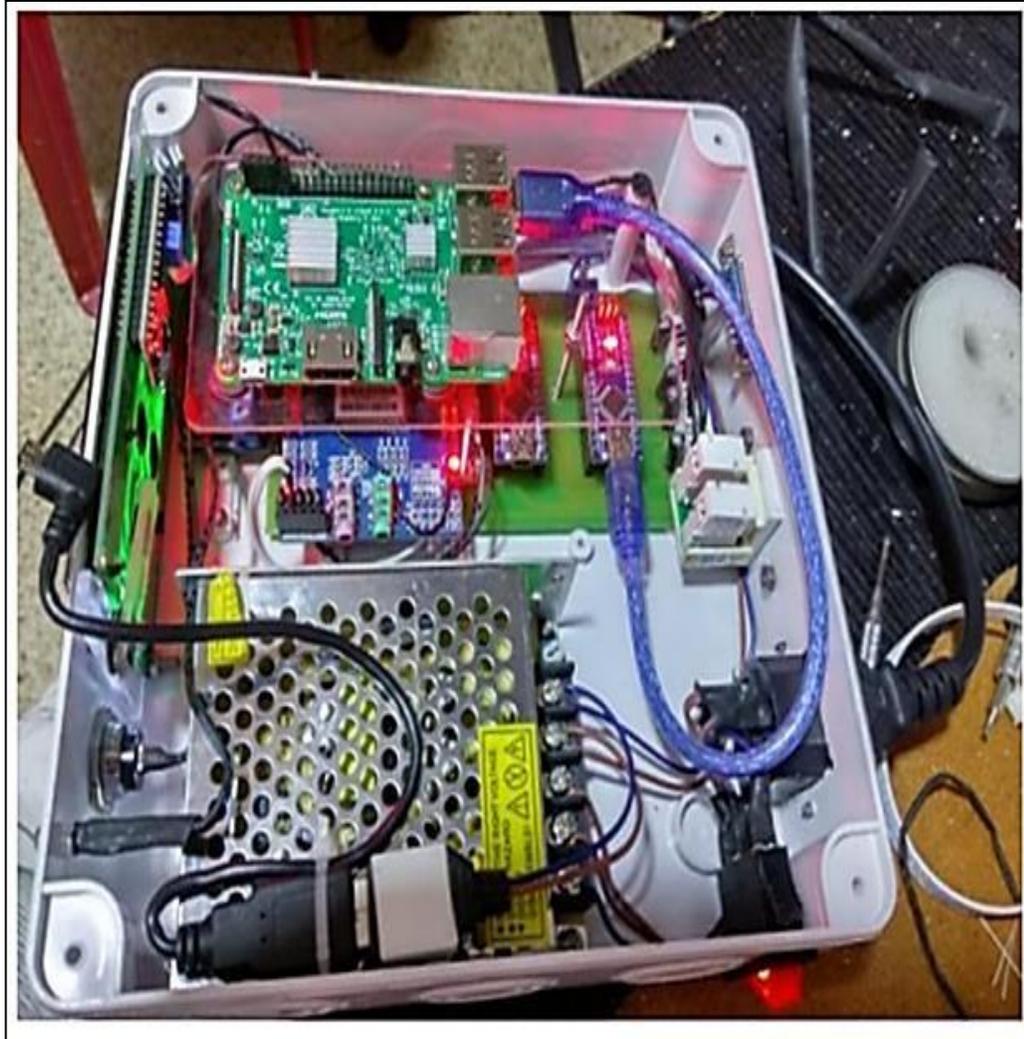


Fig. 2.- Sistema de monitoreo según autores

En el proyecto técnico denominado Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de estación GSM, UMTS, LTE con equipos Nokia de la red celular móvil de la operadora móvil a nivel nacional de los Ingenieros Electrónicos David Alejandro Arellano, Diego Alejandro Sisalima expresan que la red celular móvil contiene algunos inconvenientes al momento de verificar algún problema que pueda tener la red. Para la solución los ingenieros desarrollan un nuevo software para el control y el monitoreo para la obtención eficiente de un servicio de tecnología móvil ya puede ser de 2G, 3G y 4G. El interfaz creado gestiona comuna eficiencia muy alta y a su vez es muy fácil de efectivizar. (David Alejandro Arellano Vallejo, Diego Alejandro Sisalima Ortega,2016)



Fig. 3.- Software de Comunicación

2.2. Red inalámbrica

(Delgado & González, 2021) Una red inalámbrica no requiere ningún tipo de cableado entre sistemas ya que es el tipo de conexión entre redes informáticas que se establece a través de diferentes tipos de espectro electromagnético. Se clasifican de dos maneras:

Según su alcance:

- Red de área local inalámbrica o Red de área local inalámbrica se conoce por sus siglas en inglés porque WLAN es el estándar sobre el cual se construye la tecnología Wifi. Debido al uso de repetidores, es posible conectar diferentes dispositivos utilizando distancias de longitud de onda de radio.
- WPAN sus siglas en inglés es Wireless Personal Area Network, que en español es Wireless Personal Area Network, y tiene un alcance de varios metros, por lo que sirve como máximo a uno o dos usuarios que estén cerca uno del otro. Este tipo de redes se basan en una arquitectura similar a Bluetooth.
- Una Red de Área Metropolitana Inalámbrica (WMAN), es una red más compleja que una WLAN, su cobertura es mucho mayor que la de una WLAN, hasta 20 km

debido al uso de ondas de radio o luz infrarroja. En español se llama Red Inalámbrica de Área Metropolitana.

- WWAN (Red de Área Urbana Inalámbrica), en la Red de Área Amplia Inalámbrica de cobertura. Permite que una gran cantidad de usuarios se comuniquen al mismo tiempo y, mediante el uso de teléfonos móviles y tecnología de microondas, puede transmitir datos a grandes distancias. Las principales tecnologías de este tipo son las famosas 3G - 4G - 5G.

Según la frecuencia:

- Microondas terrestres: Son capaces de transmitir señales a lo largo de kilómetros utilizando antenas parabólicas en el rango de frecuencia de 1 a 300 GHz.
- Microondas Satélites: utiliza un solo satélite que proporciona transmisión de señales entre varias estaciones, lo que permite un alcance mucho mayor que las estaciones terrestres a velocidades más altas.
- Infrarrojos: Puede alcanzar frecuencias desde los 300 GHz hasta los 400 Tera hercios, pero debe estar en un rango muy cercano, del orden de centímetros a metros.
- Ondas de radio: permiten enviar y recibir señales a través de ondas de diferentes frecuencias (AM, FM, H, etc.), lo que significa que a mayor distancia, menor resistencia tienen. Una ventaja que brinda las redes inalámbricas es su diseño ya que los receptores son bastantes pequeños y se pueden integrar a dispositivos de bolsillo, otra ventaja que tienen las redes inalámbricas es que dentro de la zona de cobertura los nodos se podrán comunicar sin problemas y no necesariamente deben estar atados a un cable para poder obtener información de datos.

2.3. STM 32

El stm32 incluye un núcleo RISC ARM CortexRM3 de 32 bits de alto rendimiento que funciona a 72 MHz y un conjunto de dispositivos y periféricos de E/S avanzados conectados a dos buses APB. Todos los dispositivos proporcionan tres

grupos de ADC de 12 bits y cuatro grupos de ADC de uso general de 16 bits. Bits de temporizador más dos temporizadores PWM, más conexión estándar y avanzada.
(Avelectronics, 2022)

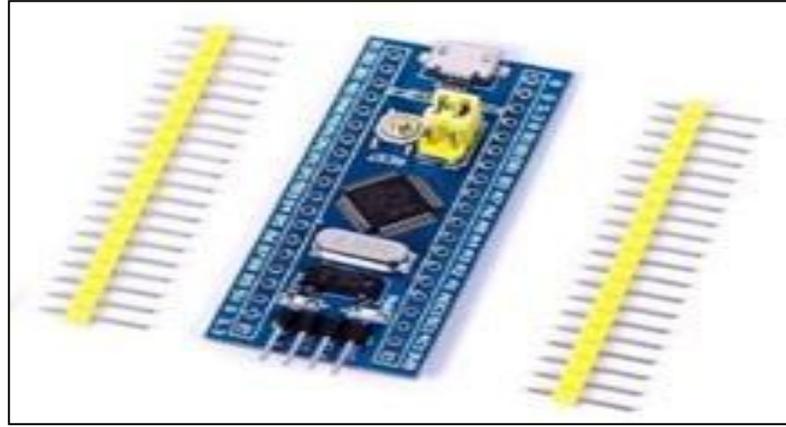


Fig. 4.- Módulo STM32

Fuente: (Aranacorp)

A continuación, se detalla las características del módulo Stm32.

- El Modelo del STM 23es el STM32F103C8T6.
- El dispositivo contiene una CPU ARM 32 y con un procesador Cortex-M3.
- El interfaz que usa el módulo stm32 es el SWD.
- La frecuencia se procede al uso del módulo es de 72MHz.
- El almacenamiento es de 128Kbytes de memoria.
- Su potencia de trabajo en voltaje menor es de 2.0V hasta su potencia de 3.6V.
- El stm32 tiene incorporado un Cristal de 4 hasta 16MHz.
- El módulo contiene una interfaz Mini USB incorporada en la que permite suministrar hacia la placa de fuente de alimentación y a su vez también permite la comunicación USB.

2.4. STM32 Blue Pill

ST-Link es útil para programar micrófonos STM8 y STM32 y también para depurar un programa activo, verificar variables paso a paso, interrumpir la ejecución de ciertas

instrucciones y funciones muy útiles que permiten encontrar errores en el código.El ST-Link original de ST funciona para la línea de microcontroladores y utiliza dos interfaces: SWI y JTAG, lo que permite una depuración más completa, un valor económico más bajo y versiones disponibles, en formato USB "dongle" con interfaz SWI. (Tolocka, 2022)



Fig. 5.- Blue Pill
Fuente: (Tolocka)

Administrador de dispositivo es el que verifica que el sistema operativo reconozca el ST-Link y poder acceder sin inconvenientes al elemento desde el software.

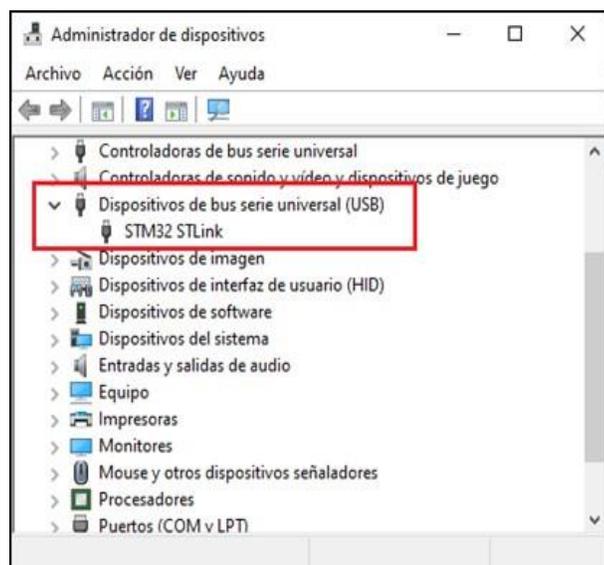


Fig. 6.- Datos de dispositivos Blue Pill
Fuente: (Tolocka)

La conexión del ST-link indica que este dispositivo tiene una conexión simple, que requiere solo 4 pines cableados: SWCLK, SWDIO, 3.3V y GND. Se debe prestar especial atención al pin de salida por motivo de que puede cambiar el tipo de conexión de un ST-Link a otro. (Tolocka, 2022)

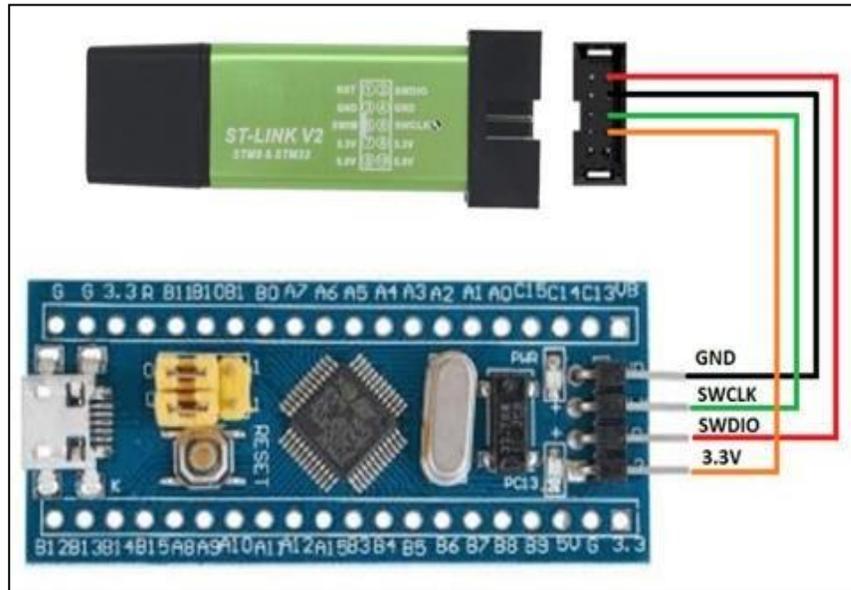


Fig. 7.- Conexión del ST

Fuente: (Tolocka)

2.5. Comunicación Serie

El puerto serie envía y recibe información bit a byte. Aunque esto es más lento que la comunicación paralela, que permite que todos los bytes se transmitan simultáneamente, este método de comunicación es más simple y puede cubrir distancias más grandes.

La Figura 8 establece una conexión en serie entre el microcontrolador y la computadora a través del MAX232 incorporado, lo que permite conexiones entre dispositivos. Las condiciones de trabajo del microcontrolador en el proyecto son similares a las que se muestran en el diagrama mencionado. Tasa de transferencia: se refiere a la cantidad de bits por segundo que se transmite y se mide en baudios. Por ejemplo, 300 baudios representan 300 bits por segundo. Cuando se refiere a ciclos de reloj, se refiere a tasas de baudios. (National Instrument, 2014)

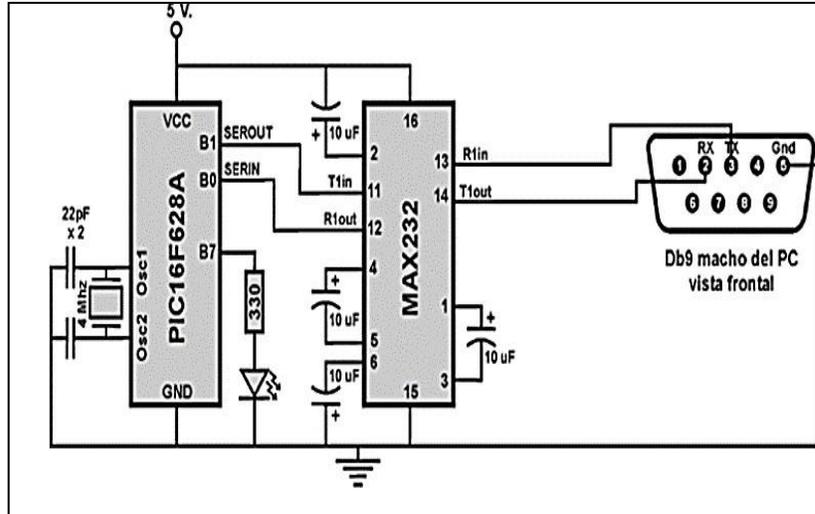


Fig. 8.- Conexión Max 232

Fuente: (domotix knowledge center)

2.6. Aplicaciones de los microcontroladores STM32

2.6.1. Aplicaciones Automotrices

Este microcontrolador para automóvil tiene memoria flash incorporada de alta densidad de 4 MB, RAM de 512 KB y RAM de video de 2 MB. Tiene un núcleo de procesador ARM Cortex-R5 que funciona a 240 MHz, salida de video LVDS, salida de video LVTTL y control de motor paso a paso 6x. (Guillem Alsina- 17 octubre, 2017)



Fig. 9.- Microcontrolador automotriz

Fuente:(diarioelectronicohoy)

2.6.2. Aplicaciones domóticas

Teniendo una importante aplicación en el campo de la ingeniería electrónica e implementándola en los hogares para convertirlos en casas inteligentes, la aplicación se denomina domótica o diseño de casas inteligentes. El microcontrolador actúa como el cerebro de la casa, ejecutando instrucciones como: cambiar la luz, aumentar la temperatura, cambiarla a través del sensor de movimiento o de proximidad, etc. (Asociación española de Domótica e Inmótica - CEDOM)



Fig. 10.- Aplicación domótica

Fuente: (CEDOM)

2.7. Software de sistemas de desarrollo NI LABVIEW

Constituye un sistema de programación gráfica para aplicaciones relacionadas con la recolección, control, análisis y presentación de datos. Los beneficios de usar LabVIEW se resumen en las siguientes características:

- El tiempo de desarrollo de la aplicación se reduce al menos entre 4 y 10 veces, porque es muy fácil de usar y fácil de aprender.
- Brinda alta flexibilidad al sistema, permitiendo cambiar y actualizar tanto el hardware como el software.

- Brindar a los usuarios la capacidad de crear soluciones completas y complejas.
- Con un solo sistema de desarrollo, las funciones de recopilación, análisis y presentación de datos están integradas.
- El sistema está equipado con un traductor gráfico para conseguir la máxima velocidad de ejecución posible.
- Capaz de incrustar aplicaciones escritas en otros idiomas.

LabVIEW es un entorno de programación destinado al desarrollo de aplicaciones, similar a los sistemas de desarrollo comerciales que utilizan lenguaje C o Basic, LabVIEW se diferencia de dichos programas en un importante aspecto: los citados lenguajes de programación se basan en líneas de texto para crear el código fuente del programa, mientras que LabVIEW emplea la programación gráfica o lenguaje G para crear programas basados en diagramas de bloques, no se requiere gran experiencia en programación, ya que se emplean iconos, términos e ideas familiares a científicos e ingenieros, y se apoya sobre símbolos gráficos en lugar de lenguaje escrito para construir las aplicaciones. (Fernández, J., 2020)

2.8. Métodos de aplicaciones.

Se puede aplicar en los siguientes campos: ajustable para Automatizar Medidas y procesar datos de señales, para Control de Instrumentos, para Diseñar Sistemas embebidos de Control y Monitoreo, Automatizar Sistemas de Pruebas y Validación. En educación superior (Universidad/Facultad), en sí como herramienta general LabVIEW es una potente herramienta gráfica que se acopla a cualquier proceso. (National Instrument, 2014)

2.9. Interfaz Gráfica LabVIEW

Es una herramienta de programación gráfica. Este programa está inicialmente orientado a aplicaciones que controlan equipos electrónicos utilizados en el desarrollo de sistemas de hardware, conocidos como máquinas virtuales. Se trata de la representación gráfica de Vi en la computadora donde el usuario monitorea y administra los dispositivos. (Lajara & Pelegrí, 2007)

Las entradas (sensores) provienen del proyecto y se muestran las salidas esperadas en el programa (los punteros). El panel frontal incluye un conjunto de botones, perillas, potenciómetros, gráficos y más. Todos ellos se pueden definir como un control o un puntero. El primero se utiliza para ingresar parámetros al VI, mientras que los indicadores se utilizan para visualizar los resultados resultantes, ya sean datos obtenidos o el resultado de alguna operación. (Interfaz gráfica LabVIEW, 2019)

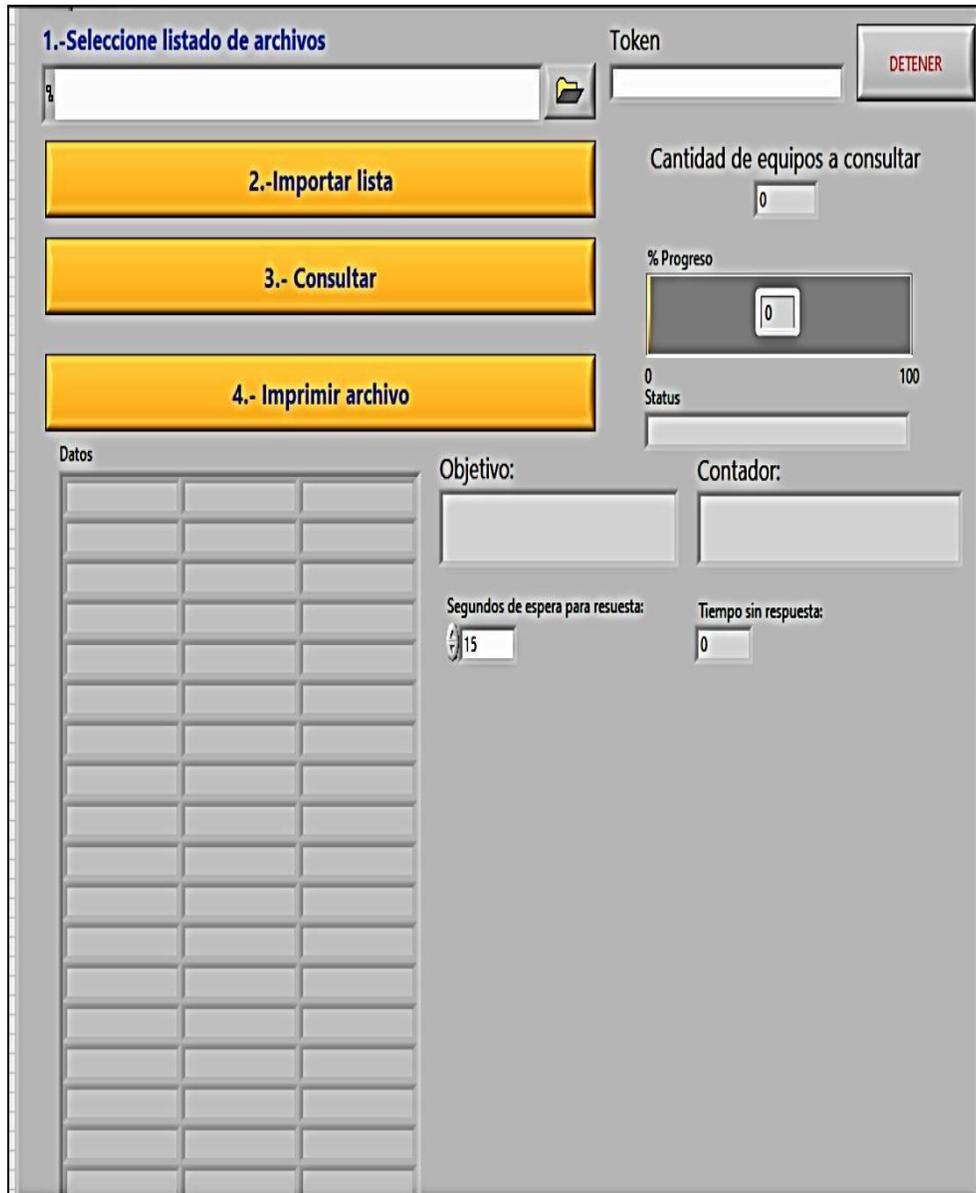


Fig. 11.- Interfaz LabVIEW

2.10. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques es el código fuente del VI en el que se implementa el programa VI para controlar o realizar cualquier procesamiento de entrada y salida creado en el panel frontal. El diagrama de bloques incluye funciones y estructuras integradas de las bibliotecas integradas de LabVIEW. (Figura 12) muestra un diagrama de bloques en LabVIEW que se construye conectando diferentes objetos como si fuera un circuito. Los cables conectan los terminales de entrada y salida a sus respectivos objetos y los datos pasan a través de ellos. LabVIEW tiene una rica biblioteca de funciones, que incluye aritmética, comparación, conversión, funciones de entrada/salida, análisis y más. (Lajara & Pelegrí, 2007)

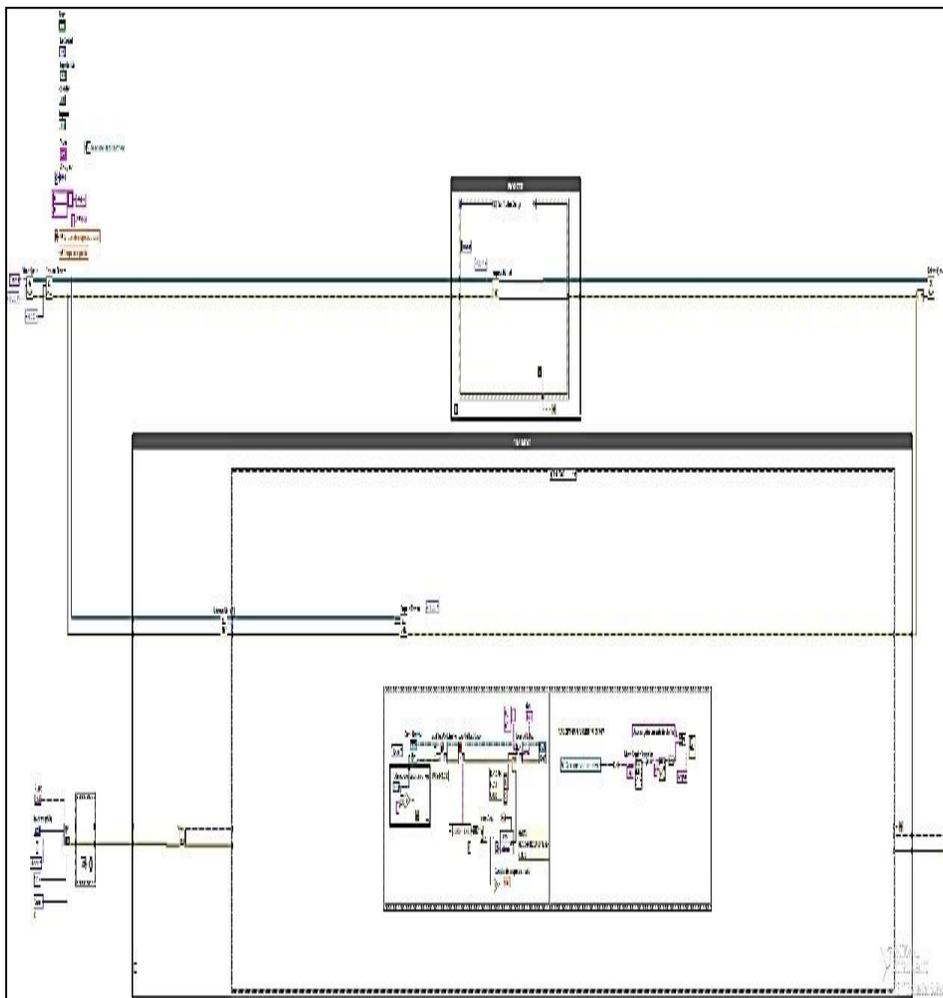


Fig. 12.- Diagrama de bloques LabVIEW

2.10. SIM-900

El SIM900 GPRS/GSM Shield es una forma más fácil de conectar su proyecto Arduino a una red celular, para que pueda enviar y recibir mensajes de texto (SMS), llamadas de voz e incluso conectarse a Internet a través de GPRS. The Shield opera en la banda GSM 850/900/1800/1900MHz. Todo lo que necesitas es una tarjeta SIM (Entel, Movistar o Claro) para agregar funcionalidad celular a tu proyecto y puedes comenzar a enviar mensajes, hacer llamadas y más. (PROMETEC.NET, 2020)

El chip principal del Shield es SIM900, que admite comandos Serial UART AT, que se pueden usar para enviar y recibir mensajes de texto, hacer llamadas y navegar por Internet. En Arduino, se usa la serie de software en los pines D7 y D8, la serie de hardware en los pines 0 y 1, o usar directamente los pines D0 (TX) y D1 (RX) usando el dispositivo de conversión de USB a serie de la placa Arduino. (Naylamp Mechatronics, 2021)

Para alimentar el Shield, se selecciona 2 opciones a través de un interruptor en la placa: Power the Shield desde el Arduino o una fuente de alimentación separada. Si se elige una fuente de alimentación externa o independiente, para ello se recomienda una fuente de alimentación de 9V a 12V CC capaz de suministrar más de 1 amperio, la fuente de alimentación de 9V de Arduino es una buena opción. Para activar el Shield se puede hacer manualmente o por software, manualmente usando el botón on board y por software usando el pin D9 (se suelda la parte PWR primero). (THIDO Electrónica, 2021)

El Shield contiene una antena con conector SMA, pero que busca ampliar la posición de la antena, para elegir una de las siguientes antenas: Antena GSM Lineal con Conector IPEX o Antena GSM con Conector IPEX. SIM900 Shield es perfectamente compatible con Arduino Uno y Leonardo, para usar con Arduino Mega hay que conectar los pines D7 y D8 a los pines RX1 y TX1.

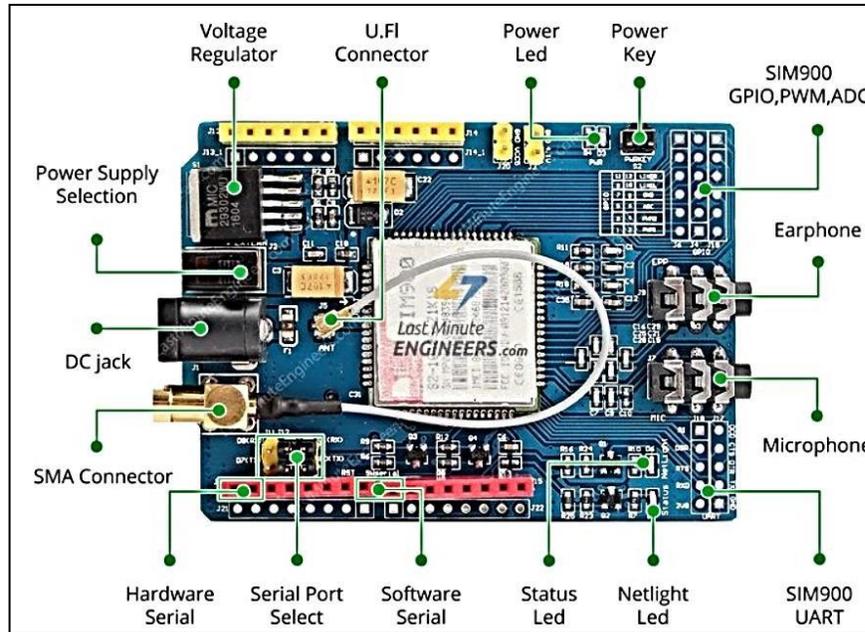


Fig. 13.- SIM 900

Fuente: (THIDO Electrónico)

A continuación, se procede a explicar las características del Sim900:

- El chip que utiliza el módulo principal es el SIM900
- Su voltaje de alimentación es de 5 a 12V de corriente continua.
- Su consumo de la corriente es de 1.5mA
- Se estructura por 4 bandas de comunicación: su banda baja es de 850MHz, banda media baja es de 900MHz, banda media es de 1800MHz y su banda alta es de 1900 MHz
- Posee un servicio general de paquete vía radio de clase B
- Su banda de frecuencia es de Clase 4 el cual tiene de potencia de 2 W y sus comunicaciones de 850 a 900 MHz.
- Su banda de frecuencia es de Clase 1 el cual tiene de potencia 1 W y sus comunicaciones es de 1800 a 1900MHz.
- Contiene un control de vía de comunicación AT
- En su modulo contiene un socket para el ingreso de una tarjeta SIM
- Contiene un socket para agregar una batería RTC como fuente de alimentación.
- Posee de una recepción y de un conector para antena SMA que permite la recepción de señal.

- Incorpora una antena GSM con un conector SMA.

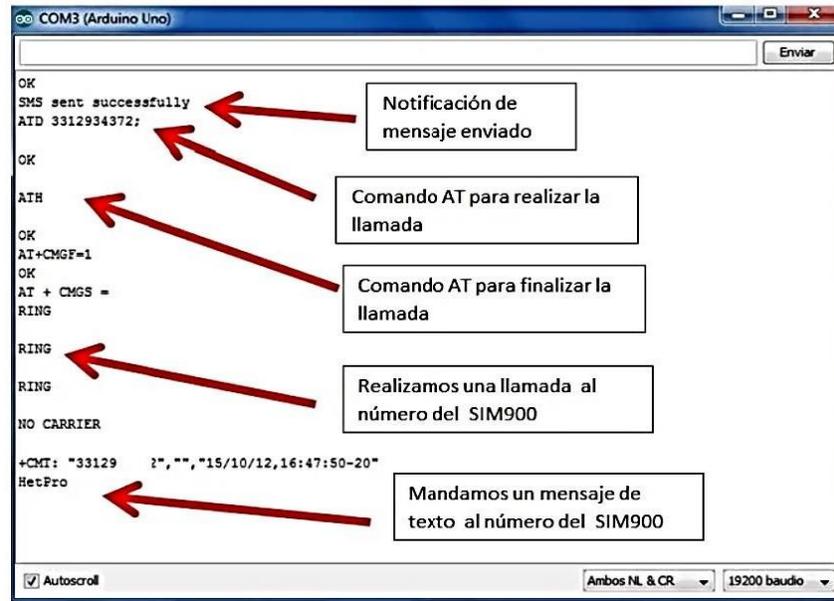


Fig. 14.- Interfaz de conexión SIM900

2.11. MAX-232

Describe un circuito integrado que convierte señales de nivel lógico TTL (lógica de transistor a transistor) en señales de nivel RS-232c equivalentes y convierte señales de nivel RS-232c en señales de nivel TTL equivalentes. Esto es importante si necesita conectar y transferir datos entre dispositivos que funcionan con diferentes formas de onda de nivel de señal (TTL, Rs232c, etc.). (Digizone Tecno Store, 2021)

La mayoría de los microcontroladores 8051 (89c51, 89c52), PIC (16f877), AVR funcionan con formas de onda lógicas TTL. Estos microcontroladores tienen un UART (Universal Asynchronous Transmitter and Receiver) incorporado que puede transmitir y recibir datos en serie. Dado que operan a niveles TTL, envían y reciben datos, incluidas las ondas TTL. Mientras que una PC estándar (computadora personal) opera con formas de onda de nivel RS-232. Ahora, si se necesita transferir datos del microcontrolador a la PC (computadora personal), lo cual se necesita convertir los datos del nivel TTL al nivel

RS-232, y si quiere enviar datos de la PC al microcontrolador, para convertir los datos RS-232 de TTL. (Naylamp Mechatronics, 2021)

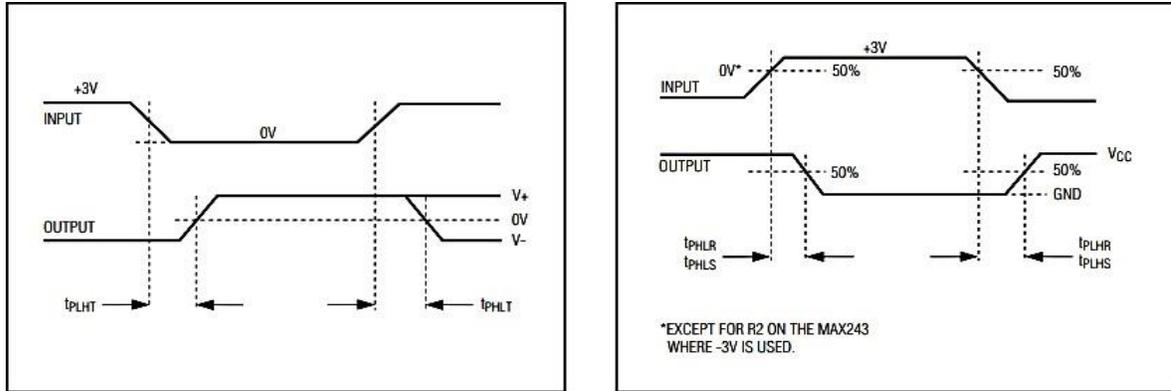


Fig. 15.- Diagrama MAX-232

Fuente: (Naylamp Mechatronics)

Tiene dos controladores de línea. Puede establecer conexiones entre cuatro Uarts al mismo tiempo. El siguiente diagrama aclarará el funcionamiento del controlador de línea, las funciones de los pines y las conexiones. Las líneas de datos son claramente visibles. El puerto serial de la computadora db-9 está representado por max232, y el flujo de datos entre los dos puertos se explica visualmente.

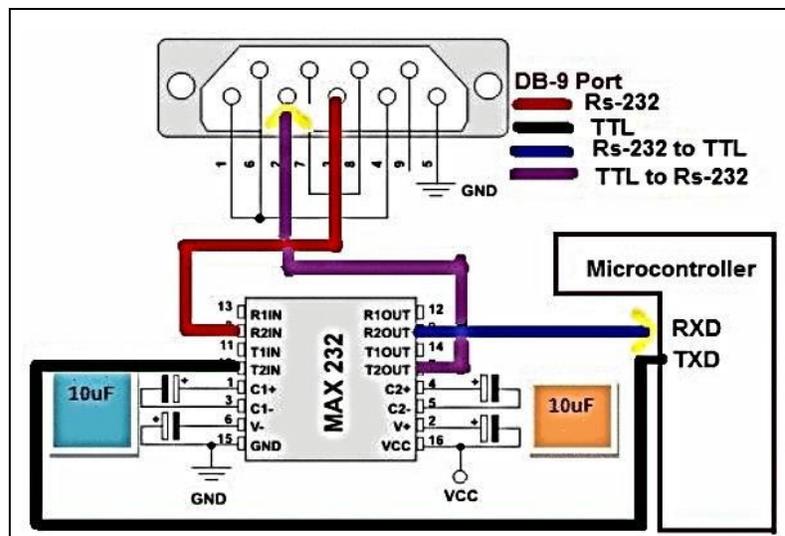


Fig. 16.- Conexión MAX232

Fuente:(Engineersgarage)

Puede operar hasta 120 Kbits/s. Tiene dos canales de controlador y dos canales de receptor. La distancia máxima a la que puede enviar datos es de 12 a 15 metros. Max232 se utiliza en módems, terminales, computadoras, impresoras, escáneres, máquinas de fax, etc.

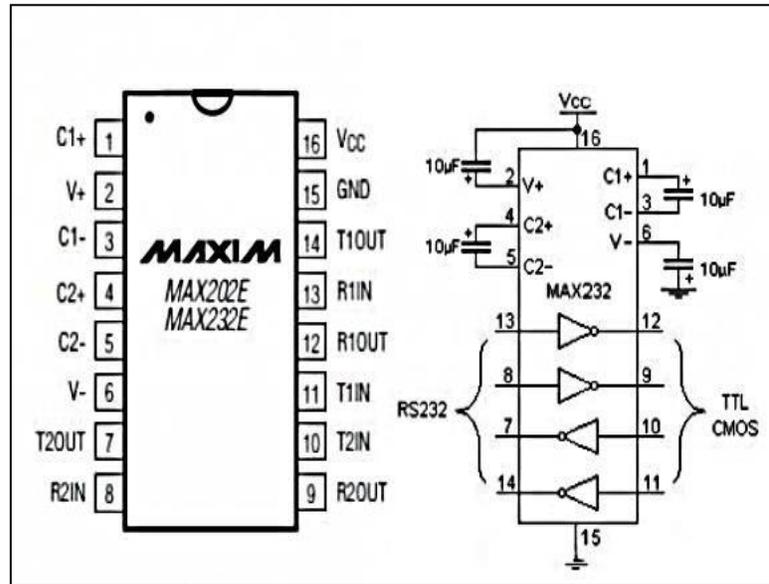


Fig. 17.- Diagrama interno MAX232

Fuente: (Electrónica plug and play)

2.12. XL-4005

Su función es proporcionar un voltaje de salida constante más bajo que el voltaje de entrada para cambios en el voltaje de entrada o carga. Admite corrientes de salida de hasta 5 A, voltajes de entrada de 5 V a 32 V y voltajes de salida de 0,8 V a 30 V. El voltaje de salida se selecciona mediante un potenciómetro multipunto.

Un convertidor DC/DC es un circuito capaz de convertir un nivel de voltaje a otro de mayor o menor voltaje. Hay dos tipos de convertidores CC-CC o reguladores de tensión: lineales y de conmutación. Los reguladores lineales como el clásico LM7805 o LM317 son fáciles de usar pero no son energéticamente eficientes. Los reguladores de modo de conmutación, por otro lado, son altamente eficientes energéticamente (más del 80%). Los convertidores de conmutación convierten el voltaje almacenando periódicamente la energía de entrada y luego liberando esa energía en la salida para que el nivel de voltaje final alcance el nivel deseado.

Los convertidores DC-DC de conmutación destinados a convertir la energía eléctrica con la máxima eficiencia consisten únicamente en componentes sin pérdidas, es decir, no absorben energía. Hay básicamente dos tipos de componentes: conmutadores y búferes. Los interruptores son interruptores de corriente, idealmente sin pérdidas de conmutación, generalmente son transistores MOSFET. Los componentes de almacenamiento son inductores y capacitores que almacenan energía temporalmente y luego la devuelven al circuito. Se puede clasificar los interruptores DC-DC según el voltaje de salida de la siguiente manera: Step-Down o Buck, Step-Up o Boost, y Step-Up-Down o Buck-Boost.

El convertidor CC-CC XL4005 es un regulador reductor o reductor con alta eficiencia de conversión, excelente regulación de corriente y bajo voltaje de ondulación. El módulo minimiza el uso de componentes externos para simplificar el diseño de la fuente de alimentación. Permite obtener el voltaje especificado de una fuente de alimentación de mayor tensión, por ejemplo, 5 V, 3,3 V, 1,8 V de una fuente de alimentación o batería de 12 V. Para un funcionamiento adecuado, el nivel de voltaje de entrada debe ser al menos 1,5 V más alto que el nivel de voltaje de salida; de lo contrario, pueden ocurrir problemas de rendimiento y desempeño. Puede soportar cargas de hasta 5A, al usar más de 2.5A se debe agregar un disipador. (Naylamp Mechatronics, 2021)

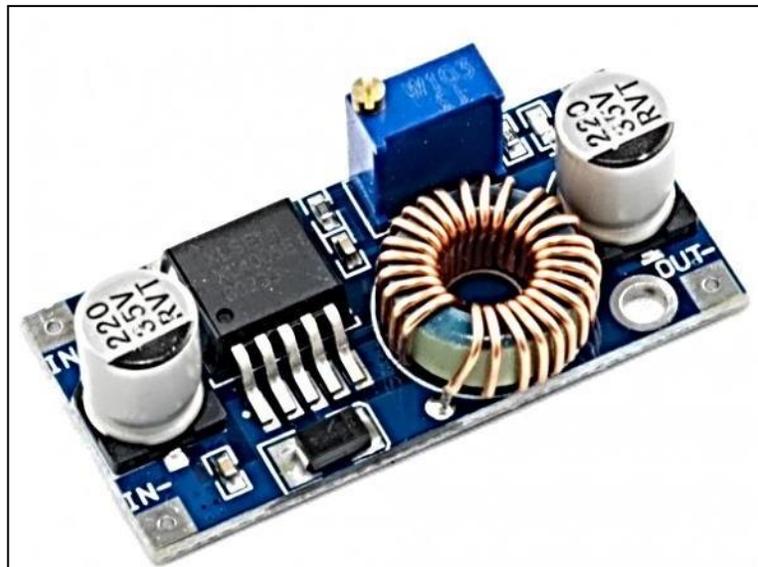


Fig. 18.- Fuente XL4005

Fuente: (rincontecnologico.pe)

Se procede a mencionar las especificaciones técnicas el xl4005:

- Posee de un convertidor DC-DC en el módulo Xl4005
- Su voltaje de alimentación puede ser de 5.0 voltios hasta 32 voltios de corriente continua
- Dispone de una salida de voltaje de 0.8voltias a 30voltios de corriente continua
- Su voltaje de salida es ajustable ya sea de un rango de 0.8 hasta 30 volteos, su voltaje de entrada tiene que obtener un voltaje de 1.5V mayor que su voltaje de salida.
- La corriente del módulo xl4005 es de 5Amperios es recomendable usar un disipador de calor cuando su corriente es mayor a la de 2.5A.
- Su potencia de salida de la tarjeta xl4005 es de 50W-70W

2.13. Comunicación Celular

La comunicación móvil sigue el principio general de la telefonía: conectar dos usuarios de forma remota a través de los equipos de red del operadorencargado de gestionar el servicio. Sin embargo, a diferencia de las líneas fijas, no hay paresde cobre o fibra en las redes celulares, y la transmisión por radio es el último enlace. El teléfono móvil del usuario se comunica de forma inalámbrica mediante la antena, que se comunica con la oficina central del operador. Este encamina la comunicación a la parte correspondiente 38 en la red fija o a través de otras antenas. Para comunicarse de manera efectiva, el usuario móvil debe estar dentro del alcance de la antena.

Esto tiene un alcance limitado y cubre un área pequeña a su alrededor llamada "célula" (por lo tanto, el otro término "red celular" o "red celular" se usa a menudo para referirse a una red celular). Para lograr la mayor cobertura en todo el país y garantizar que los usuarios puedan realizar llamadas en cualquier momento, el operador ha desplegado miles de celdas, y cada celda está equipada con estaciones base para garantizar que no haya espacio entre ellas, para que el uso de la ubicación del usuario nunca se perderá. (<https://radiowaves.orange.com/es>)

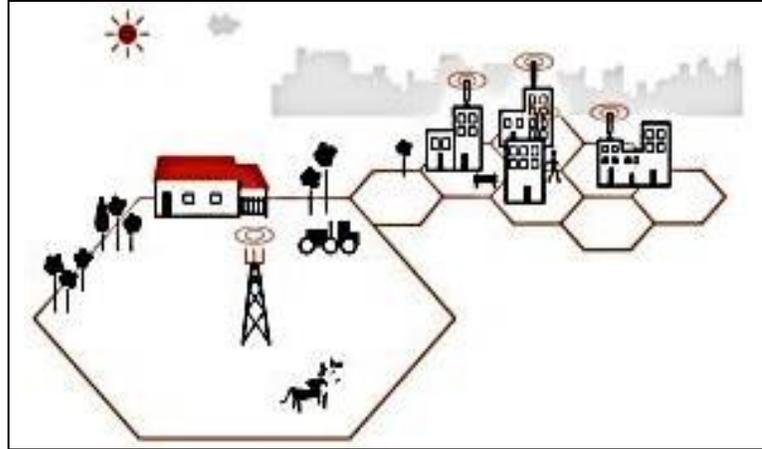


Fig. 19.- Alcance y cobertura

Fuente: (radio-waves.orange.com)

En el campo de la telefonía existen tres conceptos básicos: comunicación, transmisión y distribución. Comunicación: es un sistema que permite identificar la conexión de dos usuarios, una central telefónica garantiza la función de conmutación entre miles de usuarios. Transmisión: se refiere a la transmisión de energía a través de un medio, en telefonía, el tipo de energía es la electricidad, y el medio utilizado es el cable, la fibra óptica y el aire. Distribución: incluye la transferencia de energía al destino final, esta función la asegura la línea de abonado conectada a la red, el terminal telefónico puede ser cualquier otro dispositivo como una máquina de fax, un módem.

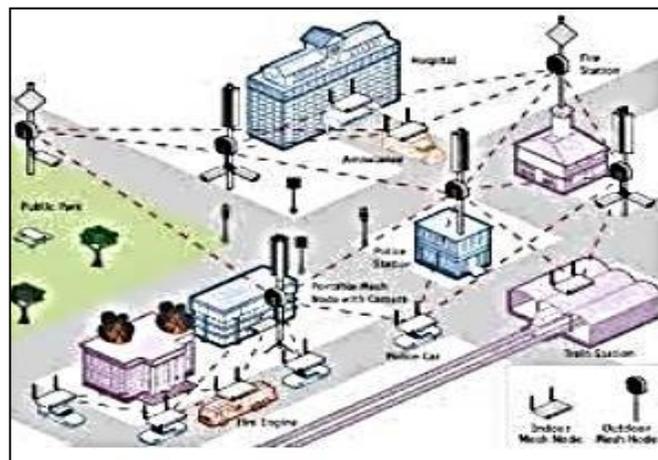


Fig. 20.- Comunicación de red

Fuente: (areatecnologia.com)

2.14. Alcances y Limitaciones

El propósito de este artículo es investigar la utilidad de los métodos de localización en el estudio de la tecnología de la información móvil, especialmente los teléfonos móviles. A partir de una revisión bibliográfica, se presenta un marco teórico, identificando conceptos relacionados con la domesticación y considerando algunos ejemplos básicos. Las posibilidades y limitaciones de este enfoque han sido discutidas en investigaciones sobre ciudades inteligentes, enfatizando la necesidad de "refinar" el concepto de domesticación para ampliar perspectivas analíticas y examinar procesos de uso y redirección más allá del hogar.

Define una serie de funciones y, a menudo, se utiliza como punto de partida para definir la configuración desde una perspectiva de análisis de estudio móvil. El autor representa el primer rasgo concreto del "consumo y no sólo", posiblemente refiriéndose al aspecto simbólico de la tecnología.

El seguimiento de estas actividades puede pintar una imagen de la "carrera" de un dispositivo y revelar diferentes aspectos de su implementación y comunidad de uso. La investigación sobre la domesticación móvil puede revelar nuevas formas en que los humanos se comunican, disfrutan, consumen, aman, trabajan y participan en actividades políticas y religiosas, así como nuevos significados sociales. Hacer. Estado de control, independencia, seguridad o recursos. (alcance y limitaciones red celular. Por: <http://www.scielo.org.mx>)

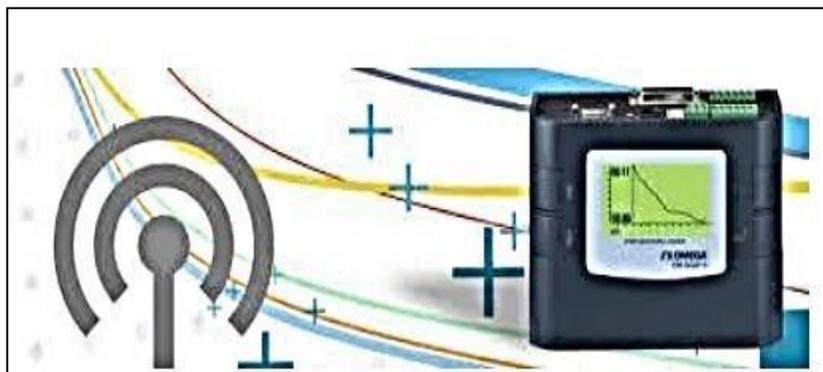


Fig. 21.- Red celular

Fuente: (scielo.org.mx)

Capítulo 3: Diseño y Construcción de Módulos

Este capítulo se busca el diseño, la implementación e intentar verificar la ejecución de un módulo basado en requisitos reales para objetivos específicos, lo cual es una parte importante de la progresión del modelo.

3. Construcción

3.1.Consideraciones iniciales del Diseño

Para comenzar a diseñar y desarrollar un módulo, debe proporcionar una presentación general de su tesis que muestre sus principales características y funciones, incluida información completa y detallada sobre el cuerpo del módulo, incluida su placa base o sus accesorios.

3.1.1. Funciones de cada tarjeta

La actividad que desarrolla cada tarjeta es la comunicación que experimenta durante la toma de datos a través de su dispositivo SIM900, que es el encargado de enviar y recibir datos.

3.1.2. Descripción del Módulo principal

La implementación del sistema está desarrollada con la plataforma de Arduino y a su vez con LabVIEW, mediante estas plataformas se controla el sistema de comunicación y se obtendrá el registro de la información. Por tal razón se presenta el proyecto de implementación de un sistema de adquisición remota de información de los quipos codificadores con el fin de realizar lecturas del contador de impresiones mensualmente desde las instalaciones del proveedor, eliminando el error humano y poder tener siempre un valor útil de contador de impresiones con el cual se asegura la facturación hacia el fabricante optimizando los tiempos de ejecución de las lecturas actuales.

- Carga de archivos de datos en la interfaz de LabVIEW
- Gestión de información y envió hacia la tarjeta principal

- Consulta Vía Red Celular hacia las diversas tarjetas remotas
- Recopilación de información obtenida de los equipos impresores
- Envío de información recopilada hacia la tarjeta principal
- Transferencia de datos recibidos hacia la interfaz

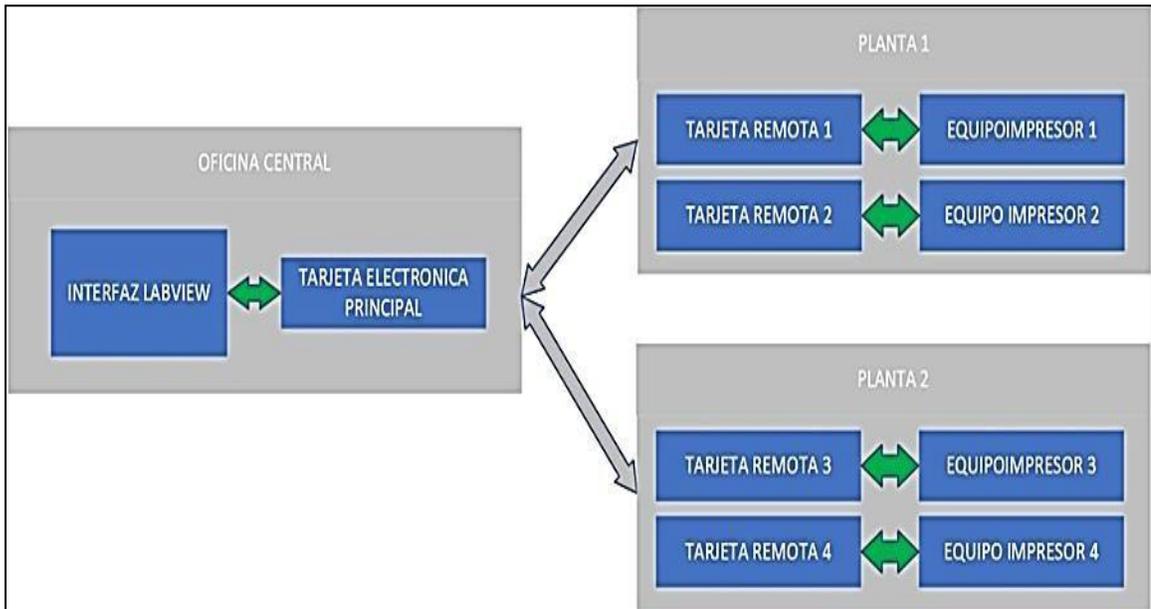


Fig. 22.- Flujo de funcionamiento
Fuente: Autores

El proyecto consta con diferentes tipos de etapas tales como:

- **3.1.2.1 Etapa de diseño de tarjetas de comunicación**

En esta sección se incluye el diseño de la tarjeta encargada de la transferencia de datos (microcontrolador, sim900, stm32, xl4005, máx. 232), detallando la tarjeta utilizada para las pruebas de campo

- **3.1.2.2 Fase de transmisión y recepción de datos**

En esta fase la forma en que se envía y recibe la información desde la tarjeta electrónica principal y la tarjeta remota. El medio de transmisión para este proyecto se muestra en la Figura 23.

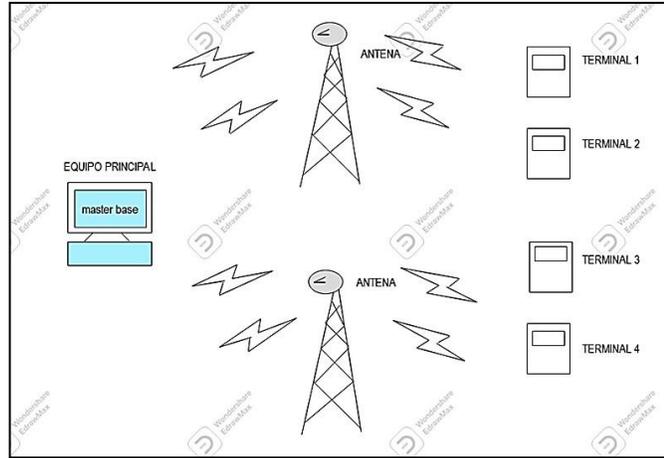


Fig. 23.- Flujograma de red
Fuente: Autores

3.2. Diseño en Proteus de la tarjeta electrónica principal

El software preferido para el desarrollo de circuitos es Proteus, que es una herramienta muy versátil y poderosa para la simulación de circuitos. A continuación, se procede a adjunta el desarrollo del diseño de la tarjeta principal en el que se muestra el sistema de comunicación

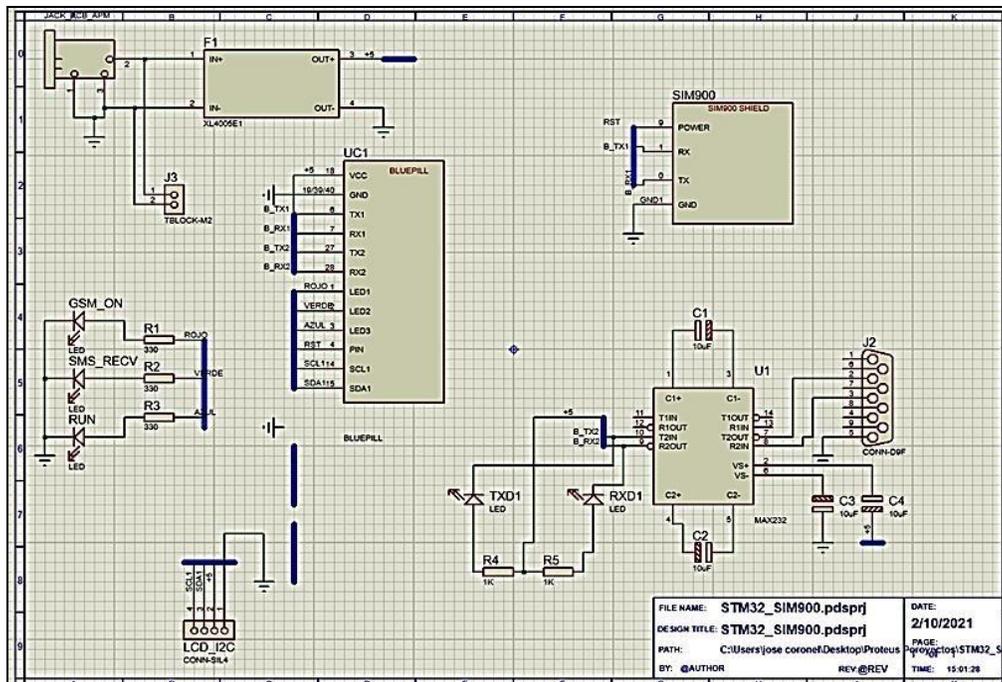


Fig. 24.- Diseño en Proteus
Fuente: Autores

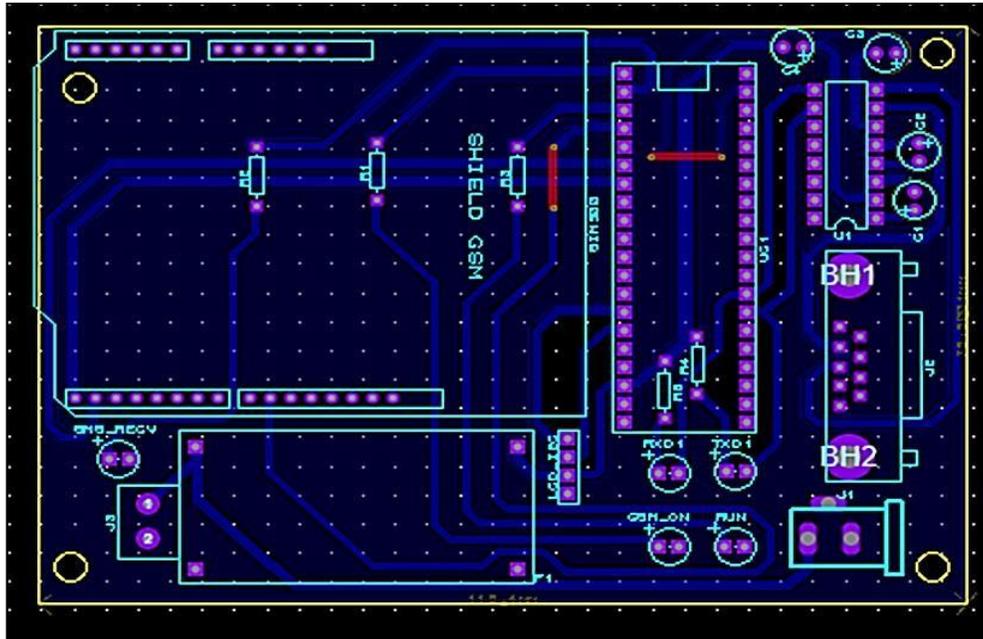


Fig. 25.- Diseño en Ares de tarjeta central de comunicaciones de recepción
Fuente: Autores

Para el diseño de la placa, se fabrica el circuito diseñado con Ares de Proteus, y una vez que el diseño digital esté completo, se envía a través de USB al dispositivo CNC para la fabricación en la baquelita virgen.

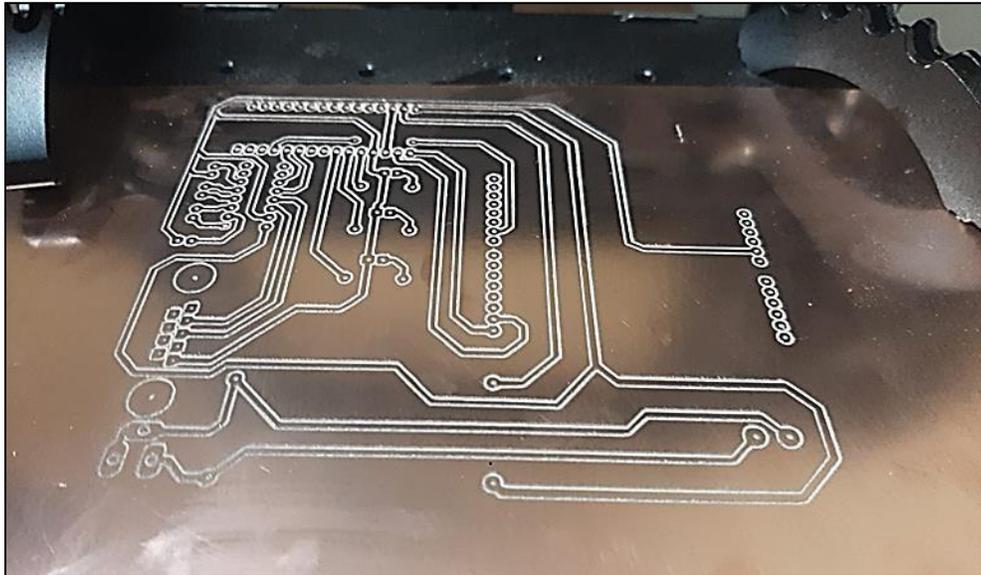


Fig. 26.- Tarjeta de comunicación impresa
Fuente: Autores

Una vez realizadas las marcas, se corta la baquelita al tamaño del circuito, y antes de esto, se debe limpiar a fondo las partes conductoras de la baquelita como se limpia la superficie con un limpia contactos y un cepillo el cual pudo estar expuesto a grasa u otros líquidos para la correcta limpieza de las placas de circuitos.

Luego de ya terminada la tarjeta continúan las perforaciones donde se soldarán los elementos electrónicos a continuación detallados de manera individual:

- Se procede a implementar el microcontrolador STM32F103C8T6
- Se incorpora un integrado MAX232 para su comunicación.
- Se utilizan diodos leds para ver la recepción de señal.
- Se procede a usar capacitores electrolíticos de una potencia d 10uf a 16voltios.
- Se usan resistencias para su circuito.
- Se incorpora una base socket para su conexión.
- Se usa una borneras para la alimentación al microcontrolador.
- Se coloca un JAC de corriente continuo.

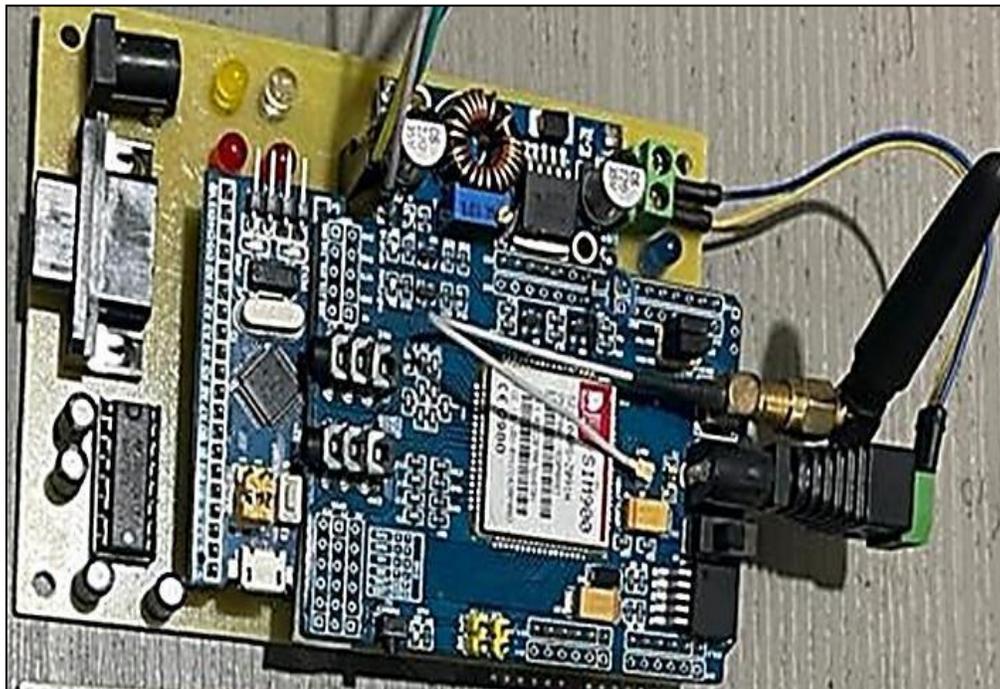


Fig. 27.- Implementación de tarjeta

Fuente: Autores

3.3.Diseños y funcionamientos de tarjetas impresas de comunicación

Cada tablero de diseño y programación está cargado con la electrónica necesaria para realizar el trabajo requerido. Se realiza el diseño de la tarjeta de control en Nestlé Sur - Softys. Los objetos mencionados son las siguientes:

- Tarjeta de comunicación central
- Tarjeta de comunicación Nestlé Sur.
- Tarjeta de comunicación Softys.

3.3.1. Circuito Tarjeta Principal

En este módulo se encuentra el dispositivo de monitoreo para la toma de datos, esta tarjeta estará conectada físicamente a la computadora, de ahí obtendrá los contadores, temperatura de los terminales ubicados en las empresas Nestlé Sur y Softys, estos dispositivos enviarán los datos ubicados en el ya mencionado El equipo trabaja dentro del área de producción de la empresa.

Los elementos y equipos incluidos en esta tarjeta se detallan a continuación:

- Se una para la comunicación un convertidor RS232 a TTL
- El módulo principal SIM900
- El convertidor de señal STM32
- El integrado MAX 232 para el uso de comunicación
- La fuente reguladora XL4005
- Se procede al uso de un microcontrolador STM32F103C8T6
- Se usa un integrado MAX232
- Se usan 16 diodos leds para la verificación de datos
- Se usa 16 capacitores electrolíticos de una potencia de 10uf a un voltaje de 16 voltios.
- Se usa 20 resistencias de diferente ohmiaje
- Se procede al uso de 24 base para los sockets
- Se incorporan borneras.

- Se incluye JAC de corriente continua para su alimentación del circuito.

3.3.2. Diseño en Proteus de tarjeta central de comunicaciones.

En cuanto al diseño de la tarjeta impresa, está hecho de Proteus. Los elementos se agrupan a partir de una lista de componentes, con elementos como resistencias, integradores, condensadores y diodos vinculados entre sí. El panel de control se muestra en la Figura 28.

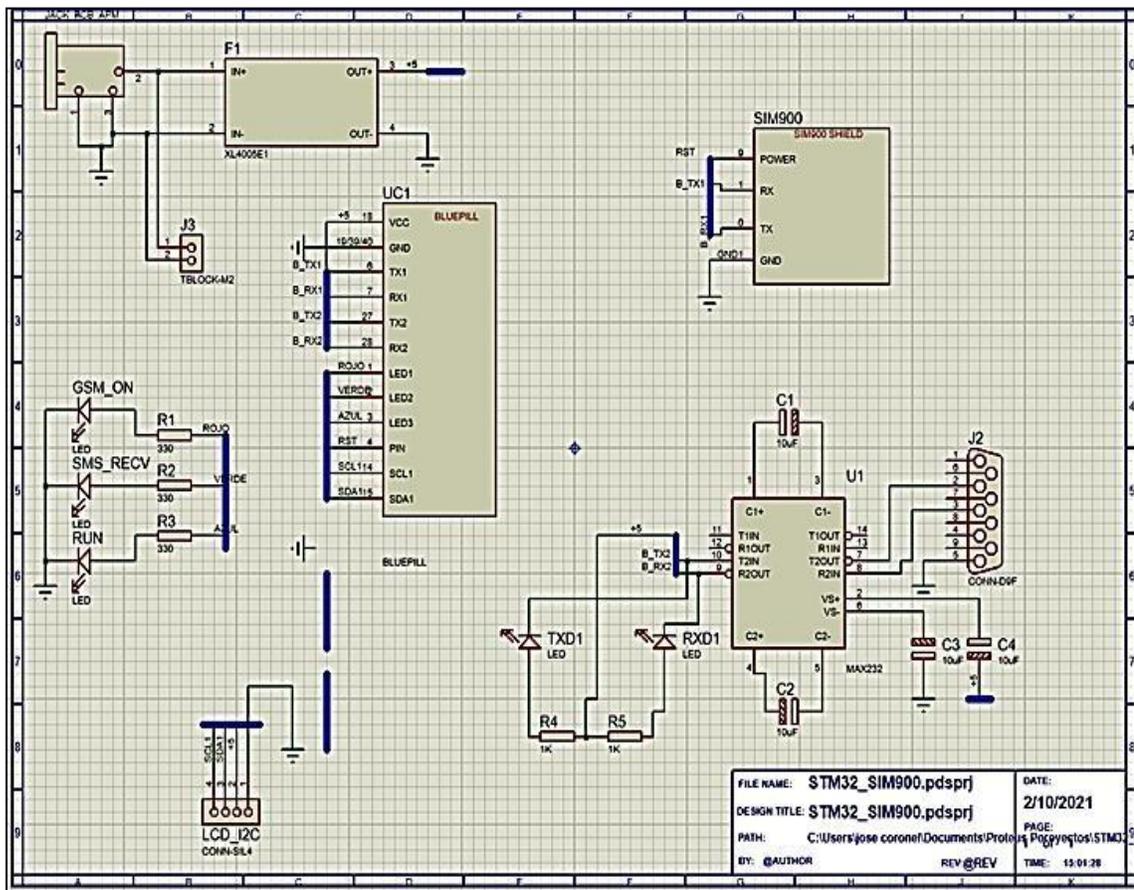


Fig. 28.- Tarjeta central de comunicaciones
Fuente: Autores

3.3.3. Diseño en Ares de tarjeta central de comunicaciones

En Proteo comienza el trabajo de Ares, y en esta parte comienza la impresión de la tarjeta con todos los elementos. La figura 29 muestra el diseño del área de la placa de comunicación. Los elementos se colocan de manera óptima en la tarjeta de comunicación.

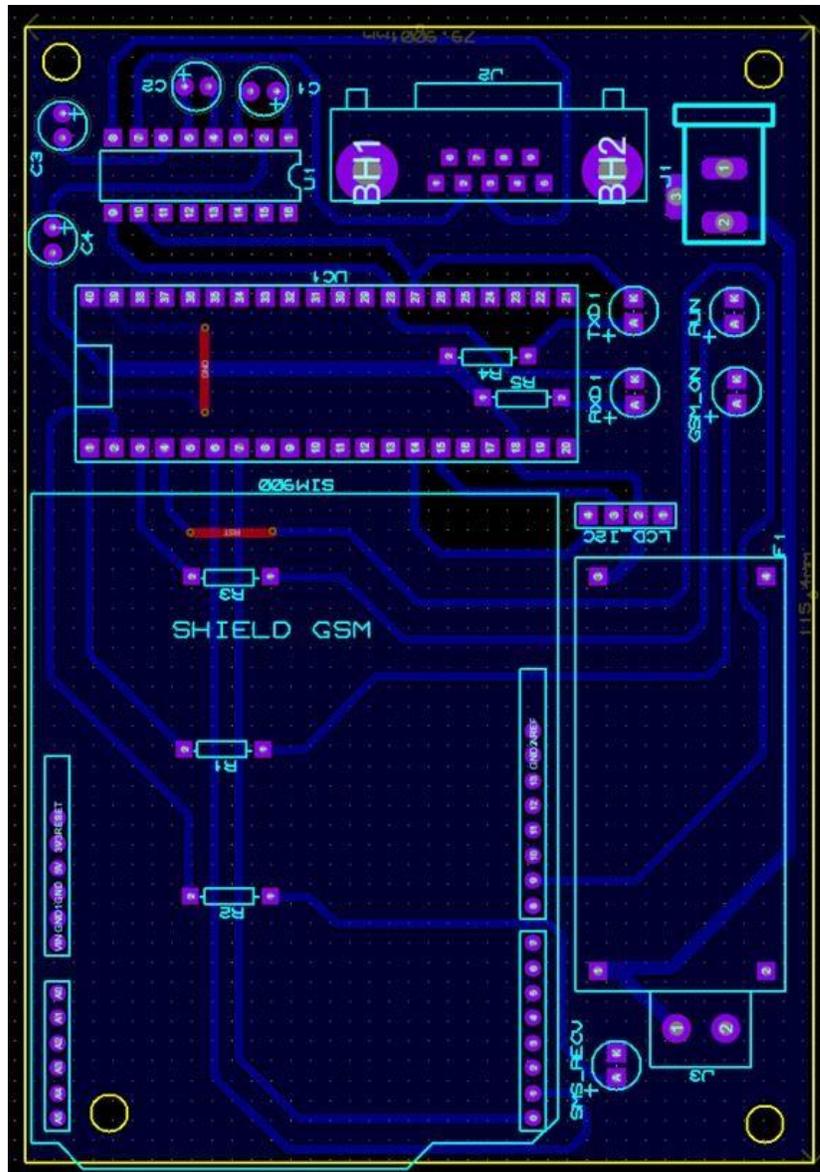


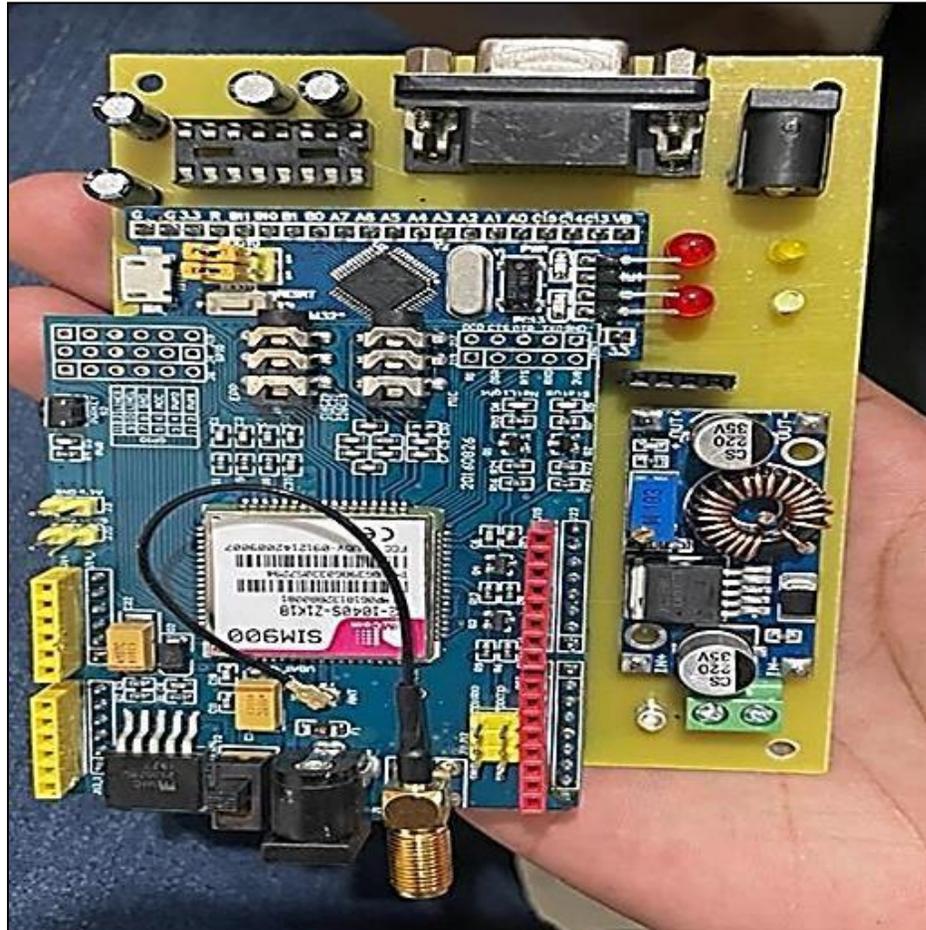
Fig. 29.- Diseño en Ares de tarjeta central de comunicaciones
Fuente: Autores

3.3.4. Diseño de la tarjeta central de comunicaciones

Está diseñado para ejecutar pruebas de software y recopilar datos de dispositivos encriptados. Cabe señalar que el diseño final de la placa electrónica será realizado por su propio autor a través de la aplicación en Proteus y Ares.

Terminado el circuito en Ares, se imprime en el equipo que realiza placas CNC utilizando baquelita virgen para su mejor rendimiento de comunicación. Esta baquelita es puesta en

el equipo CNC el cual una vez cargado el programa procederá con la creación del diseño impreso, una vez culminado el diseño físico se procede a la limpieza de la tarjeta fabricada para evitar que al momento de verificar la continuidad de la baquelita los residuos no provoquen fallo de lectura entre líneas.



*Fig. 30.- Implementación de Tarjeta central
Fuente: Autores*

Capítulo 4: Presentación y Discusión de Resultados

4. Presentación de resultados

Esta tarjeta está instalada en diferentes líneas de producción (Nestlé sur - Softys) la cual enviara y receptara datos de la tarjeta principal ubicada en las instalaciones de COREPTEC S.A. En el cual su comunicación será mediante su integrado SIM900 la que se encargará del envío y recepción de información. Tal como el sensor de humedad los cuales duran la información a la cual los equipos están expuestos.

Los elementos y equipos utilizados en esta sección son:

- Dispositivos:
 - Un convertidor de RS232 a TTL.
 - Un microcontrolador SIM900.
 - Una fuente regulable XL4005
 - Un controlador de señal STM32

- Elementos:
 - Se usa un microcontrolador STM32F103C8T6
 - Un integrado MAX232 para su comunicación.
 - Uso de diodos leds de diferente color
 - Se unos capacitores electrolíticos 10uf a 16voltios.
 - Se incorporan 20 resistencias de varios valores para su respectivo circuito.
 - Ubicación en tarjeta de base socket
 - El comportamiento de corriente son las borneras.
 - El JAKC DC es el alimentador de corriente



*Fig. 31.- Tarjetas de comunicación de recepción
Fuente: Autores*

4.1. Funcionamiento

Estas tarjetas cuentan con un microcontrolador SIM900, el cual está fabricado para el envío y recepción de la información mediante SMS y es energizada por el módulo STM32, este permite que el dispositivo de transmisión permanezca encendido.

Junto a la tarjeta de control dentro de la misma área donde estará ubicado un sensor de temperatura y humedad el cual llega al microcontrolador como dato digital que envía registros de las temperaturas del área donde estarán trabajando los equipos, y a su vez también tomara los datos del conteo numérico de codificación el cual se recepta la información en el microcontrolador SIM900.

Recopilada toda esta información, es enviada mediante SMS hacia la tarjeta principal y recibida mediante el software que se encargará de colocar de manera ordenada y por nombre de empresa la información, este documento que se genera incluirá el número de identificación de los equipos instalados (Softys y Nestlé Sur).

En caso por algún tipo de fallo de comunicación el sistema no enviara la respuesta del conteo numérico de codificación ni tampoco la temperatura del sistema. El software creado preguntara a la siguiente tarjeta de comunicación. El tiempo de recepción de dato será de 50seg para obtener la información.



*Fig. 32.- Instalación de tarjeta de comunicación
Fuente: Autores*

4.2.Diseño en Proteus de tarjeta de comunicación Nestlé Sur

Similar al índice 3.3.2, el circuito está diseñado en Proteus y se utilizan los elementos necesarios para formar el esquema. Los puntos de unión se rastrean y también es posible usar terminales para hacer esto, que es una forma de formar una unión. La Figura 33 muestra el diseño Proteus de la placa de comunicación.

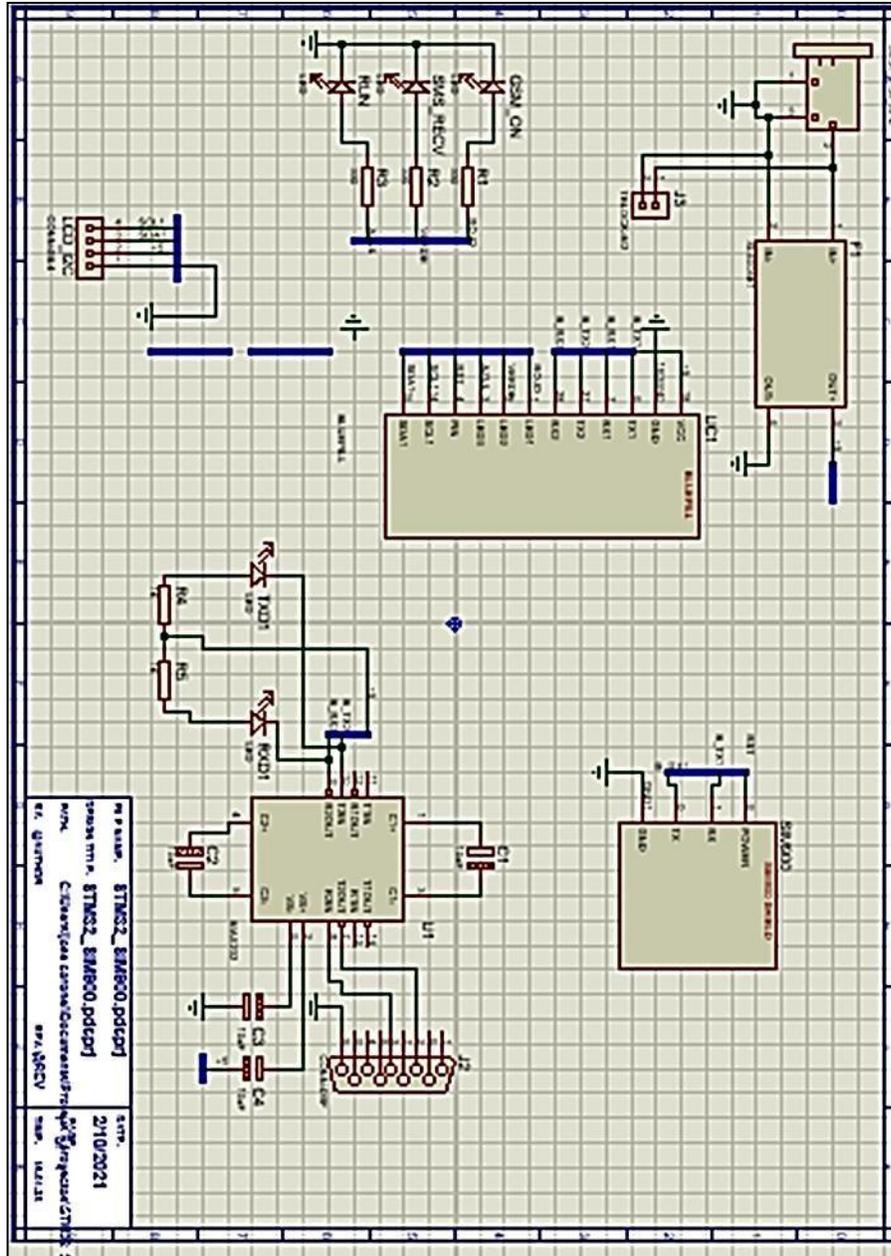


Fig. 33.- Diseño en Proteus de tarjeta de comunicaciones
Fuente: Autores

4.3. Diseño en Ares de tarjeta de comunicaciones

Culminado el diagrama en Proteus se procede a elaborar el circuito en Ares, se proyecta el diseño y se procura disminuir espacios para que la tarjeta sea lo más pequeña. En la figura 34 se muestra el diseño.

Este es el diseño de Ares en Proteus donde se desarrolla diseño del circuito. Las líneas azules reflejan las pistas de comunicación. el cuadrado amarillo es para delimitar el tamaño de la tarjeta, los puntos color rosados determina los puntos por donde va a perforar la baquelita virgen para instalar los elementos donde serán soldados.

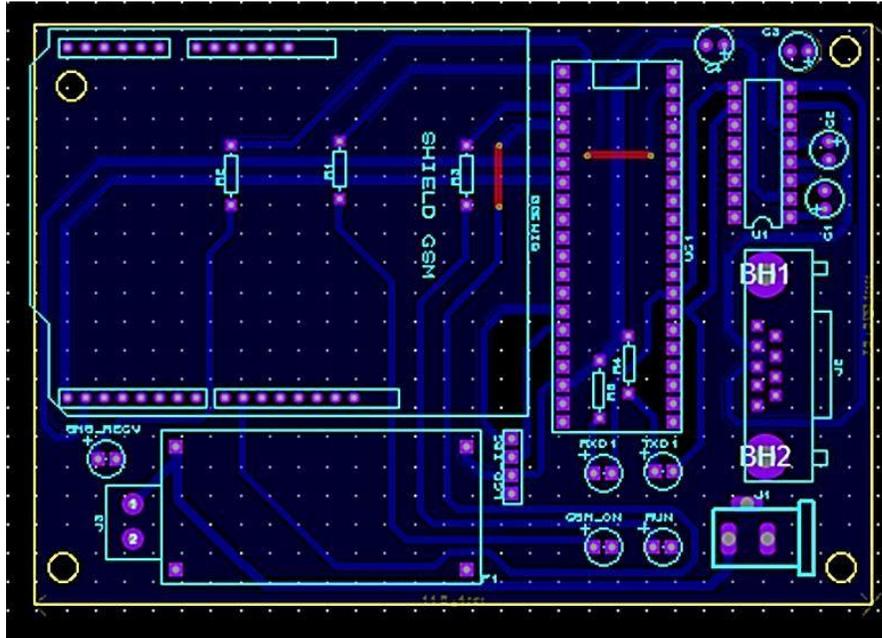


Fig. 34.- Diseño en Ares de tarjeta de comunicación
Fuente: Autores

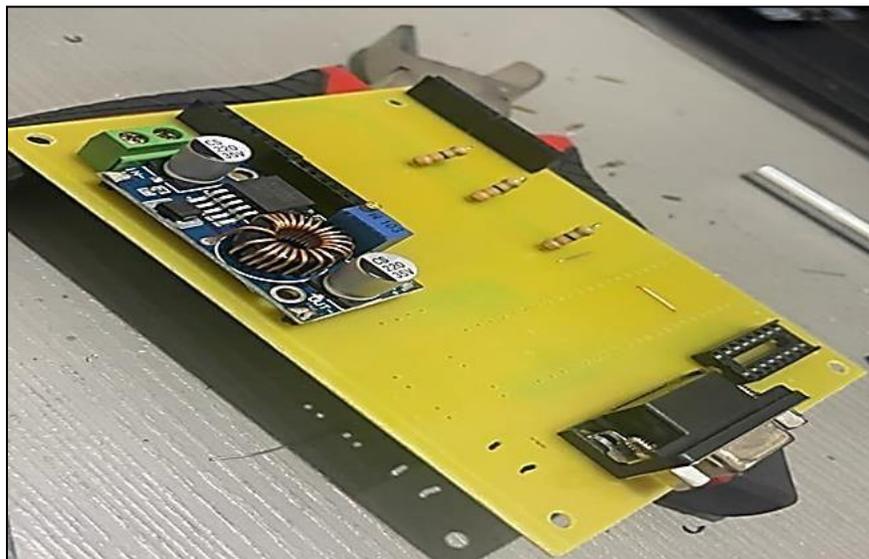


Fig. 35.- Instalación de elemento electrónico
Fuente: Autores

La figura 36 se muestra la culminación de instalar los elementos electrónicos.

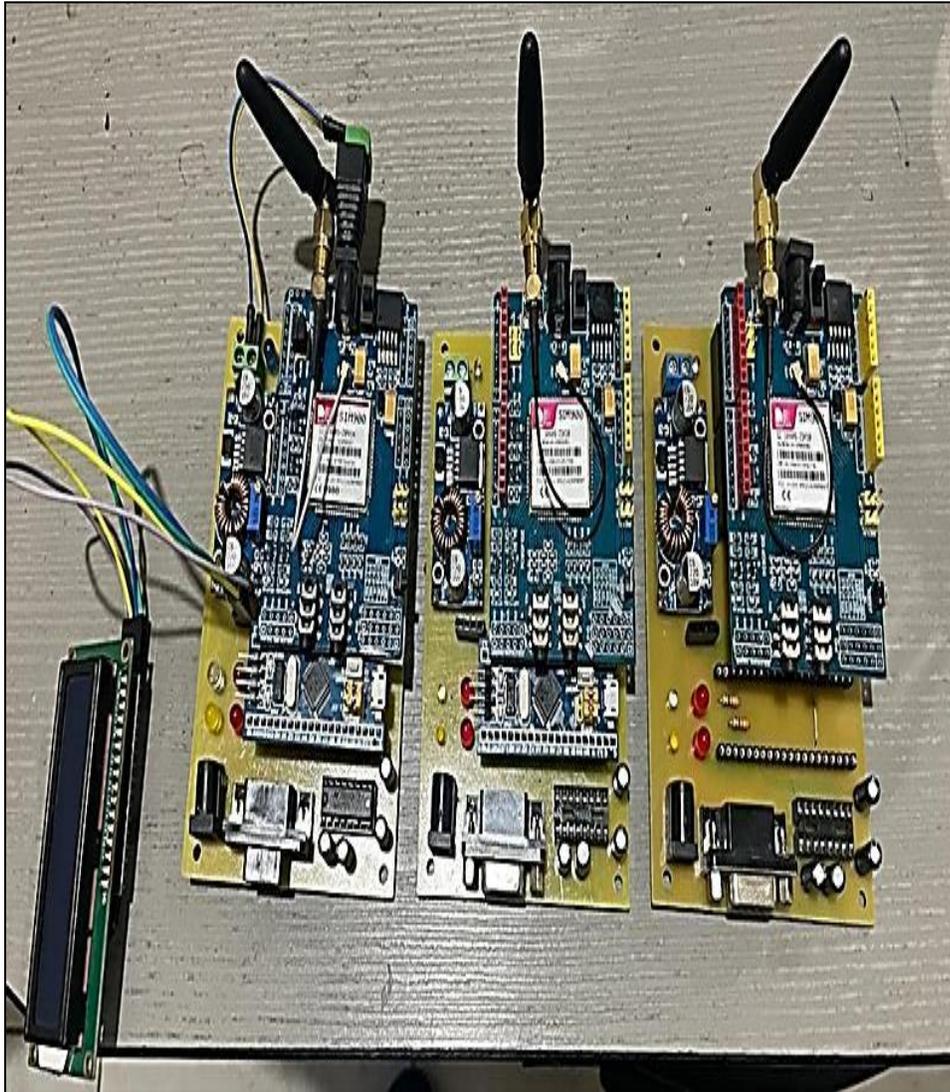


Fig. 36.- Instalación de elemento electrónico culminada
Fuente: Autores

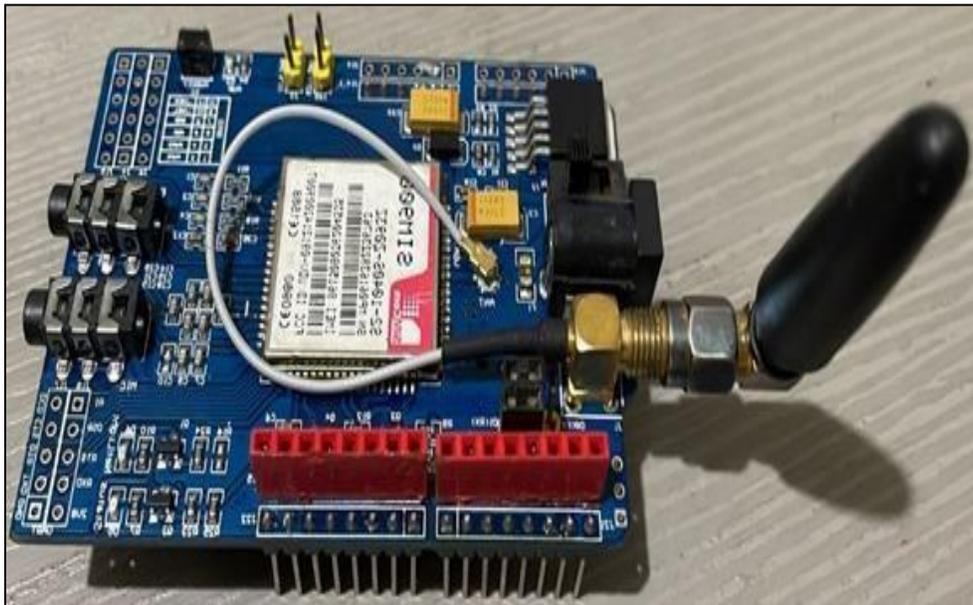
4.4. Medio físico de transmisión y recepción de datos

El medio corresponde a la comunicación que se establece entre la placa principal y la placa de comunicación. La cobertura que cubre la señal proviene de la ubicación de cada una de las tarjetas que están instaladas, en los puntos mencionados.

Al vincularse desde la computadora principal a la empresa (Softys, Nestlé), el microcontrolador SIM900 recibe información de la computadora (software) y luego envía la información a la tarjeta de

contacto a través de SMS a través de un adaptador de interfaz. La comunicación en serie o RS232 implica el envío de un bit secuencialmente, lo que significa un bit de información a la vez. SIM900 está programado con las mismas funciones anteriores, escala, paridad, tamaño de byte y bits de parada para establecer una comunicación adecuada.

La información recibida por el microcontrolador también se envía en serie al módulo RMS232 A TTL, que recibe la información del codificador. El sistema implementado en la tarjeta de comunicación tiene tiempo para recibir los datos del codificador, ya sea el medidor digital del codificador o la temperatura del sistema, donde el tiempo de recepción de datos es de 60 segundos. De igual manera el SIM900 enviará paquete de datos de control hacia los diferentes dispositivos para cumplir las funciones que serán determinadas por el usuario de los contadores.

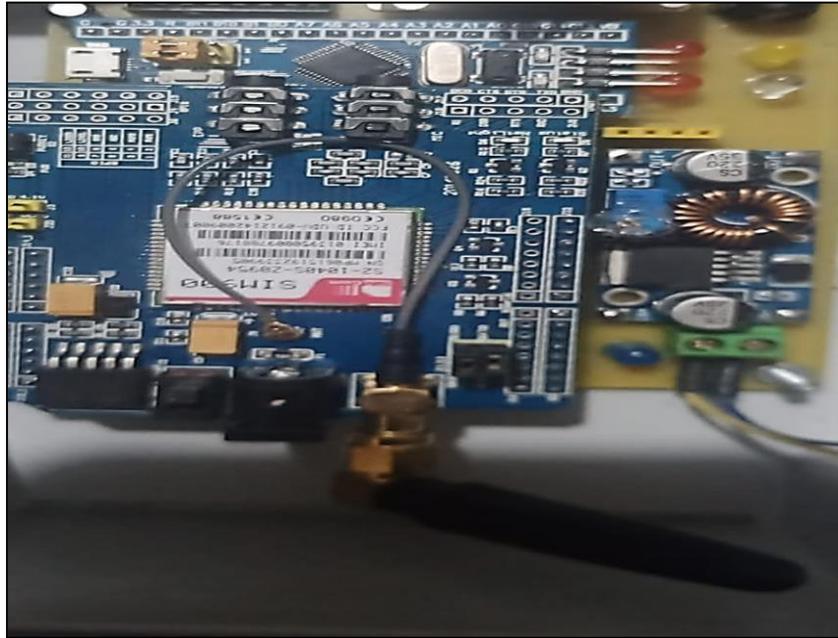


*Fig. 37.- ELEMENTO SIM900
Fuente: Autores*

4.5. Medio inalámbrico de transmisión y recepción de datos

Este medio corresponde a la comunicación que se establece entre la base principal y los módulos instalados en diferentes plantas. Para establecer el enlace desde la computadora host al módulo, el microcontrolador STM32 recibe información serial de la computadora y luego la transmite vía SMS a través del convertidor de interfaz. La comunicación serial o RS32 consiste en enviar secuencialmente un bit, un bit de información a la vez, a 9600 baudios, sin paridad, tamaño de byte 8 y bit de parada 1.

El STM23 ha sido programado para tener las mismas características, velocidad, paridad, tamaño de bytes y bits de parada para establecer una comunicación adecuada. La información recibida por el microcontrolador también se envía en serie al convertidor de ethernet en serie donde se convertirán los datos (comunicación en serie).



*Fig. 38.- Transmisión inalámbrica de módulos Sim900 y STM32
Fuente: Autores*

4.6. Discusión y Resultados

Después de describir y analizar los diversos resultados obtenidos durante los contadores de equipos de impresión industrial, ahora se procede a algunas discusiones y conclusiones para consolidar los resultados que se han obtenido.

4.6.1. Discusión.

En el objetivo general que se plantea en la investigación, se incluye el diseño en la adquisición y gestión de la toma de contadores de los equipos impresores industriales que se aplica sobre el grupo de experimental comprobando su eficiencia al disminuir en el fallo de obtención de contadores en los equipos impresores. La discusión se centra en los aspectos más notables que se han extraído de los resultados logrados.

4.6.2. Discusión sobre la comunicación celular.

En este apartado se va a tener en cuenta de forma global la señal de celular alcanzadas en diferentes puntos o interferencias que pueden existir al momento de obtener o enviar alguna información mediante SMS.

Al momento de enviar un mensaje mediante un dispositivo móvil a el módulo instalado en los equipos codificadores se encontraba un poco de ruido en el conector que es vinculado y a su vez interrumpía la recepción de mensaje y e envió del contador actual de equipo codificador. Para corregir este inconveniente de comunicación que se realiza en donde se ubica un cable de aislamiento a tierra para que se elimine el problema de ruido que obtenía los módulos instalados en diferentes plantas industriales.



*Fig. 39.- Conector de Puerto Serial
Fuente: Autores*

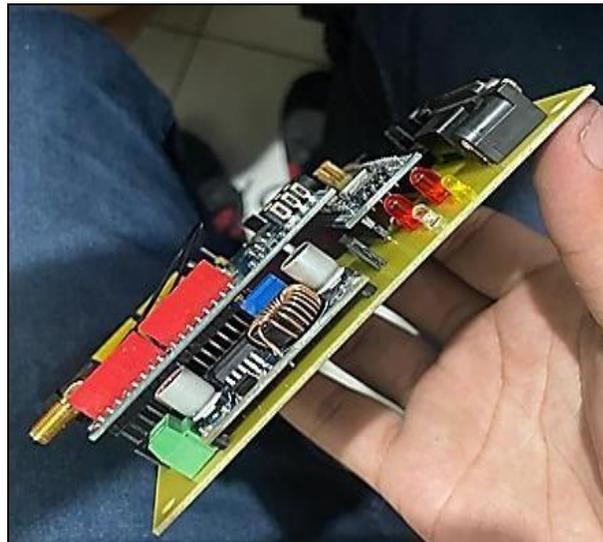
Como se puede visualizar en la figura se conecta el cable de aislamiento para evitar el ruido que puede afectar a la comunicación de la red celular y también la continuación de modulo instalado y el equipo codificador industrial.

4.6.3. Discusión de programación del componente electrónico sim 900

Se va a proceder a la explicación que se encontraba en los módulos sin 900 en el cual daba problema al momento de la comunicación al ingresar un chip. Como se sabe el sim 900 trabaja con diferentes frecuencias programables el cual tendrían que ser configuras para la recepción y el envío de información, en estos dispositivos electrónicos se procedió a la configuración y las pruebas realizadas para obtener el funcionamiento del módulo.

Este problema se daba dependiendo a la frecuencia en la que el dispositivo electrónico tenía por default el cual en ocasiones estos módulos no permitían realizar el cambio ya que venían algunos con fallo de fábrica y la solución era de comprar otro dispositivo sim900 ya que no permitía la configuración ni tampoco la detección de modulo.

En otra discusión que se encuentra en este módulo era la alimentación y la interferencia que se encontraba con otros elementos electrónicos que estaban implementados en el circuito electrónico. La solución a este problema es la alimentación directa al dispositivo SIM900 y sobre la interrupción de obtener señal de comunicación a la red se procedió a elevar el módulo para que se proceda a obtener una buena cobertura del dispositivo.

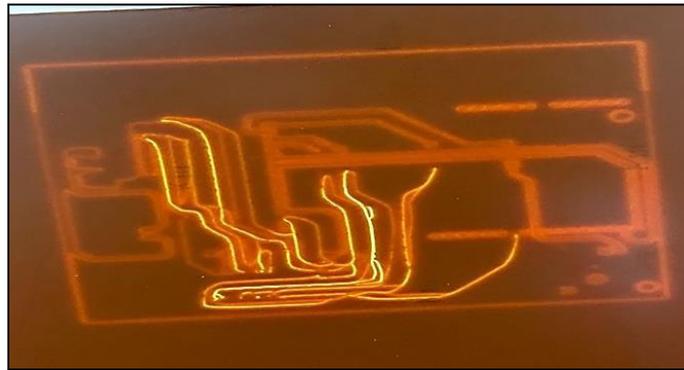


*Fig. 40.- Altura de SIM900
Fuente: Autores*

4.6.4. Discusión equipo CNC.

De igual forma que se realiza en los apartados anteriores se procederá a explicar los sucesos que se dieron en el equipo CNC el cual se tuvo que obtener por los diferentes inconvenientes que se estaba aconteciendo a nivel mundial.

El equipo CNC permite a la impresión del circuito electrónico en el cual se presentan algunas fallas ya sea en la impresión o en la calibración para el uso de dicho equipo. La situación difícil era la calibración de la aguja ya que por ello al momento de imprimir el circuito electrónico ocasionaba la interrupción de continuidad en algunas pistas electrónicas, de igual manera la mala calibración del equipo CNC afectaba a la aguja ya que al momento de imprimir se procedía a romper y no realizaba su función correctamente.



*Fig. 41.- Tarjeta Virgen PCB
Fuente: Autores*



*Fig. 42.- Impresora CNC en proceso de creación de PCB
Fuente: Autores*

4.6.5. Discusión programación equipo codificador industrial.

Se observa unos de los inconvenientes que se tuvo al momento de configurar el equipo codificador industrial de marca Videojet en el que al momento de configurar para la obtención de contadores no permitía la comunicación entre ellos. Luego de realizar algunas pruebas se llega a la solución y a la programación de dichos equipos codificadores, esto equipos tienen un software que permite realizar algunos cambios internos.

Estos equipos codificadores se usan en diferentes tipos de industrias ya sean de alto o menor producción, los codificadores realizan el trabajo de la impresión de fecha de vencimiento, lote, fecha de elaboración, etc. Estos equipos tienen un contador interno el cual procede a aumentar dependiendo de cómo se realice la producción en diferentes empresas. El trabajo de titulación va referente a las empresas con un mayor trabajo de producción por día ya que en ellas se trabaja con una mayor eficiencia al momento de su obtención de contadores.

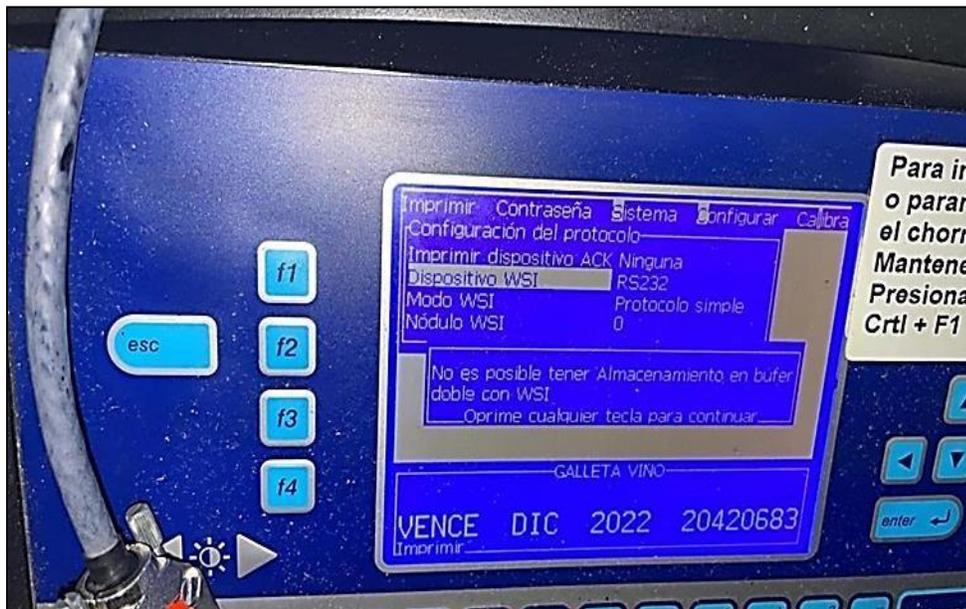


Fig. 43.- Configuración de Equipo Codificador para detección de módulos instalados
Fuente: Autores

Como se puede visualizar en la figura este sería la programación el cual tendría que estar en el equipo codificador para su envío y recepciones de datos mediante un puerto de comunicación Din 5, este puerto permite la comunicación del equipo codificador al módulo

instalado para la obtención de contadores de dicho equipo. Este es el equipo codificador el encargado de realizar el conteo por producto y la impresión en los productos de primera necesidad entre otros.



*Fig. 44.- Equipo Industrial Impresor
Fuente: Autores*

Cronograma

		CRONOGRAMA DE PROYECTO DE TITULACIÓN DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y GESTIÓN REMOTA DE INFORMACIÓN DE FOLIOS IMPRESORES INDUSTRIALES MEDIANTE EL USOS																											
		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
		SEMANA	1	2	3	4	SEMANA	1	2	3	4	SEMANA	1	2	3	4	SEMANA	1	2	3	4	SEMANA	1	2	3	4	SEMANA	1	2
1	Indagación de información																												
2	Análisis de campo																												
3	Diseño gráfico de tarjeta																												
4	Diseño en labview																												
5	Capítulo 1																												
6	Fabricación de tarjetas PCB																												
7	Revisión de continuidad de placas																												
8	Revisión por tutor																												
9	Capítulo 2																												
10	Compra de materiales																												
11	Implementación de los componentes en las placas PCB																												
12	Programación de los componentes																												
13	Diseño de interfaz de prueba																												
14	Diseño de tarjetas e electrónicas de prueba																												
15	Impresión de tarjetas electrónicas																												
16	Pruebas de comunicación digital de transmisión de datos																												
17	Ensamblaje de tarjetas PCB																												
18	Ensamblaje de módulos (PCB) en funcionamiento en fabricas																												
19	Revisión de borrador del tutor																												
20	Pruebas de diseño final																												
21	Capítulo 4																												
22	Conclusiones - recomendaciones																												
23	Revisión final de borrador de proyecto																												
24	Impresión de proyecto de titulación																												
25	Sustentación																												

Fig. 45.- Cronograma de trabajo antes de primera prórroga

Fuente: Autores

		<h2 style="text-align: center;">CRONOGRAMA DE PROYECTO DE TITULACIÓN</h2> <p style="text-align: center;">DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y GESTIÓN REMOTA DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS IMPRESORES INDUSTRIALES MEDIANTE EL USOS DE LA RED CEULAR</p>																							
		MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
ACTIVIDADES		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	Indagación de información																						
2	Análisis de campo																								
3	Diseño gráfico de tarjeta																								
4	Diseño en labview																								
5	Capítulo 1																								
6	Fabricación de tarjetas PCB																								
7	Revisión de continuidad de placas																								
8	Revisión por tutor																								
9	Capítulo 2																								
10	Compra de materiales																								
11	Implementación de los componentes en las placas PCB																								
12	Programación de los componentes																								
13	Diseño de interfaz de prueba																								
14	Diseño de tarjetas electrónicas de prueba																								
15	Impresión de tarjetas electrónicas																								
16	Pruebas de comunicación digital de transmisión de datos																								
17	Ensamblaje de tarjetas PCB																								
18	Ensamblaje de módulos (PCB) en funcionamiento en fabricas																								
19	Revisión de borrador del tutor																								
20	Pruebas de diseño final																								
21	Capítulo 4																								
22	Conclusiones - recomendaciones																								
23	Revisión final de borrador de proyecto																								
24	Impresión de proyecto de titulación																								
25	Sustentación																								

Fig. 46.- Cronograma de trabajo mientras es primera prórroga

Fuente: Autores

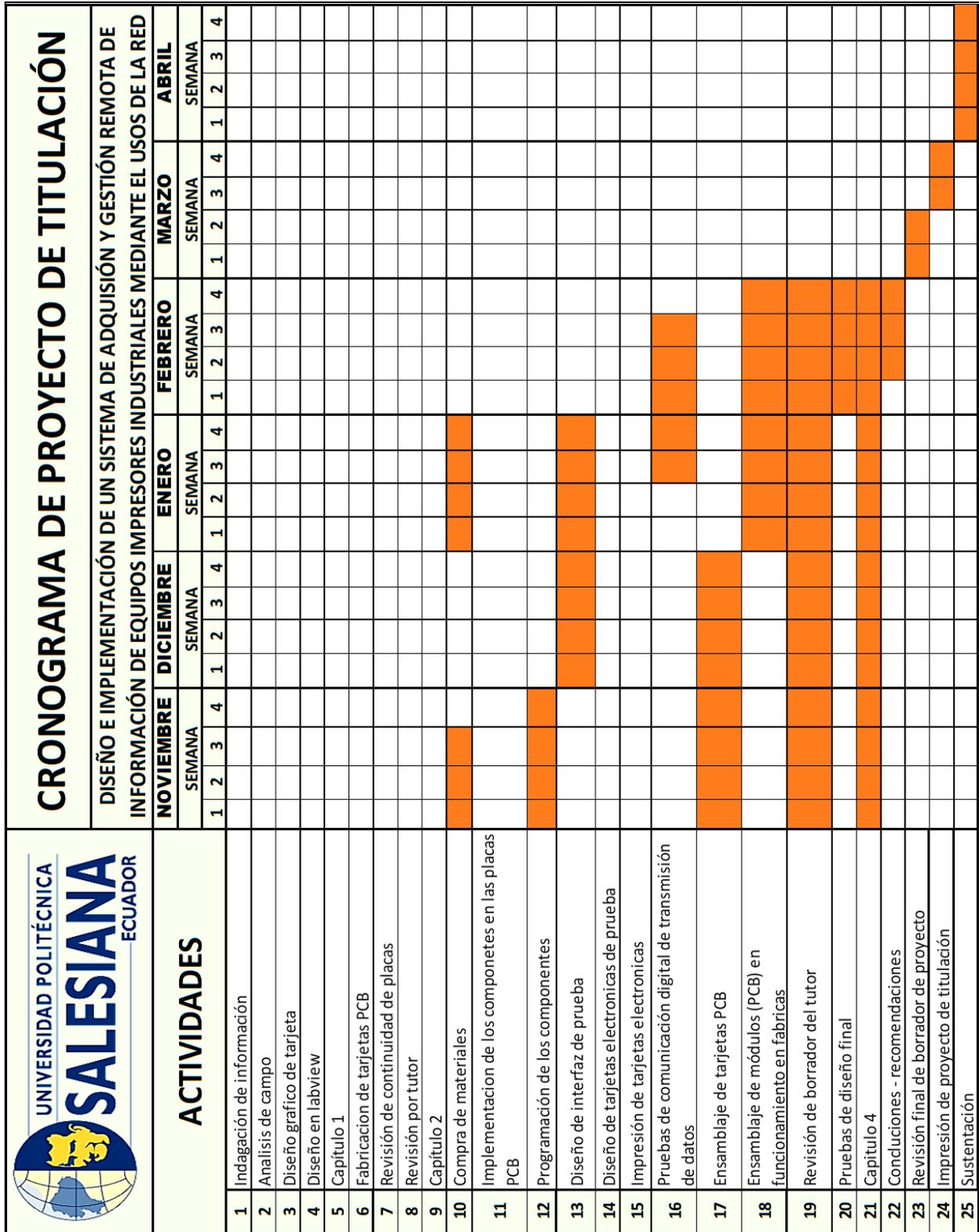


Fig. 47.- Cronograma de trabajo después de la segunda prórroga

Fuente: Autores

Presupuesto

*Tabla 1.- Presupuesto
Fuente: Autores*



**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED
INALÁMBRICA PARA EL CONTROL DE
REGULADORES DE TRANSITO
PROGRAMABLES AUTOSUSTENTABLES,
MEDIANTE EL USO DE MÓDULOS XBEE PRO
Y PANELES SOLARES**

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR POR UNIDAD	VALOR TOTAL
1	IMPRESIÓN DE PLACAS PCB (TRANSMISOR)	1	\$ 35,00	\$ 35,00
2	IMPRESIÓN DE PLACAS PCB (RECEPTOR)	1	\$ 35,00	\$ 35,00
4	XBEE PRO + SHIELD	2	\$ 85,00	\$ 170,00
5	REGULADOR DE CARGA	1	\$ 60,00	\$ 60,00
6	INVERSOR DE CORRIENTE	1	\$ 80,00	\$ 80,00
7	FUENTE DE PODER	2	\$ 20,00	\$ 40,00
8	BATERÍA DE 12v, 17.2A	1	\$ 35,00	\$ 35,00
9	GABINETE METÁLICO	1	\$ 100,00	\$ 100,00
10	ELEMENTOS ELECTRÓNICOS VARIOS	1	\$ 30,00	\$ 30,00
11	CAJA PLÁSTICA IMPRESA EN MAQUINA 3D	1	\$ 15,00	\$ 15,00
12	PIC 16f4550	2	\$ 18,00	\$ 36,00
13	SEMÁFORO LED DE POLICARBONATO 3X200MM	4	\$ 580,00	\$ 2.320,00
14	CABLE FLEXIBLE #18 de 12 hilos 2mts	2	\$ 2,80	\$ 5,60
15	BLOQUE DE SWITCH	1	\$ 1,50	\$ 1,50
16	CANALETAS	2	\$ 2,80	\$ 5,60
17	TERMINALES	1	\$ 6,00	\$ 6,00
VALOR FINAL				\$ 2.974,70

Conclusiones

Finalizado el proyecto se concluye que el uso de la tecnología moderna facilita el poder realizar trabajos que anteriormente dependían de la contratación de varias personas para manipulación de equipos electrónicos, la automatización y el uso de los diversos medios de transmisión lo permiten. Para este caso hacer trabajar dos dispositivos electrónicos uno ubicado a una gran distancia desde donde se lo monitorea y el otro equipo a una distancia más corta, controlados por elementos electrónicos como microcontroladores, convertidores, entre otros elementos.

El medio de transmisión de red celular es un medio muy fiel a su trabajo y por eso se lo incluye como medio de transmisión en el proyecto de titulación, siendo el medio de transmisión de la parte subsecuente el medio de transmisión inalámbrico al usar los módulos SIM900 que lo permite esta dicha comunicación. La automatización de procesos es muy conveniente para poder monitorear equipos que tienen un trabajo continuo ya que permite tener algunas opciones de mejora para las empresas como en el tema de contadores el cual brinda de una información exacta y sin errores para digitalización de ello

Mediante el uso de la interfaz gráfica LabVIEW permite la gestión de información que se solicita a los módulos que se encuentran en diferentes empresas industriales ya que se procede al ensamble de hardware y comunicación en los equipos impresores y los módulos.

En el desarrollo de diseñar y fabricar las tarjetas electrónicas para la adquisición de datos provenientes del equipo impresora que brinda el conocimiento adquirido en la Universidad Politécnica Salesiana el cual brindó un apoyo en el desarrollo para obtener la finalidad de una solución eficaz. Para su programación de las tarjetas electrónicas de comunicación con el equipo impresor fue eficiente ya que el módulo principal receptaba la información de los contadores.

Recomendaciones

El sistema de monitoreo debe estar instalado en áreas donde se encuentre una cobertura de celular amplia o zonas donde la cobertura de Red celular no sea mínima o casi nula, con ello se evita la mala comunicación y fallos de red celular el cual puede dar un alto porcentaje de errores al momento de solicitar los datos de cada uno de los módulos de transmisión.

Al momento de realizar el levantamiento de la información desde el monitor principal se debe de evitar realizar otros tipos de actividades. Por el cual puede tener algunas interferencias de red celular o de interfaz en el software. Este pueda afectar a la comunicación de los módulos instalados en diferentes fábricas el cual tendrá como objetivo enviar datos de los contadores mediante la red celular al módulo principal el cual recibirá la información del contador final de los equipos de codificación industrial.

Bibliografía

- Amaya, L. (Septiembre de 2008). Diseño y construcción de un sistema usb híbrido para control y monitoreo de procesos industriales bajo entorno gráfico labview. Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1031/10/KT00426.pdf>
- Anguera, J., & Pérez, A. (Septiembre de 2008). Teoría de antenas. Recuperado de : http://www.salleurl.edu/semipresencial/ebooks/ebooks/ebook_teoría_antenas.pdf
- Aranda, D. (2014). Electrónica: plataformas Arduino y Raspberry Pi. Buenos Aires: Manuales USERS.
- Arduino. (s.f.). Que es Arduino? Recuperado el Octubre de 2014, de <http://www.arduino.cc/es/pmwiki.php?n=>
- Bermeo, R. D., & Moreno, H. M. (Junio de 2011). Implementación del prototipo de un sistema de control de acceso electrónico de personal para una organización. Recuperado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3954/1/CD-3707.pdf>
- Canga, R. (Marzo de 2011). Curso de Iniciación de Telecomunicaciones. Recuperado de: <http://serbal.pntic.mec.es/srug0007/archivos/radiocomunicaciones/1%20INTRODUCCI%20D3N/1%20Radiofrecuencia.pdf.pdf>
- Cardama, Á., Roca, L., Rius, J. M., Romeu, J., & Blanch, S. (2002). Antenas. Catalunya: UPC.
- Cricyt. (2013). Radiofrecuencias y microondas. Recuperado de: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/RadioyMicro.htm>
- Flores, O. O. (Septiembre de 2009). Batalla de microcontroladores. Recuperado de: https://microcontroladores2utec.files.wordpress.com/2009/11/180909_articulo_colaboracion_boletin_fica_omar_otoniel_flores.pdf
- Lajara, J. R., & Pelegrí, J. (2007). LABVIEW. Entorno gráfico de programación. México D.F.: Alfaomega.
- López, I. (19 de Febrero de 2010). Web Ignacio López. Recuperado el Septiembre de 2014, de <http://www.tic2.org/Ignacio/GPS/Terminologia/BrujulaElectronica.htm>
- Martín, J. C., & Alba, J. M. (2012). Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios. Editex.

- National Instrument. (2014). Áreas de aplicación. Recuperado el 05 de Septiembre de 2014, de <http://www.ni.com/labview/applications/esa/>
- National Instrument. (2014). Comunicación Serial . Recuperado el Septiembre de 2014, de National Instrument: <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/039001258CEF8FB686256E0F005888D1>
- Oyarce, A. (Julio de 2010). Olimex.cl, Guía del Usuario Xbee Series 1. Recuperado de: http://www.olimex.cl/pdf/Wireless/ZigBee/XBee-Guia_Usuario.pdf
- Pololu Corporations. (2015). Pololu Robotics & Electronics. Recuperado el 2015, de <https://www.pololu.com/product/1273>
- Reyes, C. (2008). Microcontroladores Pic Programación en Basic. Quito: Rispergraf.
- Tomasi, W. (2003). Sistemas de comunicaciones electrónicos (4ta. ed.). México: Pearson Educación.
- T-PLINK Technologies. (2014). TP-LINK, Convertidor Multimedia WDM de 10/100Mbps. Recuperado de: <http://www.tp-link.ec/products/details/?categoryid=&model=MC111CS>

Anexos

ANEXOS 1

HOJA DE DATOS ATMEGA328P

Atmel

ATmega328P

8-bit AVR Microcontroller with 32K Bytes In-System Programmable Flash

DATASHEET

Features

- High performance, low power AVR[®] 8-bit microcontroller
- Advanced RISC architecture
 - 131 powerful instructions – most single clock cycle execution
 - 32 × 8 general purpose working registers
 - Fully static operation
 - Up to 16MIPS throughput at 16MHz
 - On-chip 2-cycle multiplier
- High endurance non-volatile memory segments
 - 32K bytes of in-system self-programmable flash program memory
 - 1Kbytes EEPROM
 - 2Kbytes internal SRAM
 - Write/erase cycles: 10,000 flash/100,000 EEPROM
 - Optional boot code section with independent lock bits
 - In-system programming by on-chip boot program
 - True read-while-write operation
 - Programming lock for software security
- Peripheral features
 - Two 8-bit Timer/Counters with separate prescaler and compare mode
 - One 16-bit Timer/Counter with separate prescaler, compare mode, and capture mode
 - Real time counter with separate oscillator
 - Six PWM channels
 - 8-channel 10-bit ADC in TQFP and QFN/MLF package
 - Temperature measurement
 - Programmable serial USART
 - Master/slave SPI serial interface
 - Byte-oriented 2-wire serial interface (Philips I²C compatible)
 - Programmable watchdog timer with separate on-chip oscillator
 - On-chip analog comparator
 - Interrupt and wake-up on pin change
- Special microcontroller features
 - Power-on reset and programmable brown-out detection
 - Internal calibrated oscillator
 - External and internal interrupt sources
 - Six sleep modes: Idle, ADC noise reduction, power-save, power-down, standby, and extended standby

7810D-AVR-01/05

HOJA DE DATOS LM317K



LM117/217
LM317

1.2V TO 37V VOLTAGE REGULATOR

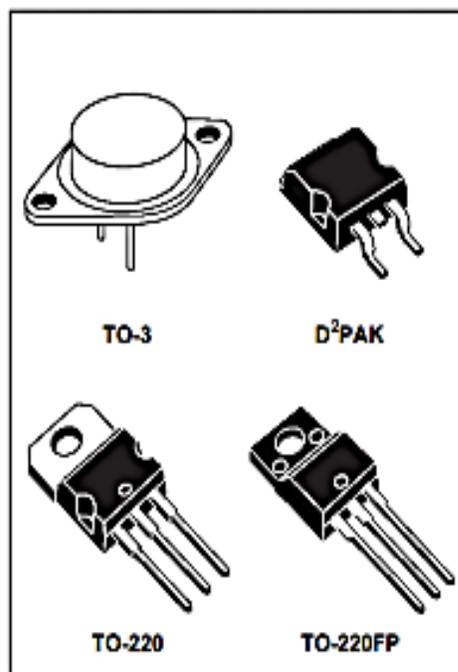
- OUTPUT VOLTAGE RANGE : 1.2 TO 37V
- OUTPUT CURRENT IN EXCESS OF 1.5A
- 0.1% LINE AND LOAD REGULATION
- FLOATING OPERATION FOR HIGH VOLTAGES
- COMPLETE SERIES OF PROTECTIONS :
CURRENT LIMITING, THERMAL SHUTDOWN AND SOA CONTROL

DESCRIPTION

The LM117/LM217/LM317 are monolithic integrated circuit in TO-220, TO-220FP, TO-3 and D²PAK packages intended for use as positive adjustable voltage regulators.

They are designed to supply more than 1.5A of load current with an output voltage adjustable over a 1.2 to 37V range.

The nominal output voltage is selected by means of only a resistive divider, making the device exceptionally easy to use and eliminating the stocking of many fixed regulators.



ABSOLUTE MAXIMUM RATING

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{i-o}	Input-output Differential Voltage	40	V
I_o	Output Current	Internally Limited	
T_{op}	Operating Junction Temperature for: LM117	-55 to 150	°C
	LM217	-25 to 150	°C
	LM317	0 to 125	°C
P_{tot}	Power Dissipation	Internally Limited	
T_{stg}	Storage Temperature	- 65 to 150	°C

THERMAL DATA

Symbol	Parameter	TO-3	TO-220	TO-220FP	D ² PAK	Unit
$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case	4	3	5	3	°C/W
$R_{thj-amb}$	Thermal Resistance Junction-ambient	35	50	60	62.5	°C/W



Atmel ATmega640/V-1280/V-1281/V-2560/V-2561/V

8-bit Atmel Microcontroller with 16/32/64KB In-System Programmable Flash

DATASHEET

Features

- High Performance, Low Power Atmel® AVR® 8-Bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 135 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16MHz
 - On-Chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory Segments
 - 64K/128K/256KBytes of In-System Self-Programmable Flash
 - 4Kbytes EEPROM
 - 8Kbytes Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles:10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85° C/ 100 years at 25° C
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
 - Endurance: Up to 64Kbytes Optional External Memory Space
- Atmel® QTouch® library support
 - Capacitive touch buttons, sliders and wheels
 - QTouch and QMatrix acquisition
 - Up to 64 sense channels
- JTAG (IEEE® std. 1149.1 compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler and Compare Mode
 - Four 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare- and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four 8-bit PWM Channels
 - Six/Twelve PWM Channels with Programmable Resolution from 2 to 16 Bits (ATmega1281/2561, ATmega640/1280/2560)
 - Output Compare Modulator
 - 8/16-channel, 10-bit ADC (ATmega1281/2561, ATmega640/1280/2560)
 - Two/Four Programmable Serial USART (ATmega1281/2561, ATmega640/1280/2560)
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Byte Oriented 2-wire Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
 - Interrupt and Wake-up on Pin Change

HOJA DE DATOS INTEGRADO OPERACIONAL LM324N



www.fairchildsemi.com

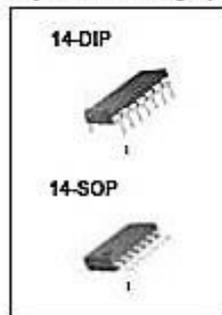
LM2902, LM324/LM324A, LM224/ LM224A Quad Operational Amplifier

Features

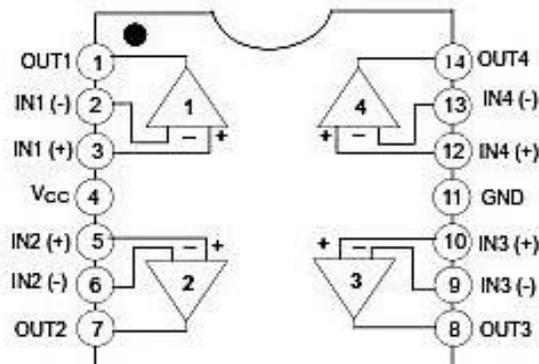
- Internally Frequency Compensated for Unity Gain
- Large DC Voltage Gain: 100dB
- Wide Power Supply Range:
 - LM224/LM224A, LM324/LM324A : 3V~32V (or $\pm 1.5 \sim 16V$)
 - LM2902: 3V~26V (or $\pm 1.5 \sim 13V$)
- Input Common Mode Voltage Range Includes Ground
- Large Output Voltage Swing: 0V to VCC -1.5V
- Power Drain Suitable for Battery Operation

Description

The LM324/LM324A, LM2902, LM224/LM224A consist of four independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically to operate from a single power supply over a wide voltage range. operation from split power supplies is also possible so long as the difference between the two supplies is 3 volts to 32 volts. Application areas include transducer amplifier, DC gain blocks and all the conventional OP Amp circuits which now can be easily implemented in single power supply systems.

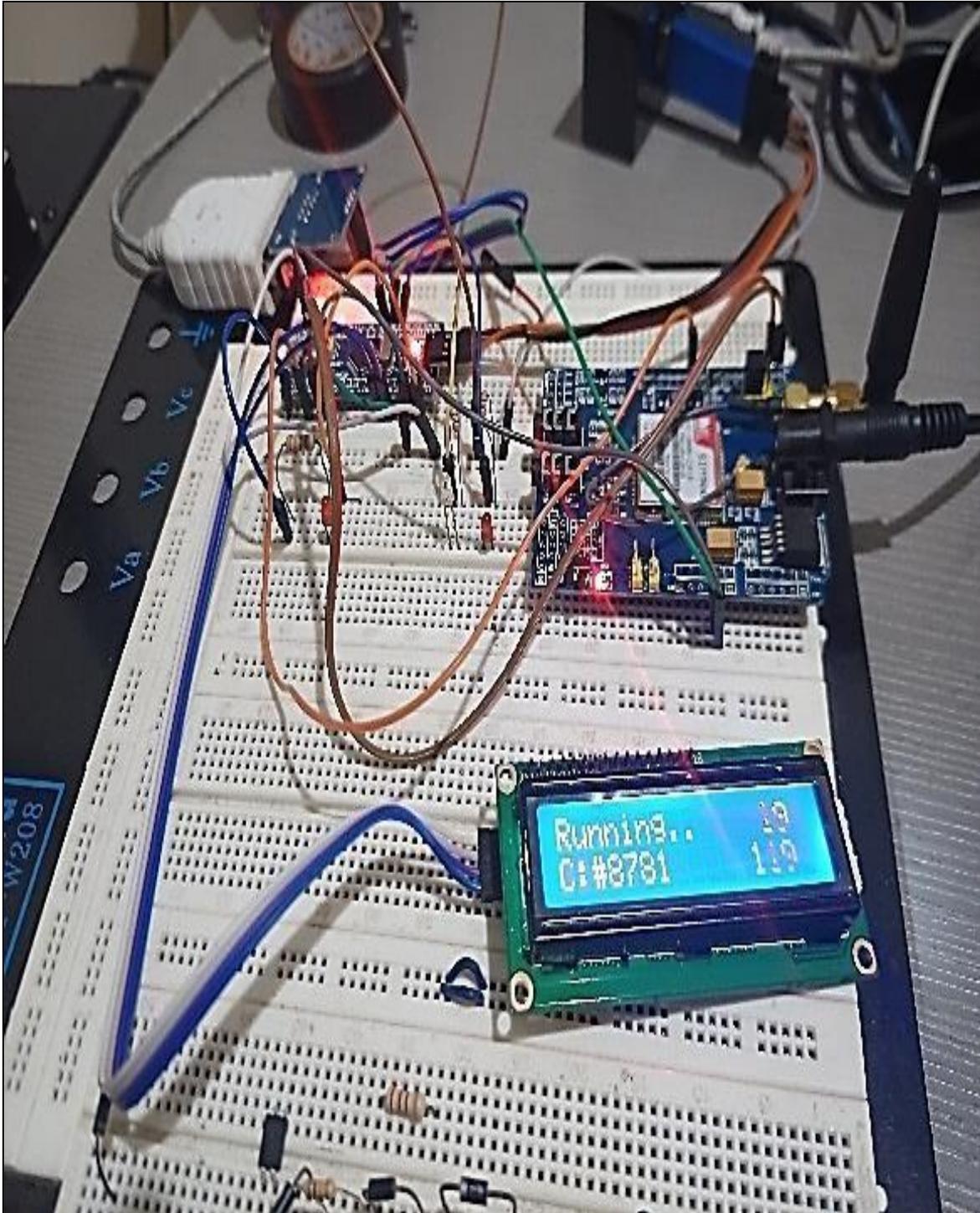


Internal Block Diagram

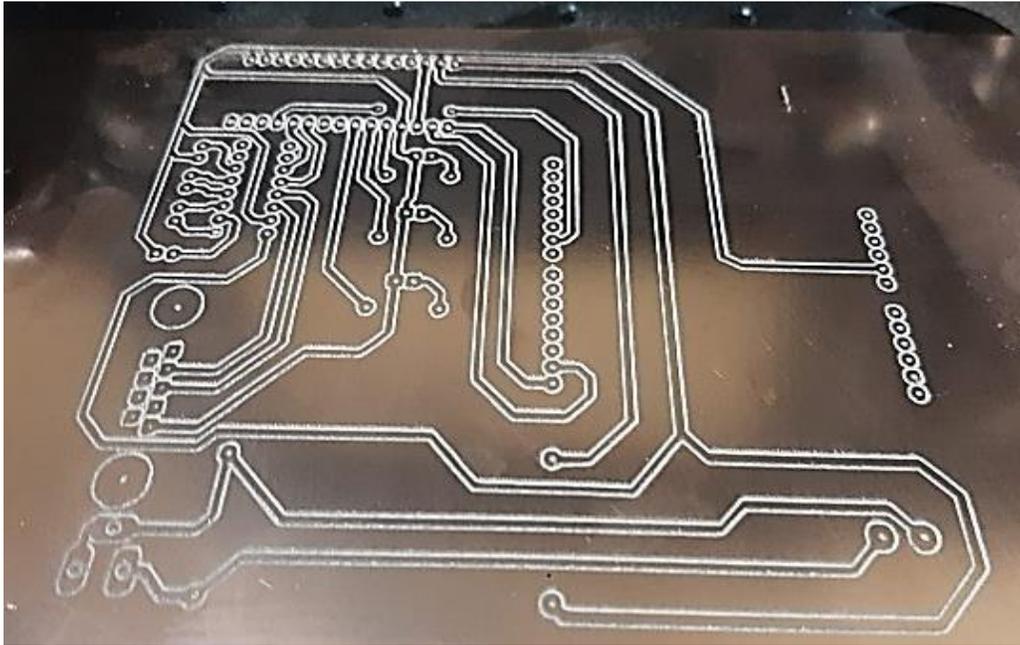


ANEXO 2

DISEÑO DE CIRCUITO IMPRESO PARA PRUEBAS Y ENSAMBLE



DISEÑO DE TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL EN BAQUELITA



DISEÑO EN 3D PROTEUS

