

SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE VARIABLES REMOTAS A TRAVÉS DE INTERNET

Moreno Jiménez Judith, Gómez Jordán Claudia, Morán Solano María Guadalupe, Toral Rebolledo Sergio,
Vilchis Pineda Alejandro Evaristo

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, ININ
Coordinación de Electrónica, Soporte Tecnológico a la Industria
Cerro de Coatepec S/N, Colonia Universidad, Toluca, México
Carretera México Toluca S/N, Ocoyoacac, Estado de México
7222814309, 7223910786, 7225532117, 7224265094
jmorenoj@uaemex.mx, claudia_gomezjordan@yahoo.com.mx, mgmorans@uaemex.mx,
sergio.toral@inin.gob.mx, alejandro.vilchis@inin.gob.mx

RESUMEN.

Los sistemas de monitoreo son indispensables en diferentes áreas donde se utiliza la tecnología de información para toma de decisiones autónomas como la industria, gestión de proyectos, etc. Hoy en día el sistema de monitoreo y control en tiempo real de variables en forma remota permite prevenir oportunamente daños a equipos y así optimizar recursos para el correcto funcionamiento de maquinaria especializada. El uso de nuevas tecnologías proporciona una forma diferente de controlar estas variables. Por ello, el propósito de este trabajo es la implementación de un sistema de monitoreo en el Laboratorio Móvil con un controlador UniStream e Interfaz Hombre Máquina (HMI por sus siglas en inglés) para la medición y control de variables climáticas y eléctricas. Utilizando un router RUT955 4G(LTE) TELTONIKA para comunicar la computadora y el controlador. Obteniendo en tiempo real la activación de alarmas para alertas de posibles riegos por fenómenos naturales y paros de emergencia que se realizan automáticamente.

Palabras Clave: PLC UniStream, HMI, sistema de monitoreo, laboratorio móvil.

ABSTRACT.

Monitoring systems are paramount issue in different areas such as industry, hospitals, project management, etc., where information technology is used for autonomous decision-making. Today, the remote monitoring and control system of variables in real time allows timely prevention of damage to equipment and thus optimizes resources for the correct operation of specialized machinery. The use of new technologies provides a different way to control these variables. The purpose of this work is the implementation of a monitoring system in the Mobile Laboratory with a UniStream controller and Interface Human Machine (HMI for it is acronym in English) for the measurement and control of climatic and electrical variables. Using a TELTONIKA RUT955 4G(LTE) router to communicate the computer and the controller. Acquired in real time the activation of alarms for alerts of possible risks due to natural phenomena and emergency shutdowns that are carried out automatically.

Keywords: UniStream PLC, HMI, monitoring system, mobile laboratory.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de un sistema de monitoreo es recopilar y transmitir datos desde ubicaciones remotas o incluso completamente inaccesibles siendo crucial la confiabilidad y la seguridad en las comunicaciones.

Actualmente la necesidad del uso de un sistema de monitoreo ambiental se ha incrementado debido al cambio climático a nivel mundial. Dado que es una herramienta que permite dar seguimiento a las actividades, obras y proyectos implementados, así como la identificación del impacto de éstas, con el objeto de tomar acciones correctivas al uso racional de los recursos naturales. Requiere de acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales, de manera que las acciones que ejecutan no afecten al ambiente. [16].

En [6, 8] se menciona que tener sistemas portátiles permite identificar contaminantes ambientales que mejoren las tareas relacionadas al manejo de residuos. Además, los sistemas de monitoreo ambiental tienen tecnologías que permiten tomar datos en tiempo real.

Por otro lado, el trabajo presentado por los autores [7] es un sistema autónomo de detección de variables, con almacenamiento y visualización de datos que permite monitorear parámetros meteorológicos.

La implementación y diseño de un control P&ID para automatizar la planta con un PLC Unitronics V700 compacto y HMI procesó señales tomadas de campo y tomó acción sobre la misma remotamente desde el cuarto de control. [2]

Por otro lado, otros autores [5] realizaron un controlador de temperatura y humedad relativa dentro de una cámara de maduración de cárnicos, con interfaz gráfica, tanto en el PLC como en la PC.

El sistema de monitoreo realizado en [9] también permite ver el consumo eléctrico del local bajo control, la temperatura en el interior como el exterior, además de permitirle a una persona encargada encender y apagar los dispositivos de forma remota.

Con base a lo mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo es la implementación de un sistema de monitoreo con

supervisión remota y transferencia de datos vía comunicación celular en un Laboratorio Móvil, empleando un controlador UniStream y HMI para el control de las variables y un enrutador celular industrial RUT955 4G (LTE) de la marca TELTONIKA como una fuente de Internet principal / de respaldo y garantiza una conexión a Internet confiable con alto rendimiento y redundancia de datos.

Por medio de este sistema se supervisará y controlará a distancia el Laboratorio Móvil en tiempo real generando paros de emergencia programados para evitar riesgos debido a niveles fuera de rango de: humedad y temperatura, variaciones de voltaje, de corriente y fenómenos naturales (huracanes, tornados, etc.)

Es por ello que se implementó el sistema de monitoreo y control de variables remotas a través de Internet, como innovación tecnológica del “Laboratorio Móvil para el desarrollo tecnológico de equipos de medición y control de contaminantes” (MOVninLAB) desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) para supervisar y evitar fallos en sus sistemas críticos durante las mediciones de variables In-situ en tiempo real.

Algunas ventajas de utilizar el sistema de monitoreo y control de variables remotas a través de Internet en el Laboratorio Móvil son:

- Controlar el suministro de energía eléctrica al interior del laboratorio móvil de manera automática y manual.
- Monitorear In-Situ condiciones ambientales internas a través de sensores.
- Generar alarmas de errores y evita riesgos de accidentes.
- El Laboratorio Móvil puede ser utilizado sin personal operativo.
- Se podrá desconectar todo el suministro eléctrico en caso de contingencia.
- Se puede verificar el estado del suministro eléctrico (voltaje y corriente en cada fase), temperatura y humedad en el interior, así como realizar rutinas de verificación y calibración de equipo de medición de forma remota.

2. LABORATORIO MÓVIL

Es un laboratorio equipado y montado sobre un tráiler (remolque) con equipos de medición, de monitoreo atmosférico (gases criterio y no criterio), un cromatógrafo de gases acoplado a masas y una estación meteorológica. Diseñado y construido para operar en ambientes agresivos y hostiles.

El Laboratorio Móvil se utiliza para caracterizar los contaminantes presentes en un punto de interés, para promover la adquisición de equipos de medición con tecnología más accesible que permitan el monitoreo continuo en tiempo real de los contaminantes presentes. El Laboratorio también se utiliza para probar in situ equipos con nuevas tecnologías en la

medición de contaminantes, así como implementar equipos innovadores para la mitigación de contaminantes.

El Laboratorio Móvil necesita un suministro eléctrico de 3 fases, tiene dos aires acondicionados de 18000 BTU cada uno, tiene dos zonas internas. Los datos de las mediciones obtenidas de las variables son analizados de manera In-situ y de forma automática dando una respuesta de resultados on-line.

2.1. SISTEMA DE MONITOREO EN EL LABORATORIO MÓVIL.

Todavía hay laboratorios convencionales, como se muestra en la Figura 1 donde la medición de la variable, transporte, análisis y procesamiento de datos e informes es tardado porque el proceso es secuencial y en diferentes lugares.



Figura 1 Diagrama a bloques de un laboratorio convencional.

De ahí la necesidad de tener un Laboratorio Móvil que permita hacer análisis de contaminantes en tiempo real en sitio. Se sabe que algunos contaminantes se degradan, si pasa tiempo o se transporta la muestra inadecuadamente, desde que se realiza el muestreo hasta que se realiza el análisis alejado de la ciudad. En la Figura 2 se muestra lo que hace un laboratorio móvil de manera secuencial y en el mismo lugar.



Figura 2. Diagrama a bloques de un laboratorio móvil.

Uno de los elementos a resaltar es la parte de análisis, procesamiento de datos, así como el control automáticamente In-Situ y On-line, ya que para este trabajo se utilizará uno de los modelos de controladores de Unitronics, UniStream PLC+HMI quien realizará esas actividades y más, ya que tendrá una tabla de alarmas para evitar riesgos o accidentes en el laboratorio móvil

2.2. UNISTREAM MODULAR MODELO (USP-104x10) “TODO EN UNO”.

Unitronics presenta una serie de controladores UniStream. El UniStream modular (USP-104x10) es uno de los modelos todo en uno que consta de una HMI con tamaño de pantalla de 10.4”, con 2 entradas Ethernet, 1 entrada mini USB, 2 entradas USB, una microSD y una salida de audio. Como se muestra en la Figura 3.



Figura 3 UniStream modular porte frontal (USP-104x10) [15]

También consta de 1 CPU y 5 módulos I/O de entradas y salidas de señales analógicas y digitales como se muestra e la Figura 4. Además, los módulos de señales de entrada I/O son intercambiables según la necesidad de la aplicación

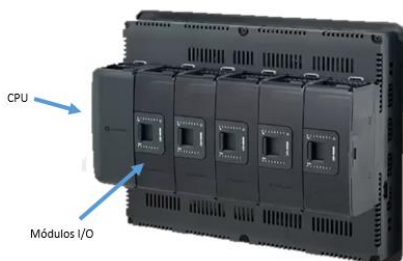


Figura 4 UniStream modular parte trasera (USP-104x10) [15]

Además, tiene protocolos Fieldbus y comunicaciones avanzadas, así como otras características como se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Características del Unistream Modular [3]

Elemento	Características
Pantalla	Touch a color
Resolución	800 x 600
Modulos I/O locales y remotos	2,048 I/Os
Protocolos Fieldbus	Ethernet IP, Web server, TCP/IP, MODBUS, CANopen
Comunicaciones avanzadas	MQTT, VNC Cliente remoto, cliente/servidor FTP, correo y mensaje SMS.

2.3. SOFTWARE UNILOGIC.

El software de programación utilizado para este controlador, se llama Unitronics Unilogic. Contiene programación en escalera, HMI, comunicaciones y configuración de hardware. Para la construcción almacenamiento y ejecución de la aplicación con el PLC y la HMI se realiza con el mismo software. El software permite al usuario diseñar pantallas HMI y sitios Web, así como configurar e implementar

comunicaciones. Se instaló la versión del software UniLogic V. 1.23 [14]

Algunas de las ventajas del software son:

- Un entorno intuitivo e integrado para la programación en escalera y HMI.
- Opera remotamente a la máquina o proceso vía teléfono móvil, PC o tablet.
- Reduce en un 50% el tiempo de desarrollo de las aplicaciones.
- Muestra el comportamiento de los datos en gráficas y pone los datos medidos en tablas.
- Crea pantallas HMI y páginas Web interactivas rastreando datos en vivo.
- Genera alarmas multinivel y envía notificaciones SMS o correo electrónico. [14]

El software UniLogic de Unitronics ya instalado y ejecutado en la Laptop se visualiza en la pantalla como se muestra en la Figura 5.



Figura 5 Software UniLogic de Unitronics

3. DESARROLLO

3.1. Metodología

La interconexión propuesta del sistema de monitoreo y control de variables remotas a través de Internet en el laboratorio móvil consta de los siguientes elementos que se muestran en la Figura 6. Está integrado por un controlador UniStream Modular PLC + HMI con módulos I/O analógicas y digitales, una fuente de voltaje de 24VCD, sensores, un enrutador industrial RUT955 4G (LTE) con una dirección IP fija y una APN (Access Point Name) privada proporcionada por el proveedor de internet, una computadora o Laptop, dos cables Ethernet RJ-45 en el Laboratorio Móvil. Asimismo, vía remota, un equipo de cómputo con acceso a la APN privada con una dirección IP fija proporcionada por el proveedor de internet para tener acceso al laboratorio móvil.

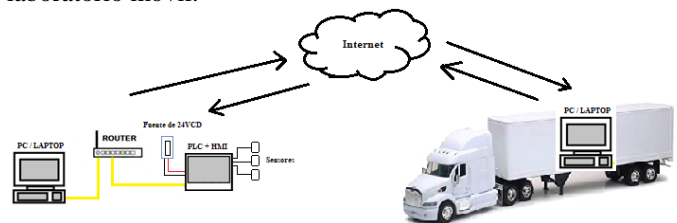


Figura 6 Diagrama representativo del sistema de monitoreo y control de variables remotas a través de Internet

Para hacer esta interconexión se realizó la siguiente metodología:

1. **Seleccionar los sensores a utilizar.** Se seleccionaron 3 tipos de sensores: **a) Sensor de humedad y temperatura 083E.** Es un sensor de humedad relativa y temperatura, controlado por un microcontrolador, que permite indicar la humedad relativa en un intervalo de 0 a 100%, y la temperatura ambiente en un rango de entre -50 a +50 C. El transductor que permite obtener la salida correspondiente a la temperatura de un termistor 44212 YSI y requiere además de un voltaje de referencia a 1 VCD cuya corriente eléctrica se delimita mediante una resistencia de 23.1KΩ. [12] **b) Sensor de voltaje AC.** El módulo transformador de voltaje alterno ZMPT101B permite medir voltaje alterno trifásico 220VAC. El módulo está integrado por un transformador que cumple la función de aislamiento galvánico para mayor seguridad en el uso. El lado primario del transformador se conecta al voltaje alterno que deseamos medir. En el lado secundario del transformador se encuentra un divisor de tensión y un circuito con amplificador operacional (OPAMP LM358) para adicionar un desplazamiento (offset) a la salida análoga. [13] **c) Sensor de corriente AC.** Transformador de corriente de núcleo partido SCT-013. Utilizado para medición de corriente, monitorización y protección de motores de CA, equipo de iluminación, compresor de aire, etc. Tamaño de apertura 13mm. [11]
2. **Verificar las comunicaciones entre el controlador UniStream, la PC y el enrutador celular industrial RUT955.** La PC/Laptop, el controlador UniStream y el enrutador celular industrial RUT955 se conectan a través de una red local vía cableado UTP. El RUT955 tiene cuatro puertos Ethernet, dos soportes de SIM externos, E / S digital e indicadores LED de estado de intensidad de la señal de tecnología RF 4G a 150Mbps. [10] Después de crear un proyecto en el software Unilogic, configurar el controlador agregando el modelo USP-104x10. Se agregan los módulos I/O de entrada y salida de señales digitales y analógicas. Como se muestra en la Figura 7.



Figura 7 Insertar módulos I/O de señales analógicas y digitales

Además, poner la dirección IP y en la opción de PC – PLC Communication elegir y se marca una activación en color verde de satisfactoria. Como se muestra en la Figura 8.

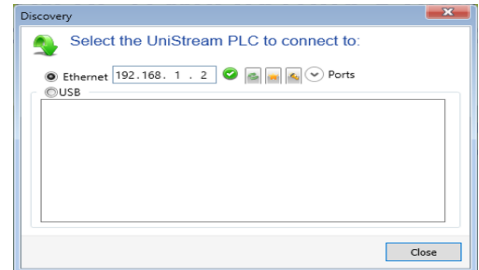


Figura 8 Comunicación correcta ente PC_PLC

3. **Instalar el software Unilogic.** Como se mencionó en el punto 2.3, se instaló la versión del software UniLogic V. 1.23. Ya instalado el programa se crea un nuevo proyecto, se da de alta el modelo del controlador UniStream Modelo (USP-104x10).
4. **Realizar las pantallas de presentación al usuario.** Se crearon 3 interfaces hombre-máquina (HMI) principales. La primera visualización muestra el inicio del laboratorio con un objeto en la parte inferior derecha para interactuar con el operador del controlador como se muestra en la Figura 9. Le permite direccionar a la segunda pantalla,

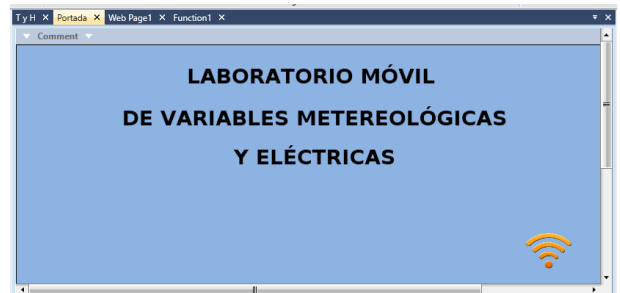


Figura 9 Interfaz de portada al operador

En la Figura 10 se muestra a través de íconos las variables a monitorear, las cuales afectan los resultados de los análisis desarrollados en el Laboratorio Móvil. Cada ícono traslada a otra interfaz de medición los datos de cada variable respectivamente. En la parte inferior tiene dos íconos, uno que regresa al menú principal y otro que traslada a la interfaz de alarmas.



Figura 10 Interfaz de medición de variables

5. **Compilar y descargar el proyecto al controlador.** Una vez compilado el proyecto y se verifique que ya no se tienen errores, se procede a descargar el proyecto al controlador como lo muestra la Figura 11.



Figura 11 Compilación y descarga del proyecto

6. **Implementar el sistema de monitoreo.** La implementación del sistema de monitoreo se llevó a cabo siguiendo las actividades de la metodología mencionada anteriormente. Con los elementos físicos mostrados en la Figura 12 realizar la interconexión como lo muestra la figura 6.

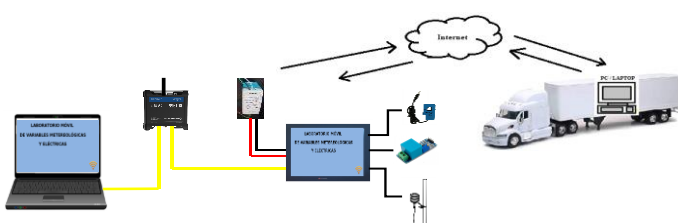


Figura 12 Interconexión entre elementos físicos

7. **Implementar el sistema de acceso remoto.** La PC/Laptop que se encuentra en el Laboratorio Móvil y el Controlador deben estar conectados a dos de los 4 puertos Ethernet del enrutador celular Industrial RUT955 y se les asignará una IP fija y un número de puerto respectivamente para la Red Local vía UTP y para la Red Global, el enrutador celular industrial se configura a una APN privada con una dirección IP fija proporcionada por el proveedor para tener una comunicación a internet segura y a través de un equipo de cómputo remoto con un módem BAM 4G configurado en la misma APN y con una IP fija, se realizará el acceso sobre el sistema de monitoreo y control de variables con la IP y el puerto respectivo de la red local.

4. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL EN EL LABORATORIO MÓVIL.

La aplicación del sistema de monitoreo y control será destinada a un desarrollo tecnológico del ININ cuyo objeto es el realizar servicio de muestreo y medición en sitio para el análisis de contaminantes en el aire, agua o suelo y/o radiaciones ionizantes.

Este Laboratorio Móvil que se muestra en la Figura 13 está diseñado para coadyuvar en el desarrollo de nueva tecnología nacional y operar dentro de ambientes industriales.



Figura 13 Laboratorio Móvil en las instalaciones del ININ [4]

La parte interna del Laboratorio Móvil donde se instaló la propuesta del sistema de monitoreo y control de variables remotas a través de Internet se muestra en la Figura 14. En el interior del rack a la derecha parte central del servidor; también se puede observar el controlador con la HMI.



Figura 14 Interior del Laboratorio Móvil [4]

El funcionamiento del sistema de monitoreo es el siguiente: El Laboratorio Móvil utiliza un suministro eléctrico trifásico, el suministro para el laboratorio móvil puede ser tomado desde un tablero eléctrico con la capacidad de corriente suficiente o desde un motogenerador ubicado a varios metros de distancia. El laboratorio móvil tiene en el techo un par de paneles solares, que suministran energía a un cargador de baterías, las baterías suministran energía a un inversor de voltaje. El inversor de voltaje proporciona energía a un UPS, el UPS suministra energía al PLC. El arreglo se suministra con panel solar permite operar al PLC aún cuando no se tenga ningún suministro eléctrico.

Una vez conectado el suministro eléctrico al Laboratorio Móvil el PLC verifica los niveles de voltaje AC que llegan en cada fase, si se encuentran los niveles de voltaje adecuados el PLC

activa una señal de salida digital para energizar la bobina de un contactor trifásico que suministra energía al tablero general del laboratorio. También cuenta con botones de paro de emergencia, uno instalado en la sala del operador y el otro en la sala de equipo de los analizadores. Estos botones se encuentran conectados en serie a la bobina del contactor termomagnético que interrumpe la alimentación eléctrica.

Los sensores de voltaje y corriente eléctrica que están en el sistema eléctrico trifásico indican el comportamiento de las condiciones que suministran energía eléctrica al laboratorio móvil. Estos sensores se conectan a los módulos I/O de señales analógicas y digitales que reciben señal estándar de voltaje de 1-5VCD y corriente de 4 -20mA.

Los sensores que miden la temperatura y la humedad en el interior del laboratorio móvil se encuentran conectados al controlador y determinan los niveles de riesgo en el Laboratorio Móvil. Un incremento de temperatura normalmente se tiene cuando falla uno de los aires acondicionados o cuando la temperatura del exterior es demasiado elevada (mayor a 50 C). La interfaz de alarma alerta mediante sonido al operador de posibles riesgos provocados por algún parámetro fuera de los límites establecidos y cuenta con botones virtuales y físicos de paro de emergencia para el corte/suministro de energía eléctrica al interior del Laboratorio Móvil. Como se muestra en la Figura 15.

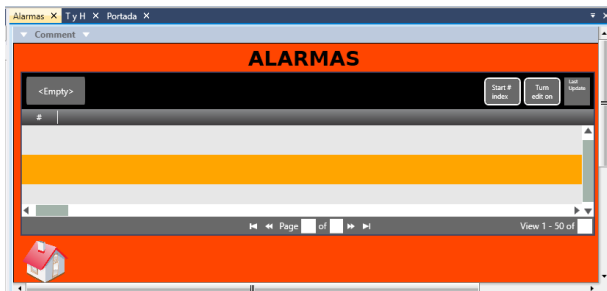


Figura 15 Interfaz de alarmas

5. CONCLUSIONES

El uso de nuevas tecnologías, como en el caso del controlador, favorece en la mejora y aplicación de nuevos proyectos para estar a la vanguardia de las necesidades.

El programa desarrollado permite un monitoreo del comportamiento del suministro de energía eléctrica y las temperaturas, así como efectuar acciones de manera automática para desactivar el suministro de energía eléctrica y evitar riesgos en los equipos que integran el Laboratorio Móvil

El sistema de monitoreo establece interacción amigable e intuitiva con el operador, sencillo de manipular, visualizando de manera In-situ y en tiempo real las mediciones de temperatura y humedad internas, así como las variables de la estación meteorológica.

El operador estará comunicado en caso de riesgo por alta temperatura o incrementos de voltaje y corriente, ya que de manera automática se abrirá el suministro de energía y se

emitirá una alarma audible para que resuelva el problema. Asimismo, el operador al contar con acceso vía remota podrá monitorear y controlar el Laboratorio Móvil sin necesidad de estar de manera presencial, cubriendo así las 24 horas los días que sean necesarios.

La interconexión del servidor con el controlador a través del router RUT955 4G (LTE) presenta oportunidades a futuro, ya que se pretende sea controlado el sistema de monitoreo desde el ININ o desde el lugar donde se encuentre la persona responsable a través de una aplicación informática “app” del celular o en una Laptop propia.

La implementación del sistema de monitoreo en el Laboratorio Móvil es una mejora para coadyuvar en el desarrollo de nueva tecnología nacional y operar dentro de ambientes industriales y/o agresivos en diferentes lugares.

El sistema ha permitido cortar el suministro eléctrico de manera oportuna cuando se excede un límite preestablecido. Con esto se ha logrado salvaguardar el estado de los equipos de medición que integran el laboratorio móvil.

El sistema de monitoreo, al estar en un Laboratorio móvil tiene la ventaja de poder ser transportado a cualquier lugar alejado de la ciudad a realizar mediciones en tiempo real, las 24 horas los 365 días del año en cualquier lugar donde se necesite.

5.1. Referencias.

- [1] A.X. Martínez, “Construcción de un módulo didáctico con PLC Siemens S7-1200”, Toluca, Estado de México, 2018, 93 páginas.
- [2] D. Romero, J. Mendoza, E. Peluffo, “Diseño e implementación de un sistema automático en planta de recuperación de aceite usado en Industria Ambiental Cartagena”, Cartagena de Indias, Colombia, 2017, URI: <http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0070408.pdf>
- [3] Hardware Unitrionics, [en línea] disponible: <https://www.unitrionicsplc.com/programmable-controllers-unistream-series/>, consultada en Julio 2021.
- [4] ININ, [en línea] disponible: <https://www.gob.mx/inin>, consultada en Julio 2021.
- [5] J. Cardona, J. Pazos, “Cámara de ambiente controlado”, Medellín, Colombia, 2017, 224 páginas. URI: <http://hdl.handle.net/20.50.11912/3647>
- [6] J. Rubio, J. Stein, A. Meléndez, “Sistema sensor para el monitoreo ambiental basado en redes”, Revista, Ingeniería Investigación y Tecnología, UNAM, Vol. 17, marzo 2016, 6 páginas.
- [7] J. Suntaxi, “Diseño y construcción de un prototipo portátil de monitoreo ambiental, mediante un sistema autónomo de adquisición de datos portátil con comunicación USB hacia un USB”, enero 2015, 144 páginas. URI: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9078>.
- [8] O. Valencia, “Estado del arte: Sistema de Red de Sensores Inalámbricos (WSN) portátil aplicado al monitoreo ambiental en una ciudad, como complemento a las estaciones fijas”, Antioquia, Medellín, 2019, 18 páginas.
- [9] R. E. Quintanilla, “Plataforma IoT para el control y monitoreo de variables físicas con tecnología Open Hardware”, Santa Tecla, La Libertas, El Salvador, 2019, 60 páginas. URI: <http://hdl.handle.net/10972/4030>.
- [10] Router RUT955, [en línea] disponible: <https://teltonika-networks.com/downloads/en/rut955/RUT955-Datasheet.pdf>, consultada en Julio 2021.
- [11] Sensor de corriente SCT013, [en línea] disponible: https://www.mcielectronics.cl/website_MCI/static/documents/Datasheet_SCT013.pdf, consultada en Julio 2021.

- [12] Sensor de Humedad Relativa y temperatura. 083E, [en línea] disponible: <https://s.campbellsci.com/documents/us/miscellaneous/old-manuals/083E%20Relative%20Humidity%20and%20Temperature%20Sensor.pdf>, consultada en Julio 2021.
- [13] Sensor de voltaje AC ZMPT101B, [en línea] disponible: <https://naylampmechatronics.com/sensores-corriente-voltaje/393-transformador-de-voltaje-ac-zmpt101b.html>, consultada en Julio 2021.
- [14] Software Unitronics, [en línea] disponible: <https://www.unitronicsplc.com/software-unilogic-for-programmable-controllers/>, consultada en Julio 2021
- [15] Unitronics, [en línea] disponible: <https://www.unitronics.com/>, consultada en Julio 2021.
- [16] Y. Hernández, D. López, F. Moya, “Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental”. Revista Espacios, Vol. 40, enero 2019, 8 páginas.