



Comunicación vía mensaje de texto de telefonía móvil entre usuario y horno de tratamientos térmicos

Communication via mobile phone text message between user and heat treatment furnace

Comunicação por mensagem de texto de telefone celular entre o usuário e o forno de tratamento térmico

Rómulo Alejandro Barba-López ^I
rómulo.barbal@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-001-7674-2623>

Joel Alejandro Barba-Salazar ^{II}
joelbarba18@outlook.com
<https://orcid.org/0000-0002-0816-7978>

Kevin Alexander Barba-Salazar ^{III}
kbarba@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2902-7261>

Correspondencia: antoniozambrano_7@hotmail.com

Ciencias de la comunicación
Artículos de revisión

***Recibido:** 18 de junio de 2021 ***Aceptado:** 15 de julio de 2021 * **Publicado:** 10 de agosto de 2021

- I. Diplomado en Docencia Superior, Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias, Magister en Administración de Empresas Mención en Negocios Internacionales, Magister en Contabilidad Pública Internacional Magister en Geotecnia, Ingeniero Civil, Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización Comercio y Administración, Profesor de Segunda Enseñanza Especialización Comercio y Administración, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- II. Ingeniero en Sistemas Computacionales, Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Magister en Telecomunicación, Magister en Telecomunicación, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Las comunicaciones han sido parte fundamental en el desarrollo de las sociedades y radica en el mensaje que llevan, porque describen los deseos y acciones a realizar en un espacio o tiempo determinado. Esta misma comunicación se puede realizara través de diversos medios, como equipos alámbricos o inalámbricos, los cuales son desarrollados por la ciencia de las telecomunicaciones. Dentro de los servicios que pueda prestar esta ciencia esta la telefonía móvil, la cual ha estado en una evolución constante. Este sistema puede permitir el funcionamiento de operaciones industriales por medio de un protocolo desarrollado para comunicar al usuario con el equipo, a través del módulo GSM. Por lo cual, el objetivo general de esta investigación es analizar la comunicación vía telefonía móvil entre usuario y horno de tratamiento térmico. La metodología empleada se basó en un desarrollo de tipo documental y bibliográfico. Los resultados están basados en el análisis de las características del horno de tratamientos térmicos, los componentes necesarios para la comunicación y el desarrollo de la comunicación vía mensaje de texto. Como conclusión se obtuvo que la comunicación vía mensaje de texto entre el usuario y un equipo de tratamiento térmicos usa un protocolo entre un módulo GSM y un sistema de control por medio de Arduino, donde la persona puede encender el horno y a su vez enviar la temperatura de trabajo, así como también el sistema enviará mensajes de las temperaturas alcanzadas en función del tiempo con el fin de que el usuario pueda realizar otras actividades mientras el proceso de calentamiento llega a término.

Palabras Clave: Telecomunicaciones; telefonía móvil; horno; GSM.

Abstract

Communications have been a fundamental part in the development of societies and lies in the message they carry, because they describe the desires and actions to be carried out in a given space or time. This same communication can be done through various means, such as wired or wireless equipment, which are developed by the science of telecommunications. Among the services that this science can provide is mobile telephony, which has been in constant evolution. This system can allow the operation of industrial operations by means of a protocol developed to communicate the user with the equipment, through the GSM module. Therefore, the general objective of this research is to analyze the communication via mobile phone between the user and the heat treatment furnace. The methodology used was based on a documentary and bibliographic development. The

results are based on the analysis of the characteristics of the heat treatment furnace, the components necessary for communication, and the development of communication via text message. In conclusion, it was obtained that the communication via text message between the user and a heat treatment equipment uses a protocol between a GSM module and a control system through Arduino, where the person can turn on the oven and in turn send the temperature As well as the system will send messages of the temperatures reached as a function of time so that the user can carry out other activities while the heating process is complete.

Keywords: Telecommunications; mobile telephony; kiln; GSM.

Resumo

A comunicação tem sido parte fundamental para o desenvolvimento das sociedades e está na mensagem que veiculam, pois descreve os desejos e ações a serem realizadas em um determinado espaço ou tempo. Essa mesma comunicação pode ser feita por diversos meios, como equipamentos com ou sem fio, que são desenvolvidos pela ciência das telecomunicações. Entre os serviços que essa ciência pode oferecer está a telefonia móvel, que está em constante evolução. Este sistema pode permitir a operação de operações industriais por meio de um protocolo desenvolvido para comunicar o usuário com o equipamento, através do módulo GSM. Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a comunicação via telefonia móvel entre o usuário e o forno de tratamento térmico. A metodologia utilizada baseou-se no desenvolvimento documental e bibliográfico. Os resultados são baseados na análise das características do forno de tratamento térmico, nos componentes necessários à comunicação e no desenvolvimento da comunicação via mensagem de texto. Como conclusão, obteve-se que a comunicação via mensagem de texto entre o usuário e um equipamento de tratamento térmico utiliza um protocolo entre um módulo GSM e um sistema de controle via Arduino, onde a pessoa pode ligar o forno e em troca enviar a temperatura do horário de trabalho, assim como o sistema enviará mensagens das temperaturas atingidas em função do tempo para que o usuário possa realizar outras atividades enquanto o processo de aquecimento chega ao fim.

Palavras-chave: Telecomunicações; telefonia móvel; forno; GSM.

Introducción

Un aspecto a considerar en la interacción de los individuos y por ende en la transferencia de información es la comunicación que puede existir entre un emisor y receptor. Entre ambos existe un mensaje que indica un concepto o finalidad que se debe considerar en el desarrollo de una interacción. A medida del desarrollo evolutivo del hombre, las formas de comunicación han evolucionado en mayor proporción. Estas formas son los sistemas de comunicaciones. Se entienden como el resultado de la conjugación de los campos de acción y las esferas de actuación, en la cual se da la relación dialéctica entre el objetivo y el contenido (Malagón Hernández, 1998). Una de estas formas que se desarrollaron a principio del siglo XX fue la telecomunicación, la cual tiene un desarrollo comunicacional y científico, y que en la actualidad sigue jugando un papel clave. Se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, textos, vídeo, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por sistemas alámbricos, ópticos o inalámbricos, inventados o por inventarse (LEY_ORGANICA_DE_TELECOMUNICACIONES, 2015).

El sistema de transmisión por líneas aéreas es el utilizado en telefonía y telegrafía, para lo que se emplean hilos de cobre, bronce fosforado o hierro galvanizado. La transmisión por cables utiliza los cables telegráficos y telefónicos; los primeros suelen ser submarinos y los segundos subterráneos. En el sistema de telecomunicación por satélite artificiales cabe destacar los llamados satélites sincrónicos y los polares, que se encuentran en contacto con estaciones receptoras, dotadas de aparatos muy sensibles para amplificar las corrientes recibidas. Las radiocomunicaciones utilizan las ondas electromagnéticas como medio de transmisión, empleando frecuencias que varían según las distancias; también cabe mencionar las telecomunicaciones por rayo laser y la transmisión digitalizada de información. (VISOR, 1999, pág. s/p)

Un aspecto importante a considerar son los servicios en telecomunicaciones. Son aquellos servicios que se soportan sobre redes de telecomunicaciones con el fin de permitir y facilitar la transmisión y recepción de signos, señales, textos, vídeo, imágenes, sonidos o información de cualquier naturaleza, para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de los abonados, clientes, usuarios (LEY_ORGANICA_DE_TELECOMUNICACIONES, 2015). Dentro de estos servicios se citan los de telefonía fija o móvil.

De la misma forma, la telefonía móvil ha jugado un papel importante dentro de las comunicaciones de la sociedad. Esta es la tecnología de mayor éxito de la historia de las telecomunicaciones, su desarrollo ha sido de tal magnitud que incluso se han alcanzado niveles de saturación en los principales mercados mundiales (Vacas Aguilar, 2007). Es por ello, que existen criterios de calidad que se ejecutan sobre los servicios en telecomunicaciones. Estos se detallan dentro de la Tabla 1. En la misma manera, la telefonía móvil se ha convertido en una fuente de ocupación para los operadores debido a sus múltiples aplicaciones. Entre las funciones que tiene este medio esta la localización inmediata, comunicación en cualquier lugar y realizar varias actividades (Druetta, Garay Cruz, López González, & Portillo Sánchez, 2011). Esto último es lo que ha destaca a este tipo de telefonía debido a que no solo buscan entretener en los momentos de ocio sino también desarrollar actividades en otras áreas que antes eran tomadas por otros medios.

Tabla 1: Criterios de calidad en los servicios de telecomunicaciones.

CRITERIO DE CALIDAD	CARCATERÍSTICAS
<i>Velocidad</i>	La velocidad con la cual una función de servicio debe ser realizada.
<i>Precisión</i>	La fidelidad e integridad en realizar una función de comunicación con respecto a un nivel de referencia dado.
<i>Disponibilidad</i>	La probabilidad con la cual los principales componentes de la función de un servicio están en capacidad de realizar la función requerida en un instante determinado o en cualquier instante de un intervalo de tiempo dado.
<i>Fiabilidad</i>	Es la probabilidad que la función de un servicio se realice dentro de los límites especificados de velocidad, precisión, o disponibilidad para un periodo de un año.
<i>Seguridad</i>	La confidencialidad con la cual una función de servicio es realizada por la operadora de telecomunicaciones para los clientes.
<i>Simplicidad</i>	La facilidad en la aplicación de la función de servicio.
<i>Flexibilidad</i>	Opciones ofrecidas a los clientes por parte de la empresa de telecomunicaciones a fin de satisfacer requerimientos especiales.

Fuente: (Moreano, 2010)

Esta situación es gracias a la masificación del internet. Esta herramienta ha permitido abrir infinitas ventanas a la información y la telefonía móvil ha permitido su desarrollo en cualquier espacio y tiempo. Esta convergencia ha creado nuevos foros de discusión, han posibilitado soslayar la interacción face to face en un lugar compartido en común y han posibilitado la construcción de alianzas por sobre la localización geográfica y las fronteras nacionales (Menéndez, 2011).

Por otra parte, la automatización de procesos industriales ha permitido una mejora significativa en los productos que se obtienen debido a que el sistema no es vulnerable ni es producto de la

subjetividad que ocasiona al ser manejados por personas las cuales influyen en los resultados finales. La telefonía móvil juega un papel importante en el desarrollo de la automatización de dichos procesos.

Actualmente los sistemas automatizados con tecnología inalámbrica están teniendo una amplia aceptación y gran desempeño en todos los sectores de la industria, dado que los beneficios de esta tecnología son claros desde el punto de vista de la eficiencia, es decir, ahorro de cableado, posibilidad de comunicarse con equipos de difícil acceso, flexibilidad en la instalación, confiabilidad, reducción del número de paradas no deseadas por fallos de comunicaciones, entre otros aspectos. (Acevedo & Miranda, 2012, pág. 27)

Para cumplir con el fin protocolar entre comunicación vía telefonía móvil y el proceso industrial es necesario un lenguaje de programación para que el sistema de control del proceso permita la entrada de información por parte del usuario a través de teléfono. Este proceso está compuesto por la planta, el controlador y los sensores, donde el primero es un sistema secuencial industrial, el segundo es el sistema que permite la adquisición y manipulación de los datos, y el tercero comprueban el estado de la variable controlada (Castro, Medina, & Camargo, 2016). La interfaz del sistema es la aplicación ubicada en el teléfono móvil inteligente la cual se visualizan y controlan las variables del proceso, tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Interacción de la telefonía móvil en el proceso industrial.



Fuente: (Castro, Medina, & Camargo, 2016)

Por supuesto, el medio de vinculación de esta comunicación es a través del internet. Es por ello, que puede presentar efectos secundarios con la mala conexión en el área de trabajo o donde este

ubicado el equipo. Para solventar este inconveniente se puede incorporar la GSM, que logrará que las variables del proceso se puedan ver a través de un mensaje de texto y así resolver los inconvenientes que se produzcan (Silva Sefla, 2018).

La comunicación entre el usuario y la tarjeta se realiza en base a mensajes cortos o SMS (Small Mensajes Service). En los mensajes cortos se mezclan textos y datos de control. A través de los datos de control el usuario parametriza las variables de control de los puertos de tarjeta. Los textos, ordenes o confirmaciones, están asociados al conjunto de eventos que la tarjeta ejecutará cuando se reciba un determinado mensaje. (Viana & Aramendia, 2001, pág. 1)

Aunado a estas ventajas se encuentra otra fortaleza que es la cantidad de 160 caracteres que posee el mensaje de texto. Esto no permite descifrar los códigos enviados hacia el sistema de monitoreo y control, reduciendo de esta manera las posibilidades de inseguridad, por lo que es ideal para ser empleado en el telecontrol de procesos industriales y en cualquier campo de comunicaciones inalámbricas (Villacís Parra, 2005).

Uno de los procesos industriales que existen es la práctica de los tratamientos térmicos de los metales. Aplicar esta técnica es a través de los parámetros temperatura y tiempo de permanencia del material dentro del horno mufla. Para ello, el horno debe llegar a una temperatura alta antes de introducir la pieza, lo que lleva un tiempo de espera largo. Es por ello, que un control de encendido y precalentamiento a través de un mensaje de texto es una solución muy práctica, dado que con una planificación bien establecida se pueden ahorrar mucho tiempo de espera.

Es interesante el desarrollo de una comunicación bajo el protocolo de GSM, por lo que el control de encendido y apagado del horno mufla controlado por telefonía móvil; así como también, cuando el usuario lo desee, controlar y visualizar la temperatura, con la finalidad de obtener la relación entre la temperatura y tiempo. El sistema electrónico puede ser controlado por medio de un controlador Arduino y con un lenguaje de programación en “C”.

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es analizar la comunicación vía telefonía móvil entre usuario y horno de tratamiento térmico. La metodología empleada se baso en un desarrollo de tipo documental y bibliográfico.

Método

La metodología utilizada para esta investigación se basó en la utilización de técnicas documentales y bibliográficas por medio de textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, las cuales permitieron desglosar los objetivos tales como describir la importancia de las telecomunicaciones, establecer la importancia de la telefonía móvil y desarrollar la comunicación entre el móvil y el horno.

Resultados

Características del horno de tratamientos térmicos

El horno de tratamiento térmicos es un equipo que se caracteriza por elevar a una temperatura mucho menor a la temperatura de los hornos de fundición debido a que su principal objetivo es llegar a la temperatura de transformación de las microestructuras para que después se ejecuten diferentes velocidades de enfriamiento sobre las piezas a trabajar. La variedad de enfriamientos permite que cambien las características morfológicas y de fases del material y por ende las propiedades mecánicas del mismo.

Dentro de los parámetros del tratamiento térmico se encuentra la temperatura de trabajo la cual debe llegar el metal para poder modificar las propiedades y el tiempo de permanencia dentro del horno. Es muy importante una temperatura uniforme y un control preciso de los ciclos temperatura-tiempo, por lo que los hornos están equipados con diversos controles electrónicos, como sistemas controlados por computadora, programados para ejecutar ciclos completos de tratamientos de manera repetida y con una precisión reproducible (Kalpakjian, 2002).

La energía que permite que incrementar la temperatura es en su mayoría eléctrica la cual se conduce a través de unas resistencias eléctricas dispuestas dentro del horno. El calentamiento eléctrico, sin embargo, tiene un arranque más lento y es más difícil de ajustar y controlar (Kalpakjian, 2002).

El horno de tratamiento térmico está conformado por una estructura metálica, más un material aislante de calor, material refractario, resistencias eléctricas, termocupla y componentes eléctricos y electrónicos que transforman las señales analógicas a digitales. Este tipo de horno se visualiza en la Figura 2. La termocupla es el sensor que mide la temperatura dentro del horno. Esta consta de dos alambres distintos desarrollarán una fem cuando hay una diferencia de temperatura entre

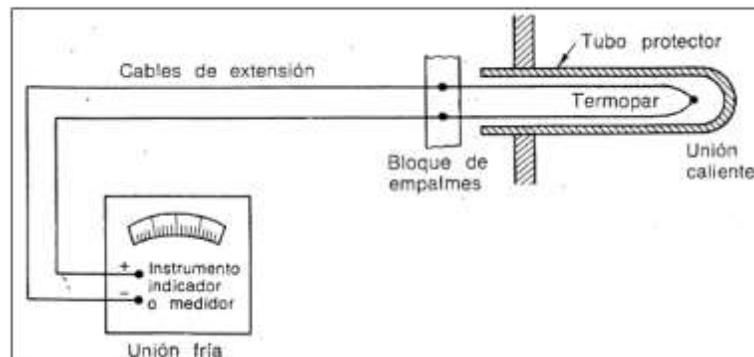
sus puntos de unión (Avner, 1988). En la Figura 3 se muestra la termocupla conectada a un instrumento medidor.

Figura 2: Horno de tratamientos térmicos.



Fuente: (Aguilar Schafer, 2013)

Figura 3: Termocupla conectada a un instrumento medidor.

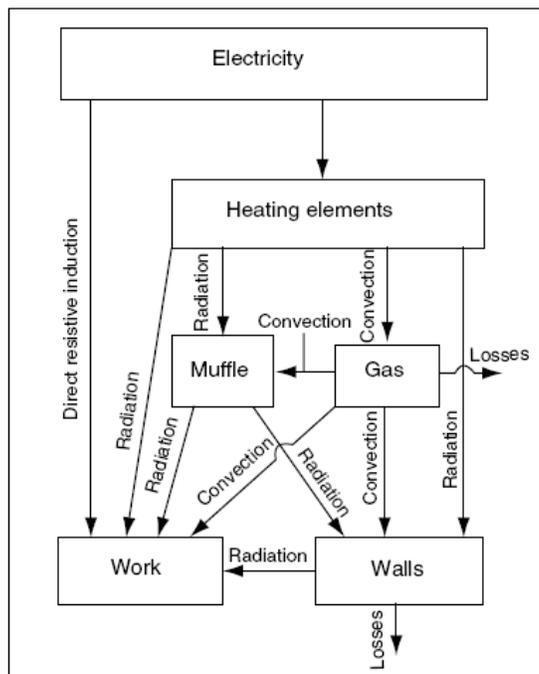


Fuente: (Avner, 1988)

Uno de los aspectos más importantes a considerar dentro de los hornos de tratamientos térmicos es la atmosfera controlada que debe poseer en su interior y los procesos de transferencia de calor que puedan poseer los componentes dentro del horno. El primero es fundamental para evitar la oxidación del metal, el segundo esta en función del tiempo de permanencia del metal dentro del horno, porque al existir mayor conductividad térmica de los componentes del horno mayor será el

tiempo que deba estar la pieza dentro del mismo. En la Figura 4 se detalla el sumario de los procesos de transferencia de calor dentro de los hornos de tratamiento térmico.

Figura 4: Sumario de los procesos de transferencia de calor dentro de los hornos de tratamiento térmico.



Fuente: (Totten, 2007)

Componentes necesarios para la comunicación entre usuario y horno de tratamientos térmicos

Poder establecer una comunicación entre el usuario y el horno de tratamientos térmicos es necesario debido al tiempo que tarda este último en llegar a la temperatura de trabajo que dependerá del tipo de material que se le realizará tratamientos térmicos. Por ejemplo, para los materiales a base acero la temperatura de trabajo esta alrededor de unos 900°C y para el aluminio a una temperatura alrededor de 500°C.

El tiempo de calentamiento es lento por lo que genera un tiempo muerto que es improductivo, aunado a las pérdidas económicas que pueda sufrir la organización. Es por ello, necesario realizar un protocolo de comunicación a través de mensajes de texto por GSM entre el usuario y el horno. para lograr esto es necesario definir los componentes que se utilizarán para tal fin. En la Tabla 2 se muestra los componentes más importantes para la comunicación.

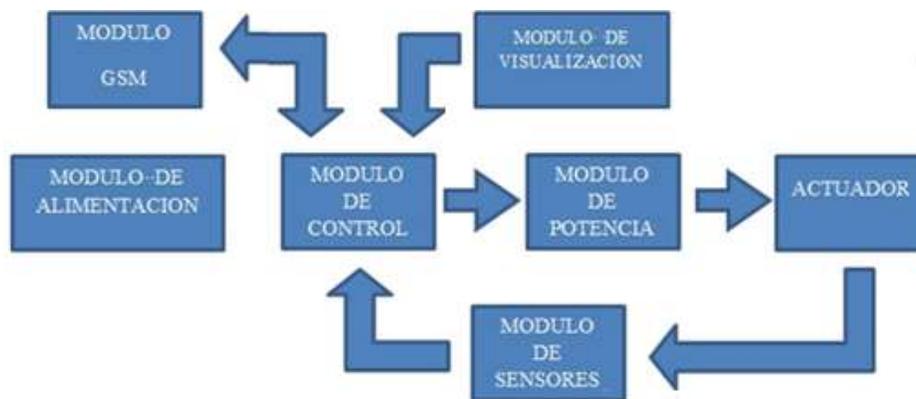
Tabla 2: Componentes electrónicos necesarios para la comunicación vía mensaje de texto entre usuario y horno.

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS	ESQUEMA
Controlador Arduino UNO R3	Es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios. El microcontrolador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en Processing). Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectar a un computador	
Módulo GSM.	El uso de las redes de telefonía móvil públicas disponibles en todo el mundo es la alternativa más económica a la creación de una red de telefonía propia (p. ej. Industrial Wireless LAN). También es útil cuando no hay otro medio de transferencia disponible (p. ej. línea dedicada / red telefónica). En sistemas de recepción de datos GSM se realiza a través de una tarjeta SIM para que el manejo del módulo sea portátil y pueda ubicarse desde cualquier punto con recepción y alcance de la telefonía.	
Pantalla LCD de 20 por 4 caracteres	Cada píxel de un LCD típicamente consiste de una capa de moléculas alineadas entre dos electrodos transparentes, y dos filtros de polarización, los ejes de transmisión de cada uno que están (en la mayoría de los casos) perpendiculares entre sí. Sin cristal líquido entre el filtro polarizante, la luz que pasa por el primer filtro sería bloqueada por el segundo (cruzando) polarizador.	
Teclado Matricial 4x4	El teclado se encuentra conectado a la central de alarmas, se ubica generalmente en un lugar de fácil acceso para el usuario. Igualmente, el teclado permite que el programador pueda seleccionar y programar las funciones a realizar por la central de alarmas, ya que todas las instalaciones tienen características distintas.	
Relé de estado sólido	Es un circuito híbrido, normalmente compuesto por un opto acoplador que aísla la entrada, un circuito de disparo, que detecta el paso por cero de la corriente de línea y un triac o dispositivo similar que actúa de interruptor de potencia.	

Fuente: (Fernández, 2015)

Desarrollo de la comunicación vía mensaje de texto entre usuario y horno de tratamiento térmico. Para el desarrollo de la comunicación entre el usuario y el horno de tratamientos térmicos se establece un procedimiento como se describe en la Figura 4.

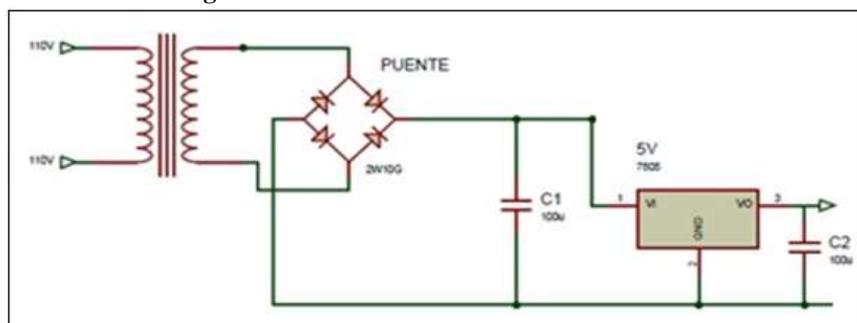
Figura 5: Diagrama de bloques para la comunicación entre el usuario y el horno.



Fuente: (Fernández, 2015)

El módulo de alimentación es el encargado de suministrar los voltajes necesarios a los equipos electrónicos de control y a los sensores de temperatura, se realizó a través de reductor de voltaje, puente rectificador, reguladores de voltajes, condensadores entre otros. Está conformado por un transformador de voltaje donde se transforma el voltaje de 220v a 5v y posteriormente se utiliza un puente rectificador para convertir la señal AC a DC por medio de la rectificación de los diodos y se utiliza condensadores para estabilizar la señal (Fernández, 2015). El circuito de la fuente de alimentación se detalla en la Figura 5.

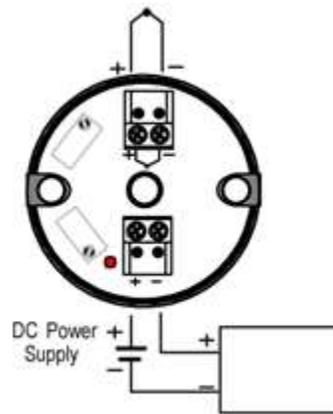
Figura 5: Circuito del modulo de alimentación.



Fuente: (Fernández, 2015)

El módulo de sensores está integrado por la termocupla que es la encargada de percibir la temperatura en tiempo real de la cámara interna del horno, se utilizó una termocupla tipo k que soporta hasta 1200 grados centígrados y tiene una relación de 42 micro voltios por grado centígrado. El voltaje proporcionado por la termocupla es muy bajo, razón por la cual se utilizó un transmisor de temperatura, que proporciona una medida de 4 a 20 miliamperios de 0 a 1000°C, donde se transforma a voltaje a través del puerto analógico digital del controlador Arduino (Fernández, 2015). El transistor de temperatura se detalla en la Figura 6.

Figura 6: Transistor de temperatura.

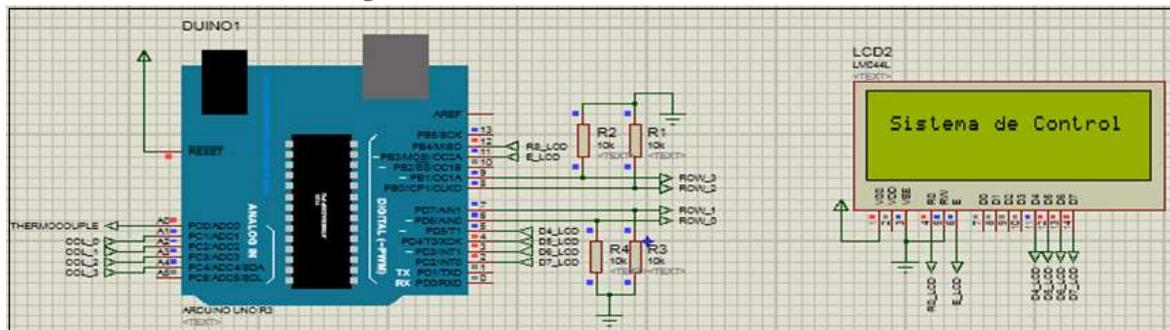


Fuente: (Fernández, 2015)

El módulo de visualización es la interface hombre-máquina que se encarga de mostrar en tiempo real la temperatura interna del horno y está encargada de mostrar los menús de manejo y configuración de la forma de trabajar del horno. En esta pantalla se visualiza en qué modo está trabajando, ya sea manual, automático o si está apagado; donde muestra la temperatura en tiempo real y el procesamiento del material en el horno (Fernández, 2015). En la Figura 7 se visualiza el circuito del modulo de visualización.

A través de la interfaz se puede observar si el horno está en proceso de calentamiento (ya sea de modo manual o automático), y mostrar la temperatura actual que tiene internamente la cámara del horno, a través de esta interfaz se puede modificar el modo de cómo trabajar el equipo (cambiar de modo específicamente), y parar el precalentamiento establecido a través del horno y realizar el funcionamiento de modo automático en el cual se indica la temperatura máxima de trabajo y el tiempo de duración de dicha temperatura máxima. (Fernández, 2015, págs. 98-99)

Figura 7: Circuito del módulo de visualización.



Fuente: (Fernández, 2015)

El módulo de potencia se encarga de proporcionar el voltaje necesario para accionar o encender los diferentes actuadores, los cuales trabajan a altos niveles de tensión, recordando que las señales u órdenes del módulo de control trabajan en bajos niveles de voltajes. En la Figura 8 se presenta el circuito del módulo de potencia. Este será el encargado de manejar el voltaje necesario para el funcionamiento de las termorresistencias de manera que suministren un voltaje variable controlando el voltaje de entrada, para ello se utilizó unos relés de estado sólido (SSR) (Fernández, 2015).

Figura 8: Circuito del módulo de potencia.

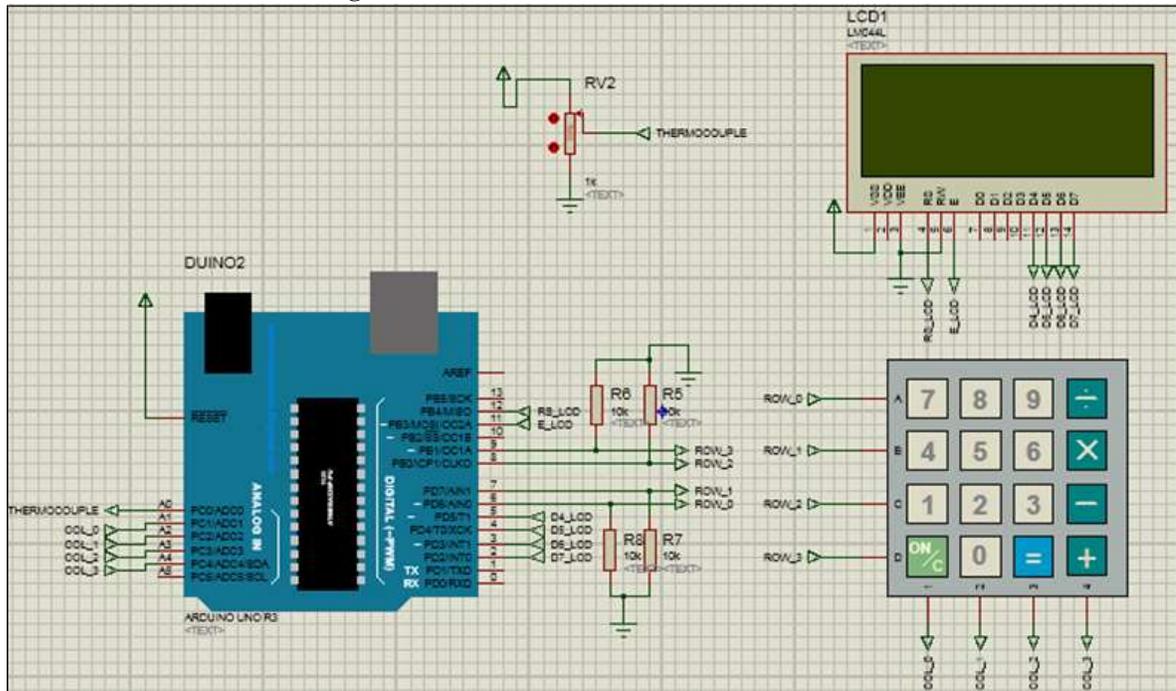


Fuente: (Fernández, 2015)

El módulo de control es el cerebro de la comunicación porque percibe las señales del modulo GSM, del modulo de sensores y del modulo de visualización, así como también envía las señales al modulo de potencia. En la Figura 9 se puede observar el circuito del módulo de control.

El proceso de recepción de datos del módulo GSM se realiza de forma serial y solo es capaz de recibir mensajes de 3 números telefónicos diferentes que están guardados en la memoria del programa, si llega a recibir un numero diferente solo a los guardados no realizara ninguna acción y por ende el sistema no enciende. El sistema de control regula los dos tipos de encendidos, manual y automático, los cuales se controla a través de la interfaz generada, donde el último se enciende a través de un mensaje de texto el cual va a describir la temperatura de precalentamiento (Fernández, 2015).

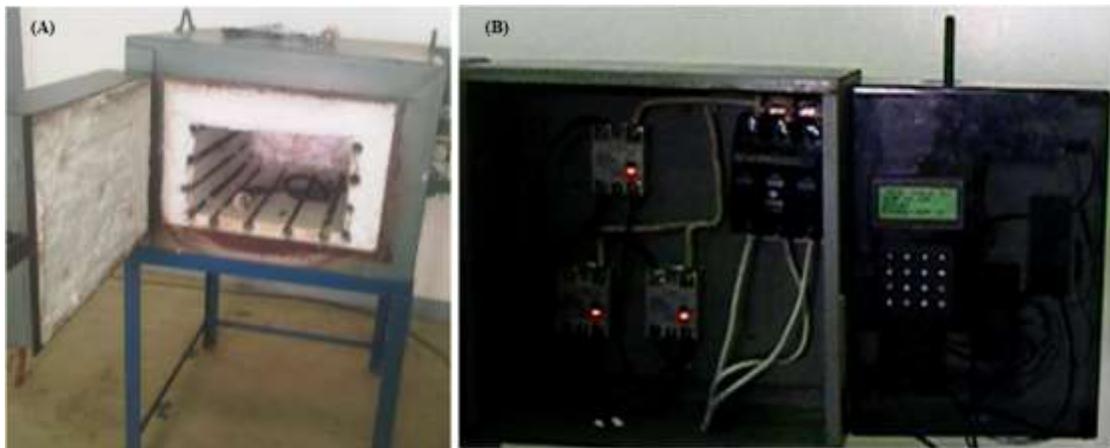
Figura 9: Circuito del módulo de control.



Fuente: (Fernández, 2015)

En la Figura 10 se detalla los módulos mencionados en el horno de tratamientos térmicos.

Figura 10: (A) Horno de tratamientos térmicos y (B) módulos para comunicación entre usuario y horno.



Fuente: (Fernández, 2015)

Discusión y conclusiones

Una de las características más fundamentales en la relación es la comunicación. En ella debe llevar un mensaje que permita describir el objeto o finalidad de una situación. Para obtener una buena comunicación debe existir una excelente relación entre el emisor y receptor, o lo que podemos

decir el que entregar y recibe el mensaje. Gracias a las comunicaciones, la información es adquirida para luego ser transformada en conocimiento por los individuos. Esto ha permitido la evolución de la humanidad a través de los tiempos.

La comunicación también se realiza entre equipos y eso es lo que les concierne a las telecomunicaciones. Es decir, se refiere a la transmisión de toda clase de información que se pueda realizar a través de medios alámbricos o inalámbricos entre un objeto a otro. Las telecomunicaciones han formado parte desde la revolución industrial y se han desarrollado gracias a las necesidades imperantes de la humanidad en comunicar sus ideas a través de cualquier medio, indistintamente de la distancia entre ellos. Este tipo de ciencia juega un papel importante en el desarrollo y generación de conocimiento.

Un medio que ha tomado un impulso en estos últimos años ha sido la telefonía móvil. La comunicación entre las personas se ha establecido desde la edad de piedra a través de jeroglíficos y ahora se acortan la distancia, indistintamente del espacio donde se encuentren. A cada instante surgen nuevas formas de aplicaciones que se encuentran dentro de la telefonía móvil haciendo una vida más placentera entre los individuos.

El avance tecnológico dentro de esta telecomunicación ha permitido no solo unir a las personas sino también ejercer una comunicación entre un usuario y equipo industrial. Esto es gracias a la influencia de la internet. Para muchos expertos en la materia, la internet ha sido el descubrimiento más grandioso de la humanidad porque acerca la información al instante y porque permite poder realizar las labores en distintos espacios y tiempos.

Los sistemas GSM han permitido mejorar la productividad de una organización debido a que puede ejercer alguna operación o requerir alguna información con solo recibir o mandar un mensaje de texto. Este avance ha ayudado a bajar los tiempos de producción gracias a la disminución de los tiempos muertos. Aunado a que con un mensaje máximo de 160 caracteres no se podrá obtener mayor información sobre el sistema de control de proceso. Esto por supuesto, es una gran ventaja. Esta investigación plantea una comunicación vía mensaje de texto entre el usuario y un equipo de tratamiento térmico, la cual usa un protocolo entre un módulo GSM y un sistema de control a través de Arduino, donde el usuario puede encender el horno y a su vez enviar la temperatura de trabajo. El sistema enviara mensajes de las temperaturas alcanzadas en función del tiempo. Con esto permite al usuario poder realizar otras actividades mientras el proceso de calentamiento llega a término.

Referencias

1. Acevedo, C. M., & Miranda, R. A. (2012). Comunicación inalámbrica basada en tecnología Bluetooth para la automatización de procesos industriales. *El Hombre y la Máquina*, (39), 26-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/478/47824590011.pdf>
2. Aguilar Schafer, J. A. (2013). Tratamientos térmicos de los aceros.
3. Avner, S. (1988). Introducción a la metalurgia física, 2da edición. México, D. F. : McGraw-Hill / Interamericana de México S. A de C. V. .
4. Castro, S. A., Medina, B., & Camargo, L. L. (2016). Supervisión y Control Industrial a través de Teléfonos Inteligentes usando un Computador de Placa Única Raspberry Pi. *Información tecnológica*, 27(2), 121-130. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v27n2/art15.pdf>
5. Druetta, D., Garay Cruz, L., López González, R., & Portillo Sánchez, M. (2011). Uso y apropiación de la telefonía móvil. Opiniones de jóvenes universitarios de la UNAM, la UACM y la UPN. *Derecho a Comunicar Magazine*. Issue, 3, 54-73. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/Derechoacomunicar/2011/no3/3.pdf>
6. Fernández, N. (2015). Automatización del horno mufla para las prácticas de tratamiento térmico en la UNEXPO Núcleo Carora. Carora, Venezuela: TRabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecatrónico de la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre.
7. Kalpakjian, S. (2002). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México, D.F.: Editorial Pearson.
8. LEY_ORGANICA_DE_TELECOMUNICACIONES. (2015). LEY ORGANICA DE TELECOMUNICACIONES. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional República del Ecuador. Obtenido de <https://enlace.17d07.mspz9.gob.ec/biblioteca/juri/LEGISLACION/LEY%20ORGANICA%20DE%20TELECOMUNICACIONES.pdf>
9. Malagón Hernández, M. J. (1998). La disciplina principal integradora, su fundamentación a través de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica. Pinal del Rio, Cuba: Tesis presentada para obtener el título de Doctor en Ciencias Pedagógicas

- de la Universidad del Pinar del Río. Obtenido de <http://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/96/1/2012.4.9.u1.s1.t.pdf>
10. Menéndez, M. C. (2011). La convergencia entre internet y la telefonía móvil.¿ Un desafío para la democracia representativa? *Question*, 1(32), 1-14. Obtenido de <https://www.perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/1253/1108>
 11. Moreano, R. (2010). Metodología para evaluar la Calidad de Servicio de las Telecomunicaciones. Quito, Ecuador: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones SENATEL. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3730/1/2010AJIEE-50.pdf>
 12. Silva Sefla, A. B. (2018). Control de procesos a través de la red GSM mediante un módulo Industrial CMR2020. Quito, Ecuador: Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Electromecánica del INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR VIDA NUEVA. Obtenido de <http://dspace.istvidanueva.edu.ec/bitstream/123456789/72/1/43.1300-SILVA-ZEFLAADRIAN-BLADIMIRRES.pdf>
 13. Totten, G. (2007). *Steel Heat Treatment Handbook*. 2nd Edition. Boca Raton, USA: Taylor & Francis Group.
 14. Vacas Aguilar, F. (2007). Telefonía móvil: la cuarta ventana. *Zer*, 23, 199-217. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/40945/3656-12720-1-PB.pdf?sequence=1>
 15. Viana, C. C., & Aramendia, G. A. (2001). Sistema configurable de telecontrol mediante telefonía móvil GSM. Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad del País Vasco. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Cuadrado/publication/228768090_SISTEMA_CONFIGURABLE_DE_TELECONTROL_MEDIANTE_TELEFONIA_MOVIL_GSM/links/5400e4aa0cf2bba34c1ae192/SISTEMA-CONFIGURABLE-DE-TELECONTROL-MEDIANTE-TELEFONIA-MOVIL-GSM.pdf
 16. Villacís Parra, S. R. (2005). Sistema de Monitoreo y Control Remoto utilizando el Servicio de Mensajes de Texto de la Red GSM. Ambato, Ecuador: Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero en Electrónica de la Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Ingeniería Electrónica y

- Comunicaciones. Obtenido de
https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/394/3/Tesis_t147ec.pdf
17. VISOR. (1999). Enciclopedia VISOR. Tomo 23. Argentina: VISOR Enciclopedias Audiovisuales, S. A. .

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)