


| | | |
|---|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. | Procedimiento | Políticas y procedimientos MOPU-2 |
| | Sistema Data visualization. | Fecha: noviembre del 2022. |
| Manual de procedimiento. | | |

Manual de procedimiento: Mantenimiento preventivo.

Elaborado.


Juan Pablo
Herrera Espinoza.

Revisado.

Colaborador: Juan
Zago Rodríguez.


Aprobado.

Maestra: Blanca
Estela Pineda
Muñoz.


| | | |
|---|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 2 de 38. |

Índice de contenido

| | |
|---|----|
| I) INTRODUCCIÓN. | 5 |
| II) OBJETIVO DEL MANUAL. | 5 |
| III) PROCEDIMIENTOS. | 6 |
| PROCEDIMIENTO: MANUAL DE OPERACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO. | 7 |
| Introducción. | 8 |
| A) Propósito del procedimiento. | 8 |
| B) Alcance. | 8 |
| C) Referencias. | 9 |
| D) Responsabilidades. | 9 |
| E) Definiciones. | 9 |
| F) Método de trabajo. | 10 |
| i) Políticas y lineamientos: | 10 |
| Consideración. | 11 |
| Objetivo. | 11 |
| Requerimientos recomendados. | 12 |
| ii) Descripción de actividades. | 13 |
| Revisión de continuidad entre los elementos conectados. | 16 |
| Medición de continuidad: | 16 |
| Max 6675 y el sensor termopar. | 18 |
| Max 6675 y NodeMCU. | 19 |
| Revisión de Grafana. | 23 |
| Revisión de InfluxDB. | 24 |
| Revisión de node-Red. | 27 |
| Revisión de MQTT. | 28 |
| Revisión de Arduino. | 30 |
| iii) Diagrama de flujo. | 32 |
| Simbología ANSI para el diagrama de flujo. | 34 |

| | | |
|---|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 3 de 38. |

| | |
|---|----|
| Formato de realización de actividades. | 36 |
| Instructivo de llenado. | 38 |


| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Índice de contenido. | |

Índice de figuras.

| | |
|---|----|
| Figura 1. Opción de continuidad en un multímetro digital. | 17 |
| Figura 2. Continuidad entre MAX/Sensor. | 18 |
| Figura 3. Continuidad entre el NodeMCU/Max6675. | 21 |
| Figura 4. Alcohol para limpieza de componentes electrónicos. | 22 |
| Figura 5. Comando status grafana-server | 24 |
| Figura 6. Comando start grafana-server | 24 |
| Figura 7. Comando status influxdb. | 25 |
| Figura 8. Comando start influxdb.service. | 25 |
| Figura 9. Bases de datos de Influx. | 26 |
| Figura 10. Show series from Influx/telegraf. | 27 |
| Figura 11. Comando status nodered. | 28 |
| Figura 12. Comando start nodered. | 28 |
| Figura 13. Comando status mosquito. | 29 |
| Figura 14. Comando start mosquito. | 29 |
| Figura 15. Comandos de actualización. | 30 |
| Figura 16. Direccionamiento al gestor de bibliotecas. | 31 |
| Figura 17. Diagrama de flujo. | 33 |
| Figura 18. Simbología ANSI para el diagrama de flujo. | 35 |
| Figura 19. Formato de descripción de actividades. | 37 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Guía de conexión pin-pin. | 20 |
|---|----|

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Índice de contenido. | |

I) INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene el procedimiento asociado al mantenimiento sugerido para el sistema de recolección/presentación de dato. De este modo todas las actividades deben prescindirse correctamente a fin de alargar la vida útil de operación de este.


Dado que el sistema depende tanto de conexiones físicas como métodos de interconexión o medios digitales es necesario realizar un mantenimiento de ambos, en el caso de las piezas físicas se recomienda procedimientos asociados a la limpieza y revisión de conexiones, así como el estado del componente el momento de la revisión. En el caso del software la situación cambia ya que se limita a revisar el estatus de las dependencias y por ende si presenta o no operación, así como activación, sin embargo, el procedimiento para resolver problemas mayores está exento del presente formato.

II) OBJETIVO DEL MANUAL.

Orientar a un personal de mantenimiento e incluso al mismo usuario a gestionar el estado actual del sistema, tanto física como digitalmente buscando aplazar su periodo de vida y operabilidad.


| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  <p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato</p> | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Índice de contenido. | |

III) PROCEDIMIENTOS.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  <p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato</p> | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Índice de contenido. | |

PROCEDIMIENTO: MANUAL DE OPERACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

| Datos de control | |
|-------------------|------------------------|
| Copia Asignada a: | Fecha de implantación: |
| Puesto: | Versión: |

| | | |
|--|--|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Introducción, objetivo y alcance. | |

Introducción.

El presente documento contiene las acciones a realizar para dar mantenimiento preventivo recomendado para el sistema de presentación de dato considerando que sus componentes son elementos electrónicos y de vida útil finita (desechable) por lo que dar un mantenimiento complejo es anti productivo hasta cierto punto, es decir, no se recomienda un mantenimiento a detalle o muy complejo por lo que un gran coste de mantenimiento debe ser evitado.


A) Propósito del procedimiento.

La finalidad de este es dar a conocer los procedimientos asociados al mantenimiento preventivo del sistema de presentación de dato.

B) Alcance.

Se establece en medida de lo posible de las capacidades de un usuario desconocedor del tema dentro de la generalidad de software, al mismo tiempo, que el mantenimiento correctivo va orientado a el reemplazo de componentes ya que fallos de lectura o microcomponentes no solo es difícil de establecer sin equipo necesario sino difícil de reparar.

El presente documento se limita a mencionar el mantenimiento sugerido para el sistema inmediato, por lo que está exento de cuestiones excéntricas asociadas a fallas de manipulación o daños por mal uso, se plantean solo fallas o problemas que pueden existir en los elementos inherentes por el uso y por fallas comunes en conexiones e incluso software.

| | | |
|--|--|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Introducción, objetivo y alcance. | |

C) Referencias.

En caso de existir alguna duda sobre el procedimiento declarado consultar los procedimientos existentes en:

- Desarrollo de un sistema de procesamiento gráfico de altas temperaturas. Capítulo IV. Desarrollo en la sección instalación, actualización, comandos y depuración de Influx.
- Raspberry Pi Maintenance about Raspberry Pi Zero Wireless.

D) Responsabilidades.


Al interferir con los programas directamente es necesario que exista un encargado o supervisor (programador o conocedor del tema de informática) ya que cuestiones como el mantenimiento del software puede complicarse si se desconoce del tema, en el caso del mantenimiento a las piezas físicas solo se recomienda cautela ya que si bien no son métodos especializados puede ser que se realice con movimientos bruscos que lleven a desconexión o posibles falsos contactos (y si es cambio de piezas incluso mal conexión).

E) Definiciones.

En este caso la situación está orientada a revisión de estado físico y digital por lo que los conceptos a tratar son muy generales evitando entrar en contexto demasiado técnico.

SSH: Puerta de acceso seguro.

Script: Pantalla de comandos o terminal del sistema operativo.

| | | |
|--|--|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Introducción, objetivo y alcance. | |

Idioma semiestructurado Systemd: Lenguaje de programación integrado en GNU/Linux y en este caso Debian from Linux.

Bash: Comandos cerrados de operación.

Pines: Puntos de conexión o terminales de los elementos electrónicos.

DuPont: Cable calibre 24AWG que permite conexión entre pines de diferentes componentes.


F) Método de trabajo.

i) Políticas y lineamientos:

El presente documento respeta las especificaciones existentes dentro del manual de procedimiento para el mantenimiento preventivo, correctivo y reparaciones en instalaciones de SEGOB, secretaria de gobernación, Diario Oficial de la Federación.

El presente también respeta las recomendaciones dentro de la NOM 001 actualizada en 2018, de la sección NOM-001.SCFI-2018 para aparatos electrónicos, asociado a los requisitos de seguridad y métodos de prueba.

Además, este respeta las recomendaciones del distribuidor oficial asociado a los componentes electrónicos. Al mismo tiempo que sugerencias sobre la limpieza (cambio de piezas) e incluso conexiones.

| | | |
|--|--|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Introducción, objetivo y alcance. | |


Del mismo modo se respeta la consideración plasmada dentro de la guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos proveniente de SER (secretaría de Relaciones Exteriores) sección de dirección general de programación, organización y presupuesto. Específicamente sobre la cuestión de realizar un único procedimiento por formato o sección de manual de procedimiento.

Consideración.

En este caso el mantenimiento tanto preventivo se limita a la condición operacional más fiable, es decir, son las acciones para realizar momentáneamente, en función de las condiciones de operación previas, es decir, en el preventivo si no existen problemas de operación basta con asegurar la revisión de las dependencias así mismo de ser necesario redirigir al usuario a la conexión pertinente y al documento original del procedimiento de conexión y configuración.

Objetivo.

El presente documento pretende dar a conocer al lector las acciones a realizar para prolongar la vida útil del sistema y por tal de cada uno de los componentes que lo conforman, así como las acciones a realizar en caso de fallos donde es necesario reiniciar las aplicaciones y de ser necesario depurar (redirigiendo al usuario al documento afín).

| | | |
|--|--|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Introducción, objetivo y alcance. | |

Requerimientos recomendados.

No es una aplicación necesaria para el funcionamiento, sin embargo, para poder declarar operación (gestionar el estado) e incluso depurar la aplicación es necesario contar con:

Bitwise SSH.

ii) Descripción de actividades.

Dado que el sistema posee componentes electrónicos el mantenimiento de revisión continua está basado en observaciones o recomendaciones del fabricante, así como revisiones sugeridas para asegurar funcionalidad y un tiempo de vida de los componentes prolongado.


Entendiendo que reemplazar elementos es necesario para evitar fallos indeseados antes de entrar a reparación de elementos dentro del mantenimiento correctivo es necesario declarar cambios en las piezas sin necesidad de llegar al fallo.

Elementos y tiempo sugerido de cambio recomendado:

- Placa Pi: 4 años.
- NodeMCU: 3 años.
- Max6675: 6meses-1 año.
- Sensor termopar: 2 meses-6meses ante un uso continuo.
- Conductores de alimentación: 2 años-4 años.
- Caja aislante NEMA de pared de plástico ABS con cierre tipo tornillo: cada 6 años-10 años.
- Cables DuPont: cada 6 meses.


Para mejorar el manteamiento a los elementos tratando de anticiparse a la falla es necesario realizar revisiones periódicas, buscando aspectos o elementos indeseables en los elementos que sean indicio de corrosión, daño o incluso posible falla de aislamiento.

Esta revisión de estado optimo se debe realizar a todos los elementos del sistema 1 vez al mes, y en caso de los resultados históricos de fallas pueden realizarse en un tiempo de frecuencia diferente (incluso 1 vez cada 2 meses). Para ello se debe de establecer que para una revisión general se busca cualquier posible indicio de falla incluso si esta es una desviación de datos comunes reflejados en los registros (revisión de software y no de hardware).

| | | |
|--|---|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Manual de operación: Mantenimiento preventivo. | |


Con el mantenimiento se busca:

- Una revisión del estado físico de los componentes.
 - Se pueden dar con las causas que producen desviaciones mecánicas o eléctricas (falsos contactos o desconexiones) que desembocan en envejecimientos prematuros o que se relacionen a fallas de software y se tomen decisiones erróneas.
 - Evita la sustitución de los componentes que están en buen estado durante el mantenimiento preventivo. Dando un margen de utilidad menor o mayor del recomendado según el desempeño del equipo.
- Una revisión del estado del software.
 - Mide desviaciones de origen que permiten aflorar anomalías que no son visibles en el mantenimiento preventivo de hardware.
 - Permite revisión del estado de las aplicaciones, así como de existir fallos se requiere un acceso necesario.
 - Permite revisar actualizaciones en el sistema operativo y compatibilidad con las versiones usadas, así como instalar nuevas dependencias.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

El mantenimiento preventivo de los elementos electrónicos. Se recomienda:

- Verificar el estado de todas las conexiones y los enchufes de todos los dispositivos activos de sistema.
- Revisar que los elementos estén en un lugar ventilado evitando un calentamiento por sobre los 60°C recomendados.
- Mantener libre de polvo e impurezas las carcasas que protegen los elementos.
- Revisar continuidad entre los elementos interconectados
 - Este último punto es muy importante ya que conlleva una de las fallas más comunes en el sistema, sobre todo si existen movimientos indeseados o golpes al contenedor, o tirones en los conectores, por lo que pueden hacer una falla conexión.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

Revisión de continuidad entre los elementos conectados.

Medición de continuidad:

La continuidad es la presencia de una ruta completa para el flujo de corriente. El circuito está completo cuando el interruptor está cerrado. Para medir continuidad se recurre a un multímetro digital, el cual emite una respuesta sonora (un pitido) cuando detecta una ruta completa.


El pitido, un indicador sonoro, permite a los técnicos concentrarse en los procedimientos de prueba sin tener que mirar la pantalla del multímetro. Cuando se realizan pruebas de continuidad, el multímetro emite pitidos basados en la resistencia del elemento que se está probando. Esa resistencia es determinada por el ajuste de rango del multímetro. Ejemplos:


Si el intervalo se establece en $400.0\ \Omega$, un multímetro normalmente emite un pitido si el componente tiene una resistencia de $40\ \Omega$ o menos.

Si el intervalo se establece en $4000\ k\Omega$, un multímetro normalmente emite un pitido si el componente tiene una resistencia de $200\ \Omega$ o menos.

El ajuste del rango más bajo se debe usar con los componentes del circuito de pruebas que deben tener un valor de resistencia bajo, como las conexiones eléctricas o los contactos del interruptor y en este caso es a $400\ \text{Ohms}$ la recomendación ya que las resistencias de los elementos son pequeñas.

Para poner el multímetro en medición de continuidad es necesario:

1. Girar el selector al modo Prueba de continuidad (). Es muy probable que comparta un punto en el selector con una o más funciones, generalmente la

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 17 de 38. |


resistencia (Ω). Con las puntas de prueba del multímetro separadas, la pantalla puede mostrar OL (continuidad) y Ω (resistencia).

2. Si es necesario, presione el botón de continuidad si el multímetro usado posee un pulsador y no una sección de selección (puede tener ambos). Ver figura 1. Opción de continuidad en un multímetro digital.



Figura 1. Opción de continuidad en un multímetro digital.

3. Primero, inserte el cable de prueba negro en el conector COM.
4. A continuación, inserte el cable rojo en el conector V Ω . Cuando haya terminado, retire los cables en el orden inverso: primero el rojo, luego el negro.

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 18 de 38. |

5. Con el circuito sin energía, conecte los cables de prueba a través del componente que está probando. La posición de los cables de prueba es arbitraria.
6. El multímetro digital emite un pitido si se detecta una ruta completa (continuidad). Si el circuito está abierto (el interruptor está en la posición APAGADO), el multímetro digital no emitirá un pitido.
7. Cuando termine, gire el multímetro a apagado para preservar la vida útil de la batería (después de medir cada conexión mencionada a continuación).

Las conexiones alámbricas pertinentes son:

Max 6675 y el sensor termopar.

Su conexión de por medio no es usual que falle ya que se aseguran por conexión tipo tornillo usualmente, pero en caso de ser necesario se puede usar cada una de las terminales y los pines del Max para medir continuidad. Como se ve en la figura 1. Continuidad entre Max/ sensor.

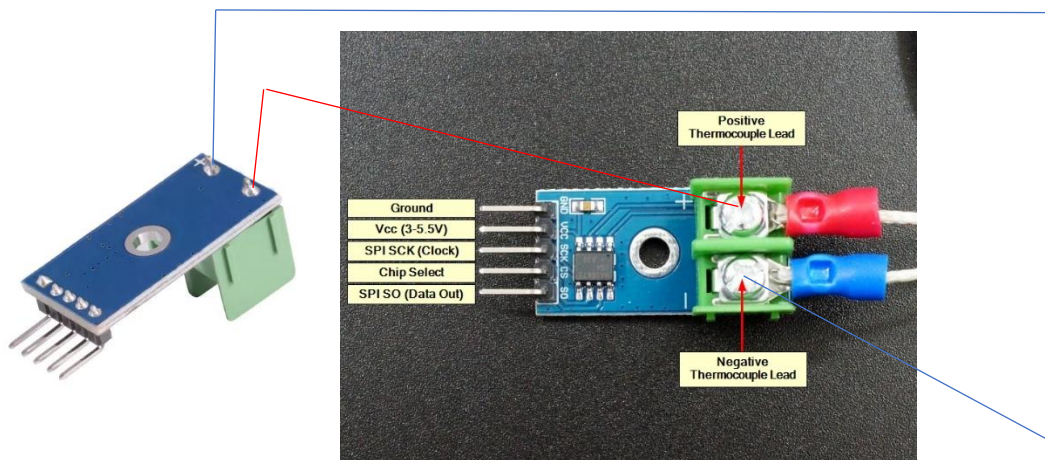



Figura 2. Continuidad entre MAX/Sensor.


| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

Cada una de las líneas de diferente color simboliza las terminales del multímetro, cada línea es una medición individual, es decir en el caso de la línea marcada en azul se refiere a la continuidad de la terminal negativa del sensor dentro de su pin respectivo del Max, para evitar error o contacto entre una sección cercana de la sujeción por tornillo se mide el pin inferior del Max a fin de verificar que no existe desconexión entre el contacto tipo tornillo y el pin de lectura. Eso se hace por cada pin y punta del termopar, solo se debe tener cuidado en seleccionar el mismo pin de conexión y no confundir ya que la lectura de continuidad es negativa si se mide entre el punto positivo y el pin contrario de la otra cara del Max.

En el caso de existir continuidad se infiere buen funcionamiento, por tal solo se hace limpieza general (en seco) o si se recurre a un limpiador húmedo se debe asegurar desconexión de alimentación para evitar algún corto o posibles averías (revisar si el elemento permite limpieza o tolera humedad de lo contrario solo hacer limpieza con un trapo seco) si el elemento permite limpieza con un fluido (por ejemplo se recurre a pi 4) como lo es el uso de aire comprimido dejar reposar hasta que se evapore por completo.

Max 6675 y NodeMCU.


En este caso se debe medir continuidad entre la conexión de pin a pin (extremos de los conductores) completa garantizando que no existe pérdida de continuidad entre los cables DuPont. La identificación de pines es sencilla ya que, aunque no están igualmente identificados en ambas placas basta con revisar la conexión para una conexión IPS. Ver tabla 1. Guía de conexión pin-pin

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 20 de 38. |

| Pines del NodeMCU | Pines del max6675 |
|-------------------|-------------------|
| G | GND |
| 3V | VCC |
| D6 | SCK |
| D7 | CS |
| D8 | SO |

Tabla 1. Guía de conexión pin-pin.

Una vez aclarado ello, solo es necesario realizar la medición, para lo que solo se debe cuidar contacto directo con los pines correctos (el tamaño de estos es reducido) por lo que se sugiere una lectura por puntas del multímetro tipo punto y no de garra (pinza). Del mismo modo al recurrir a cables DuPont la sección que cubren es la sección inferior (terminal macho) por lo que se recomienda medir la sección superior en el caso del NodeMCU y que en el Mx6675 se accede por la parte inferior, esto son el fin de facilitar el acceso y evitando el contacto con aislante o cables adyacentes al pin. Ver la figura 3. Continuidad entre el NodeMCU/Max6675.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 21 de 38. |

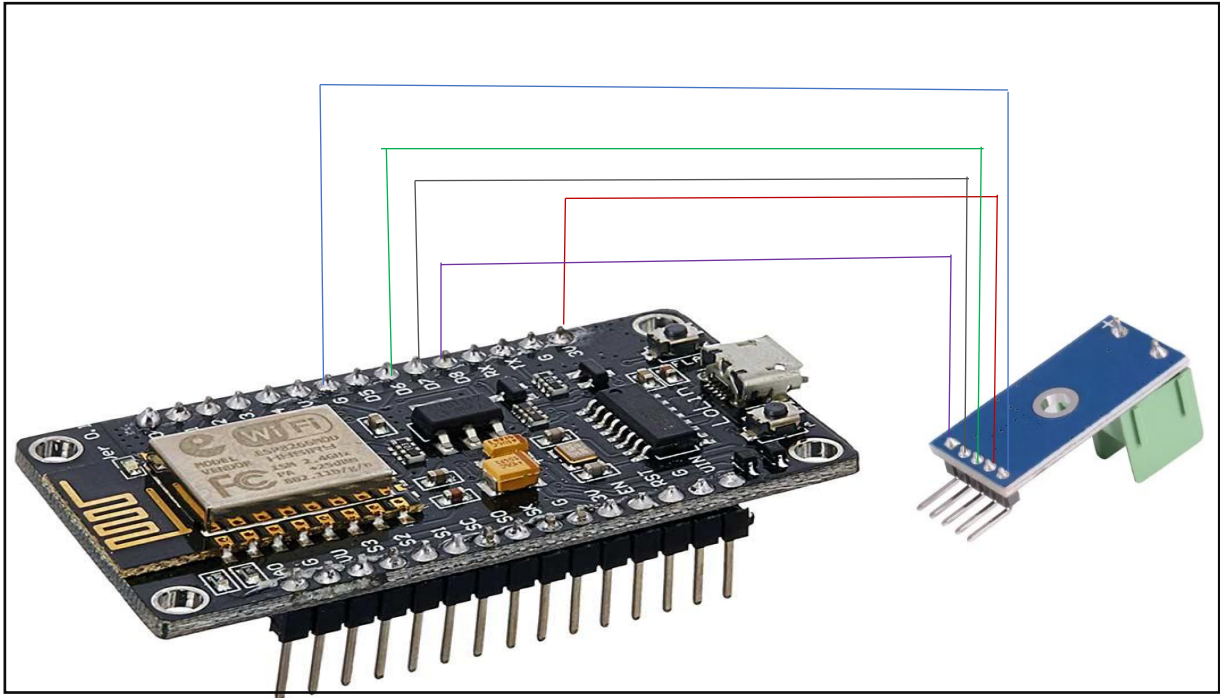



Figura 3. Continuidad entre el NodeMCU/Max6675.

Cada una de las líneas de diferente color simboliza las terminales del multímetro, es decir, cada línea es una medición individual. En el caso de existir continuidad se infiere buen funcionamiento, por tal solo se hace limpieza general (en seco) o si se recurre a un limpiador húmedo se debe asegurar desconexión de alimentación para evitar algún corto o posibles averías (revisar si el elemento permite limpieza o tolera el líquido a usar, de lo contrario solo hacer limpieza con un trapo seco, o por recomendación usar el alcohol isopropílico) si el elemento permite limpieza con un fluido especial (por ejemplo si se recurre a limpieza de carcasa no es tan necesario un fluido particular) como lo es el uso de aire comprimido para los elementos electrónicos (solo recomendada para la placa Pi), de ser el caso se debe dejar reposar el fluido hasta que se evapore por completo aproximadamente 2 minutos.


| | | |
|---|------------------------------------|--|
|  | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 22 de 38. |

Se recomienda usar un trapo y alcohol isopropílico (es un líquido transparente que se utiliza como disolvente) para la limpieza de todos los elementos electrónicos ya que es un potente diluyente de compuestos no polares, siendo, además, menos tóxico que otras alternativas. Esto, unido a su alta volatilidad, hace que sea un disolvente muy recomendado para grasas, aceites y manchas en general en elementos muy delicados, por ende, de ser posible recurrir a él para el mantenimiento de las placas, como por ejemplo recurrir a la presentación Steren LIM-ALH de 280ml en aerosol para mejor aplicación, excepto carcasas, en ese caso basta una limpieza menor. Ver figura 4. Alcohol para limpieza de componentes electrónicos.



Figura 4. Alcohol para limpieza de componentes electrónicos.

En el caso de los conductores de alimentación no es tan necesaria la medición de continuidad ya que se estar correctamente alimentadas poseen un indicador que permite identificar operación (no correcto funcionamiento de los programas) pero si una alimentación de por medio.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

El mantenimiento más importante en esta sección es asociado al software, ya que es más probable que falle el sistema de operación digital a que falle el componente como tal, por ello es necesario consultar el estado de cada dependencia.

Revisión de Grafana.


Se accede desde SSH (Secure Shell o interprete de ordenes seguro) es un protocolo del programa nativo implementado cuya función es el acceso remoto de un servidor por medio de un canal uni-red donde la información es cifrada.

Para ello se debe conocer la dirección IP del servidor, así como la compuerta de entrada (normalmente se estandariza como el puerto 22), conocer el usuario y contraseña del sistema operativo por default, una vez dentro se deben declara códigos de estado, activación, reinicio o par según sea necesario.

En el caso de Grafana su carpeta encargada de gestionar operación dentro del sistema se llama Grafana-server, por lo que se usan los códigos:

```
sudo systemctl status grafana-server
```

Ver la figura 5. Comando status grafana-server.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 24 de 38. |

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl status grafana-server
lines 1--1...skipping...
● grafana-server.service - Grafana instance
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/grafana-server.service; disabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2022-11-14 00:22:06 GMT; 1h 26min ago
     Docs: http://docs.grafana.org
    Main PID: 4270 (grafana-server)
      Tasks: 11 (limit: 415)
         CPU: 50.602s
    CGroup: /system.slice/grafana-server.service

```

Figura 5. Comando status grafana-server

Debe aparecer una descripción del estado del sistema mencionado, con una leyenda en color verde activo, de lo contrario aparece como stop, de ser el caso se debe activar.

`sudo systemctl start Grafana-server`

Ver figura 6. Comando start grafana-server

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl start grafana-server
pi@raspberrypi:~ $

```


Figura 6. Comando start grafana-server

El comando no notifica el cambio de estado así que se sugiere revisar con una página de buscador la aplicación activada o por simplicidad volver a declarar el estado del servicio.

Revisión de InfluxDB.

Dentro del acceso en SSH se declara con comandos similares ya que es el mismo ambiente operativo, pero cambia la dirección de la carpeta asignada, en este caso para revisar su estado se debe declarar.

`sudo systemctl status influxdb.service`

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 25 de 38. |

Ver la figura 7. Comando status influxdb.service.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl status influxdb.service
● influxdb.service - InfluxDB is an open-source, distributed, time series database
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/influxdb.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2022-10-31 00:22:36 GMT; 2 weeks 0 days ago
     Docs: https://docs.influxdata.com/influxdb/
  Process: 4118 ExecStart=/usr/lib/influxdb/scripts/influxd-systemd-start.sh (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 4119 (influxd)
    Tasks: 12 (limit: 415)
         CPU: 2d 10h 32min 41.532s
   CGroup: /system.slice/influxdb.service
           └─4119 /usr/bin/influxd -config /etc/influxdb/influxdb.conf
```

Figura 7. Comando status influxdb.

Debe aparecer una descripción del estado del sistema mencionado, con una leyenda en color verde activo, de lo contrario aparece como stop, de ser el caso se debe activar.

`sudo systemctl start influxdb.service`


Ver figura 8. Comando start influxdb.service.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl start influxdb.service
pi@raspberrypi:~ $
```

Figura 8. Comando start influxdb.service.

El comando no notifica el cambio de estado así que se sugiere revisar el estado nuevamente a fin de asegurar el cambio, dentro e Influx también es recomendable revisar el uso de las bases de datos. Ya que puede existir más de una, así como el acceso que se tiene a ellas puede no estar declarado.

Para mostrar las bases de datos dentro del sistema se recurre a:

| | | |
|---|-----------------------------|--|
|  | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

influx

Para ver las bases de datos dentro de la aplicación se usa:

show databases

Al existir una en particular y querer acceder a ella se declara:

use telegraf

En este caso el sistema manda un mensaje de respuesta ante la orden de confirmación:

using database telegraf

Ver figura 9. Bases de datos de Influx.


```
pi@raspberrypi:~ $ influx
Connected to http://localhost:8086 version 1.8.10
InfluxDB shell version: 1.8.10
> show databases
name: databases
name
----
telegraf
_internal
Influxsensor
> use telegraf
Using database telegraf
```

Figura 9. Bases de datos de Influx.

Usando Telegraf como referencia. Y si queremos saber que específicamente contiene esa base de datos se declara:

show series

Ver la figura 10. Show series from Influx/telegraf

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 27 de 38. |

```
> show series
key
---
cpu,cpu=cpu-total,host=raspberrypi
cpu,cpu=cpu0,host=raspberrypi
disk,device=mmcblk0p1,fstype=vfat,host=raspberrypi,mode=rw,path=/boot
disk,device=mmcblk0p2,fstype=ext4,host=raspberrypi,mode=rw,path=/
diskio,host=raspberrypi,name=mmcblk0
diskio,host=raspberrypi,name=mmcblk0p1
diskio,host=raspberrypi,name=mmcblk0p2
kernel,host=raspberrypi
mem,host=raspberrypi
processes,host=raspberrypi
swap,host=raspberrypi
system,host=raspberrypi
```

Figura 10. Show series from Influx/telegraf

En este caso se alojan datos asociados al equipo como lo es el CPU y el disco. Al existir algún problema con las bases de datos se recomienda reiniciar el servicio.


```
sudo systemctl restart influxdb.service
```

Revisión de node-Red.

Dentro de SSH se declara la visualización de estado usando un comando similar a los anteriores solamente que la dirección de la capeta es diferente.

```
sudo systemctl status nodered
```

Ver figura 11. Comando status nodered.

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | |

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl status nodered
● nodered.service - Node-RED graphical event wiring tool
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nodered.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2022-10-14 11:17:22 BST; 1 months 0 days ago
     Docs: http://nodered.org/docs/hardware/raspberrypi.html
    Main PID: 261 (node-red)
      Tasks: 11 (limit: 415)
         CPU: 1h 29min 59.839s
    CGroup: /system.slice/nodered.service
            └─261 node-red

```

Figura 11. Comando status nodered.

Debe aparecer una descripción del estado del sistema mencionado, con una leyenda en color verde activo, de lo contrario aparece como stop, de ser el caso se debe activar.

`sudo systemctl start nodered`

Ver figura 12. Comando start nodered.

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl start nodered
pi@raspberrypi:~ $

```

Figura 12. Comando start nodered.


El comando no notifica el cambio de estado así que se sugiere revisar el estado nuevamente a fin de asegurar el cambio.

Revisión de MQTT.

Dentro de SSH se declara la visualización de estado usando un comando similar a los anteriores solamente que la dirección de la capeta es diferente.

`sudo systemctl status mosquitto`

Ver figura 13. Comando status mosquitto.

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  <p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato</p> | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 29 de 38. |

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl status mosquitto
● mosquitto.service - Mosquitto MQTT Broker
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mosquitto.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2022-10-14 11:17:44 BST; 1 months 0 days ago
     Docs: man:mosquitto.conf(5)
           man:mosquitto(8)
   Main PID: 396 (mosquitto)
    Tasks: 1 (limit: 415)
      CPU: 28min 23.665s
   CGroup: /system.slice/mosquitto.service
           └─396 /usr/sbin/mosquitto -c /etc/mosquitto/mosquitto.conf
```

Figura 13. Comando status mosquitto.

Debe aparecer una descripción del estado del sistema mencionado, con una leyenda en color verde activo, de lo contrario aparece como stop, de ser el caso se debe activar.

`sudo systemctl start mosquitto`

Ver Figura 14. Comando start mosquitto.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl start mosquitto
pi@raspberrypi:~ $
```


Figura 14. Comando start mosquitto.

El comando no notifica el cambio de estado así que se sugiere revisar el estado nuevamente a fin de asegurar el cambio.

En cualquiera de los casos si no existe respuesta alguna de activación se recomienda volver a instalar la aplicación, o declarar actualización del sistema, puede que las versiones dejen de ser compatibles o exista problema con los paquetes de la versión descargada.

`sudo apt update/upgrade`

Ver Figura 15. Comandos de actualización.

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 30 de 38. |

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update
Get:1 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease [23.6 kB]
Get:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye InRelease [15.0 kB]
Get:3 https://repos.influxdata.com/debian bullseye InRelease [4,762 B]
Get:4 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye/main armhf Packages [13.2 MB]
Get:5 https://repos.influxdata.com/debian bullseye/stable armhf Packages [1,447 B]
Get:6 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye/main armhf Packages [308 kB]
Get:7 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye/contrib armhf Packages [60.2 kB]
Get:8 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye/non-free armhf Packages [106 kB]
Fetched 13.8 MB in 1min 48s (127 kB/s)
Reading package lists... 16%

```

Figura 15. Comandos de actualización.


En el caso de existir una actualización el propio sistema instala las dependencias nuevas o declarando upgrade posterior al update, del mismo modo si al declarar un estado de una aplicación no existe la ubicación se procede a instalarla de los paquetes existente con.

```
sudo apt install grafana-server
```

Revisión de Arduino.

Este es el programa dentro de NodeMCU específicamente ya que se desarrolla en Arduino IDE, en caso de existir fallo de lectura o que se corrompan los datos y el problema no se encuentre en el sensor o en las terminales de conexión se debe revisar el programa, ya que al tener dependencias y una biblioteca es posible que se desconfigure o los paquetes reciban mantenimiento y se vuelvan obsoletos con las nuevas versiones de placas (sobre todo si está conectada a internet y se cambia la placa a nuevas versiones) o se elimina el programa por accidente dentro de la placa.

Cualquiera que sea el caso se recomienda abrir el programa cargado y revisar la sección programa/incluir librería/administrar bibliotecas en esta sección se actualiza

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 31 de 38. |

automáticamente el gestor de librerías, y se procede a buscar cada una de las librerías usadas en el programa para actualizar cada una de ellas de ser necesario. Dentro del programa las librerías usadas son:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
#include <ESP8266mDNS.h>
```

```
#include <WiFiUdp.h>
```

```
#include <ArduinoOTA.h>
```

```
#include <PubSubClient.h>
```

```
#include "max6675.h"
```

Por tal se busca cada una de ellas en el gestor de librerías y se busca el proveedor de la versión utilizada y se instala la nueva versión compatible (ya que puede existir una versión diferente que no funcione).

Ver figura 16. Direccionamiento al gesto de bibliotecas.

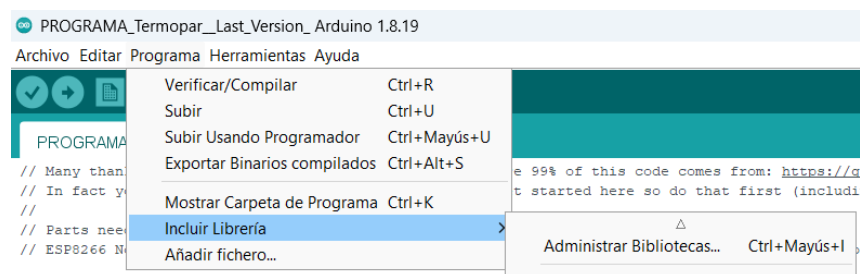



Figura 16. Direccionamiento al gestor de bibliotecas.


| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 32 de 38. |

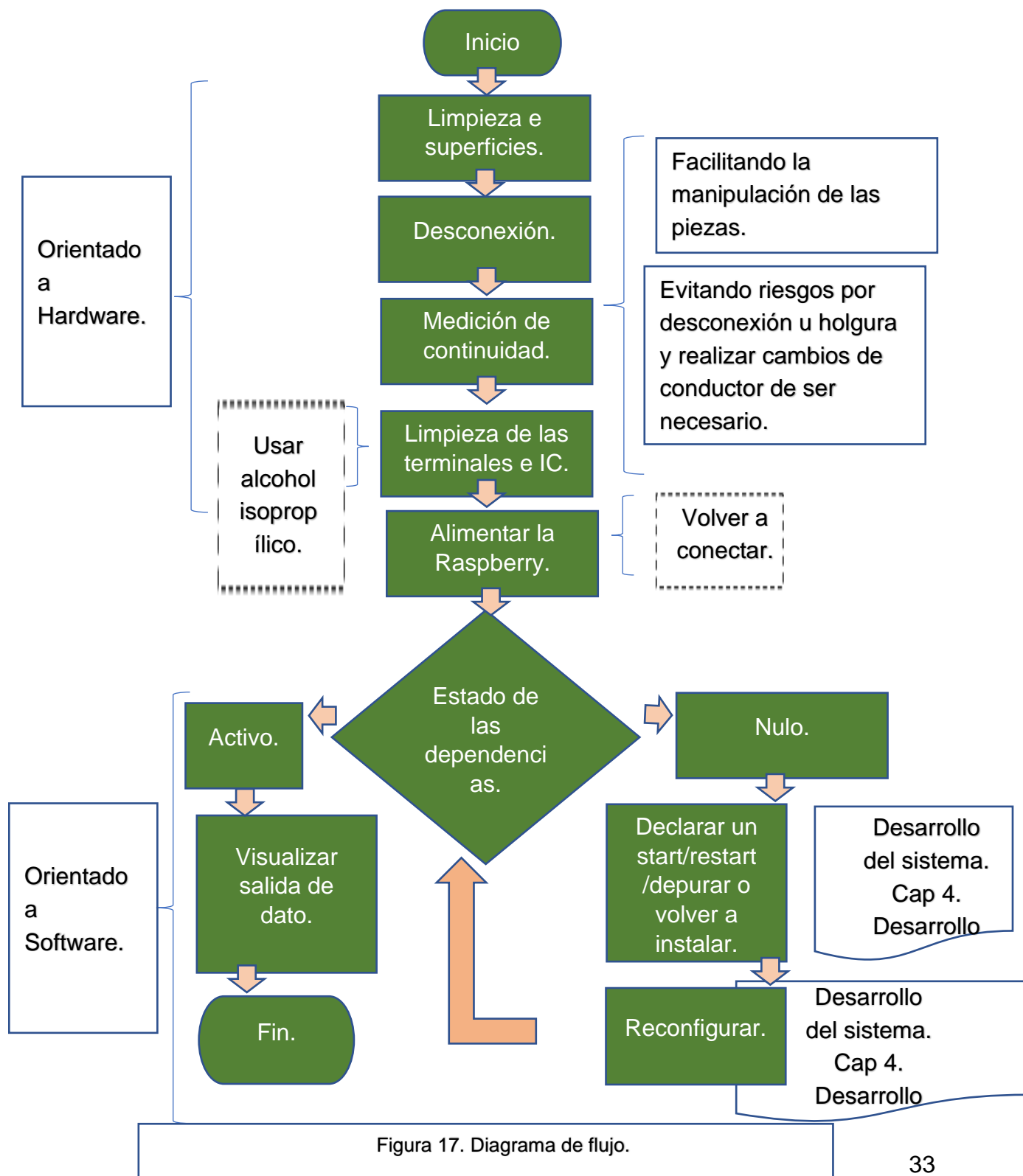
Como ultima recomendación, se debe revisar la declaración de consulta de la base de datos por parte de la aplicación de visualización (Grafana) ya que puede que la dirección IP a la que apunten los datos se modifique (sobre todo si no posee una IP estática, es decir es dinámica) es común un cambio de dirección cada que se hacen modificaciones en la placa principal (Raspberry)


También es recomendable revisar la declaración de migración de información dentro de Node Red planteado en el desarrollo del proyecto principal ya que puede que se deba modificar el direccionamiento hacia la base de datos, así como el direccionamiento de los datos por parte del bróker hacia la base de datos, o incluso el código de Arduino IDE referido a la dirección y conexión a la red local. (Revisar el capítulo IV del documento principal).








iii) Diagrama de flujo.


A continuación, se presenta de manera general la operación recomendada para dar mantenimiento a los componentes tanto físicos como digitales. Para ello se puede recurrir al diagrama y al formato presente, siendo más fácil de realizar el proceso.

| | | |
|---|-----------------------------|--|
|  <p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato</p> | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 33 de 38. |



| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  <p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato</p> | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 34 de 38. |

| Símbolo | Nombre | Descripción |
|---|--------------------|--|
|  | Inicio o término | Señala donde inicia o termina un procedimiento. |
|  | Actividad | Representa la ejecución de una o más tareas de un procedimiento. |
|  | Decisión | Indica las opciones que se puedan seguir en caso de que sea necesario tomar caminos alternativos. |
|  | Conector | Mediante el símbolo se pueden unir, dentro de la misma hoja, dos o más tareas separadas físicamente en el diagrama de flujo, utilizando para su conexión el número arábigo; indicando la tarea con la que se debe continuar. |
|  | Conector de página | Mediante el símbolo se pueden unir, cuando las tareas quedan separadas en diferentes páginas; dentro del símbolo se utilizará un número arábigo que indicará la tarea a la cual continua el diagrama. |
|  | Documento | Representa un documento, formato o cualquier escrito que se recibe, elabora o envía. |
|  | Nota | <p>Se utiliza para indicar comentarios o aclaraciones adicionales a una tarea y se puede conectar a cualquier símbolo del diagrama en el lugar donde la anotación sea significativa.</p> <p>Dentro de este símbolo se puede informar.</p> <ul style="list-style-type: none"> § El nombre del procedimiento que antecede al que se describe, esto cuando el procedimiento se ha dividido en varios. § Tiempo necesario para realizar cierta(s) tarea(s). § La(s) tarea(s) genérica(s) realizada(s) por una instancia que esporádicamente intervenga en el procedimiento. |

| | | |
|--|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 35 de 38. |

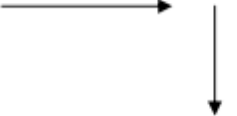

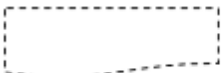



| Símbolo | Nombre | Descripción |
|---|---------------------|---|
|  | Flujo | Conecta símbolos, señalando la secuencia en que deben realizarse las tareas. |
|  | Actividad opcional | Representa la ejecución opcional de una tarea dentro de la secuencia del procedimiento. |
|  | Documento opcional | Representa un documento que dentro del procedimiento puede elaborarse, requerirse o utilizarse. |
|  | Documento destruido | Indica la destrucción o eliminación de un documento por no ser necesario. |
|  | Proceso | Indica el procedimiento de la información |

Figura 18. Simbología ANSI para el diagrama de flujo.


Recuperado de secretaria de relaciones exteriores, Oficialía mayor, dirección general de programación, organización y presupuesto. Guía técnica para la elaboración de manual de procedimientos.

Como se observa para representar el diagrama se utiliza el formato establecido por las reglas ANSI sobre diagramas de flujo, pero se utiliza como segunda opción de representar el procedimiento de acceso, ya que la ISO 9001-2015 exige documentación de procesos, sin embargo, también establece que un diagrama de flujo es una forma aceptada y acertada de resolver dicha necesidad, siendo mejores por su simplicidad, ser comprensibles y fáciles de usar.

| | | |
|--|------------------------------------|---|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 36 de 38. |

Formato de realización de actividades.

El siguiente formato posee la misma estructura que el de acceso al perfil administrativo ya que son formatos oficiales sin embargo para poder discriminar su proceso o procedimiento se identifican de diferente manera en la clave del procedimiento, siendo el mantenimiento preventivo identificado como el 02.

| | | |
|---|------------------------------------|--|
|  Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. | Procedimiento. | Políticas y procedimientos Mopu-2. |
| | Sistema Data Visualization. | Noviembre del 2022. |
| | Procedimiento. | Página 38 de 38. |

Instructivo de llenado.

1. Nombre: Anotar el nombre del procedimiento.
2. Clave del Procedimiento: Se compone de las siglas PR que significa procedimiento, DO significa Dirección de Organización (las siglas pueden variar dependiendo de la unidad administrativa solicitante) y 02 que es el número consecutivo del procedimiento.
3. Fecha: Anotar el día, mes y año en que se implanta el procedimiento.
4. Versión: Anotar el número de documento que existe con el mismo título, inicia con el 1.0.
5. Página: Anotar el número de página consecutivo con el total de páginas del procedimiento, ejemplo: 1 de 10, 2 de 10, 3 de 10, etc.
6. Unidad Administrativa: Anotar el nombre de la dirección general responsable, ejemplo: Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto.
7. Área Responsable: Anotar el nombre del área responsable del procedimiento, ejemplo: Dirección de Organización.
8. Paso: Anotar el número de la actividad.
9. Responsable: Anotar el nombre del área responsable de la actividad, ejemplo: Departamento de Procedimientos.
10. Actividad: Anotar en forma narrativa la actividad la cual deberá empezar en tercera persona del singular. Ejemplo: Recibe, envía o autoriza.
11. Documento de Trabajo: Anotar el nombre o las siglas del documento al que se hace referencia en la actividad.