



Aquí Y
Ahora



Universidad Santo Tomás seccional Tunja.

Tesis, Desarrollo Tecnológico.

Sistema de Monitoreo y Control para el Funcionamiento del Prototipo de la Máquina de Niebla para los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Mecánica.

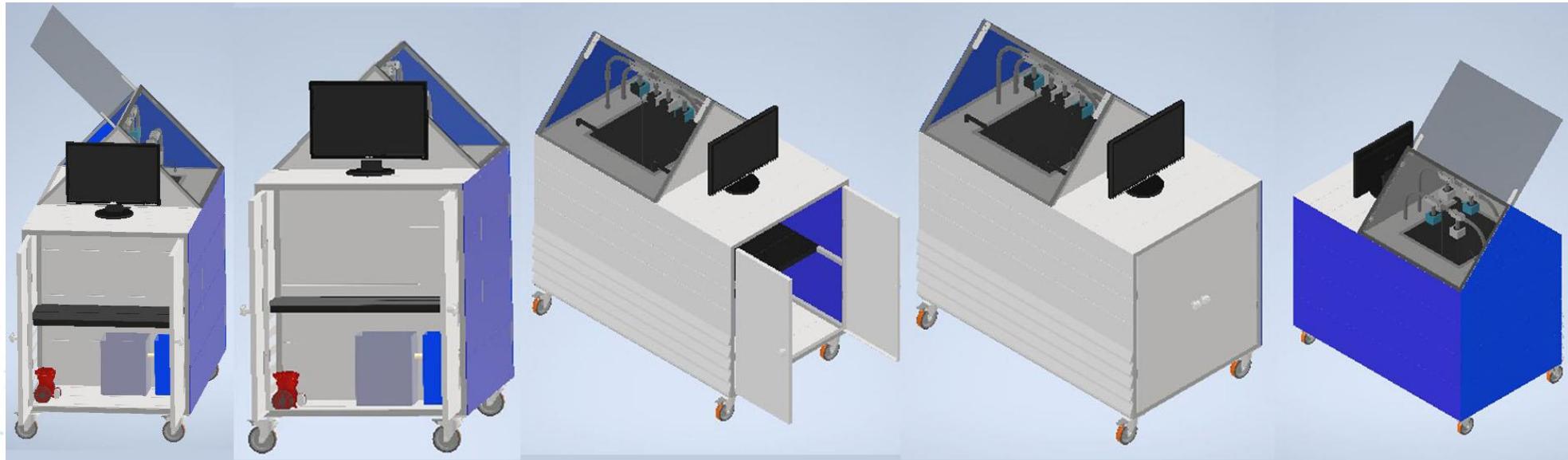
Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Estudiante: Luis Felipe Narváez Gómez (Ing.)

Director: Juan Francisco Mendoza Moreno (Ing. Esp. MsC. PhD.)

Codirector: Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento (Ing. MsC.)

2024



Agenda.

1. Planteamiento del Problema.
2. Requerimientos de Software.
3. Objetivos.
4. Metodología.
5. Sistema Desarrollado.
6. Software de Microcontrolador.
7. Software de Lectura.
8. Software de Parada de Emergencia.
9. Software Tablero de Arranque.
10. Software Registro, Estadística y Visualización de Sensores.
11. Software Tablero de Control.
12. Conclusiones.
13. Referencias.



Planteamiento del Problema



Reglamento Colombiano
de Construcción Sismo
Resistente NSR-10



El Edificio Space en
Medellín



Edificio se desplomó en Blas
de Lezo, en Cartagena



Desplome del puente Chirajara
Bogotá-Villavicencio.



DATOS.gov.co: 2010-2021: 3168 Muertes – Accidentes Eléctricos.
IDIGER.gov.co: 2022: 5529 Emergencias por Riesgo Tecnológico.



Requerimientos de Software.



**Ingeniero Mecánico:
Nelson Iván Villamizar Cruz.**



**Ingeniero Mecánico:
Juan Rodrigo Salamanca Sarmiento.**



OBJETIVOS



- Construir el prototipo en Hardware y Software de una Máquina de Niebla Salina para la generación de ambientes ácidos que permita el deterioro controlado de superficies y recubrimientos de objetos en el Laboratorio de Materiales de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja.

1. Diseñar los componentes de hardware necesarios para la comunicación entre Raspberry PI y la línea de actuadores y sensores, permitiendo la gestión y control de la Máquina de Niebla Salina.
2. Implementar actuadores eléctricos, mecánicos, electrónicos, de diseño propio y demás componentes de Hardware utilizados para la construcción y puesta en funcionamiento de la Máquina de Niebla Salina.
3. Desarrollar Software que permita el Control y Monitoreo de los actuadores y sensores implementados en la Máquina de Niebla Salina, permitiendo el registro, visualización y funcionamiento guiado por parte de un operario.



Metodología

FASE 8 Actividades: 1

FASE 7 Actividades: 1

FASE 6 Actividades: 1

FASE 5 Actividades: 10

FASE 4 Actividades: 10

FASE 3 Actividades: 15

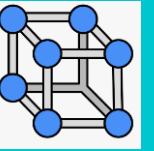
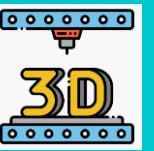
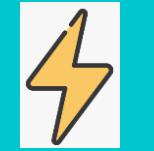
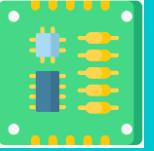
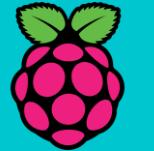
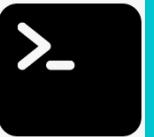
FASE 2 Actividades: 18

FASE 1 Actividades: 13

FASE 0 Actividades: 06



Work
Breakdown
Structure
WBS



Desarrollo de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI).

Desarrollo de Software en multicapa y multihilo.

Implementación de Núcleo de Cómputo y Microcontroladores Auxiliares (MCU).

Diseño de Placas de Circuito Impreso (PCB).

Diseño Red Eléctrica de Alta y Baja Potencia.

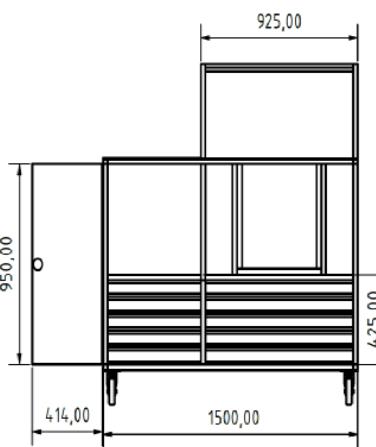
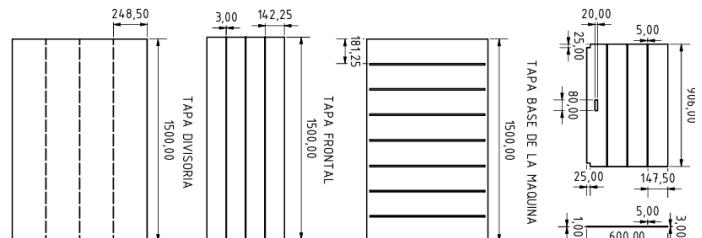
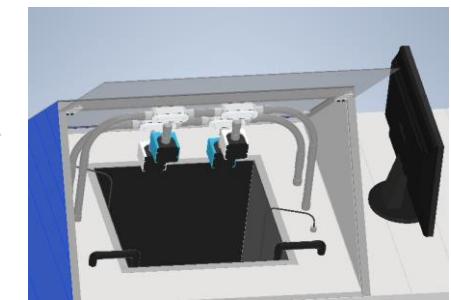
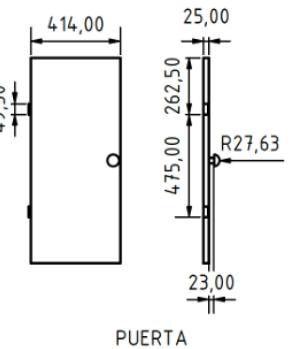
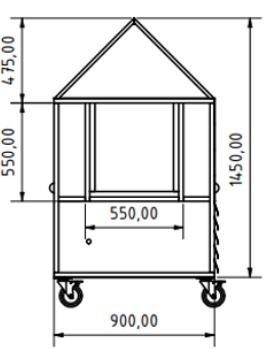
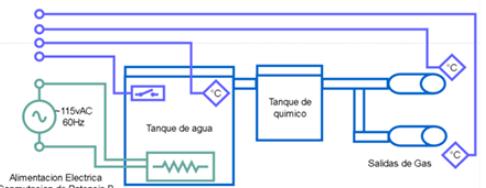
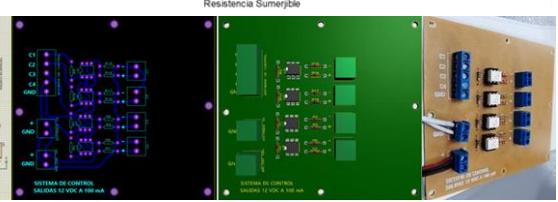
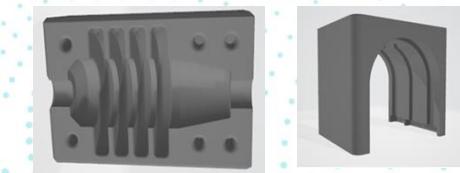
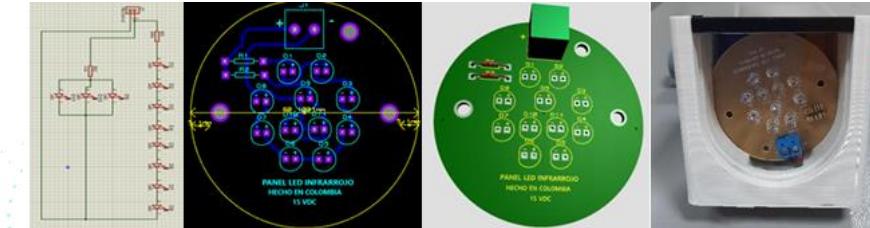
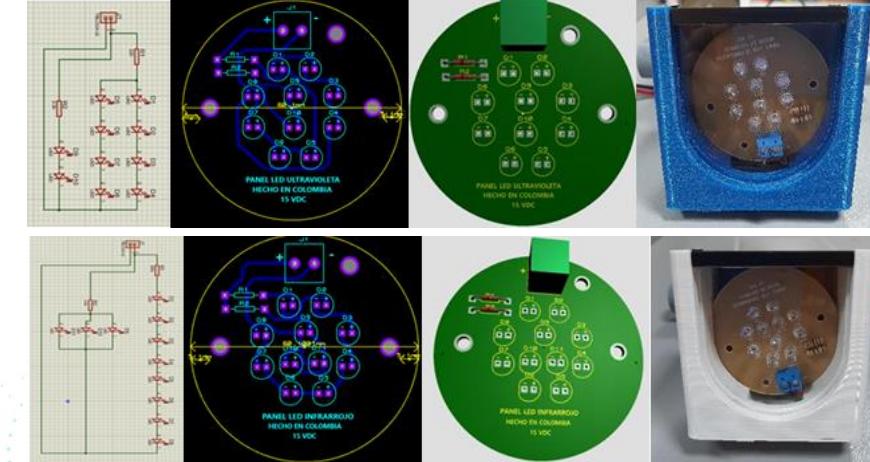
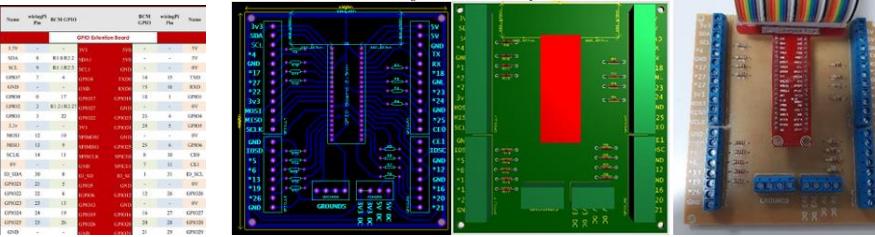
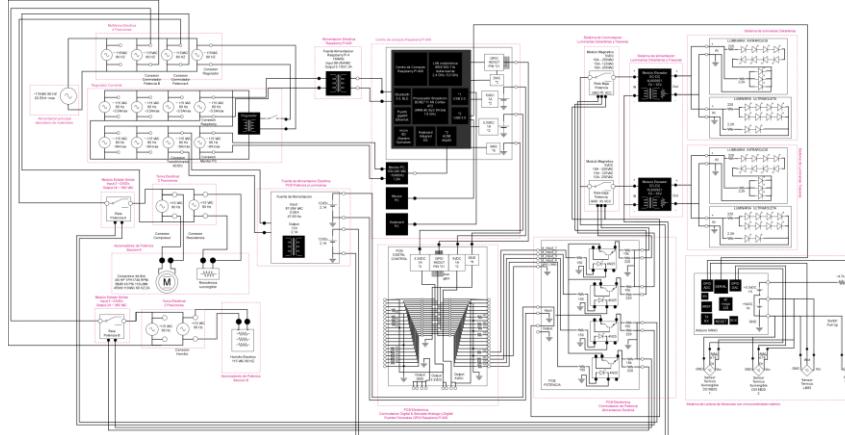
Implementación de Actuadores Electromecánicos.

Diseño de Componentes en 3D.

Chasis: Planos Estructurales de la Máquina de Niebla Salina.



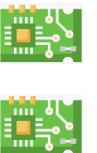
SISTEMA



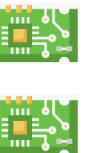
Software de Microcontrolador Arduino: Lectura de Sensores y comunicación con Raspberry PI por comunicación Serial.



9600 Baudios



DS18B20



LM35



OneWire



DallasTemperature



DS18B20



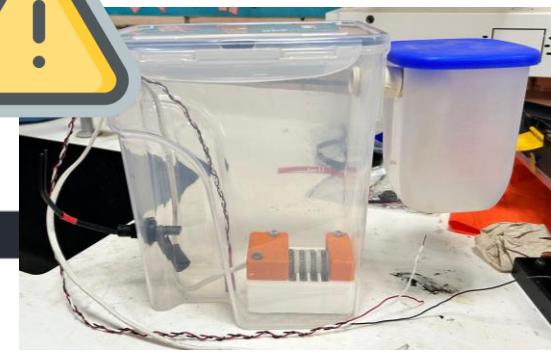
Switch

Software de Lectura: Desglose de Trama de Datos.

```
dmesg | grep -v disconnect | grep -Eo "tty(ACM|USB).+" | tail -1
```



```
1 fecha hora temp1 temp2 temp3 nivel
2 05_March_2024 153225 56 38 50 1
3 05_March_2024 153225 56 38 50 1
4 05_March_2024 153225 56 38 50 1
5 05_March_2024 153225 70 18 7 1
6 05_March_2024 153225 70 18 7 1
7 05_March_2024 153225 70 18 7 1
8 05_March_2024 153225 46 12 83 1
```



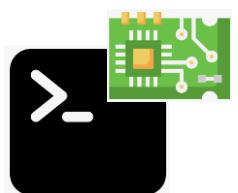
Software, Parada de Emergencia.

```
dmesg | grep -v disconnect | grep -Eo "tty(ACM|USB).+" | tail -1
```



Software: Tablero Principal de Arranque de la Máquina de Niebla Salina.

```
onruiso@raspberrypi:~$ /bin/python3 Machine.py
```





Software: Registro, Estadística y Visualización Grafica de Sensores.

Material Oxidation Machine Data Register History (by RuisoArt)

Software de Control Maquina de Niebla Salina - Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Materiales
Historial de Registro de Sensores

Proyecto Desarrollado por Ingenieros Electronicos, Mecanicos y de Sistemas de la Universidad Santo Tomas seccional Tunja.

Fecha del Registro

Recuerda solo escribir numeros en los siguientes recuadros!

El registro que quieras revisar de que AÑO es?:

[Registro Encontrado]

Nombre del Archivo: doc_MaterialOxidationMachine_4_April_2024.txt

Total Datos: 19

Horario Registrado en el archivo: (HH:MM:SS)
Min: 153030 Max: 153100

Temperatura (°C) SENSOR 1:
Min: 19.75 Max: 19.81 Media: 19.806842 Mediana: 19.81

Temperatura (°C) SENSOR 2:
Min: 20.25 Max: 20.31 Media: 20.275263 Mediana: 20.25

Temperatura (°C) SENSOR 3:
Min: 18.55 Max: 19.53 Media: 19.091579 Mediana: 19.04

Porcentaje de Nivel Tanque Vacío [19/19]: 100.0%

Porcentaje de Nivel Tanque Lleno [0/19]: 0.0%

Debes escribir el numero del mes que quieras revisar del 1 al 12 segun corresponda.

[1] Enero [2] Febrero [3] Marzo [4] Abril
[5] Mayo [6] Junio [7] Julio [8] Agosto
[9] Septiembre [10] Octubre [11] Noviembre [12] Diciembre

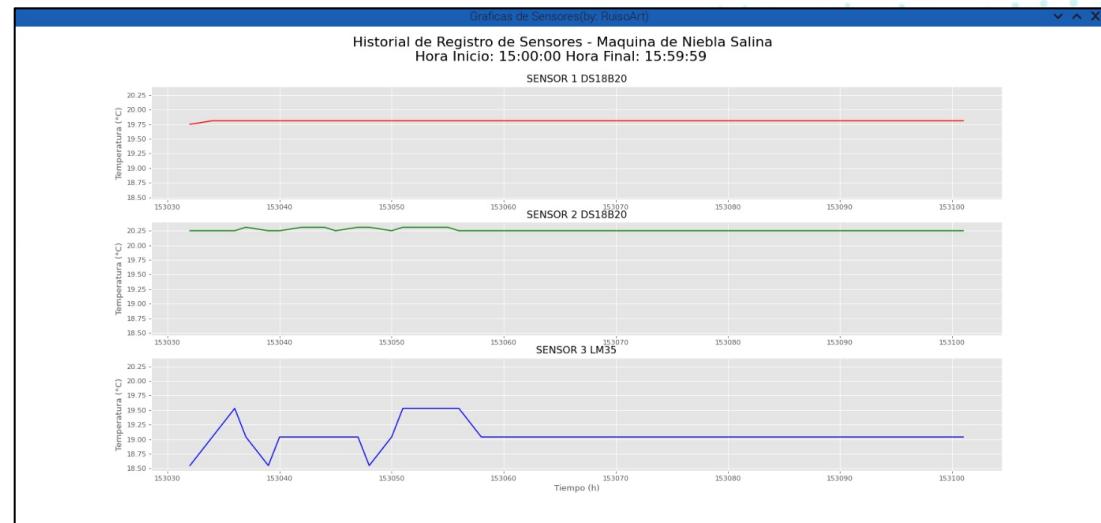
El registro que quieras revisar de que DIA es?:

VERIFICAR DATOS

A continuacion debe ingresar el rango de tiempo que quiere visualizar de los datos registrados por los sensores de la Maquina de Niebla Salina

Hora Minima(24h):
Hora Maxima(24h):

GRAFICAR SENsoRES

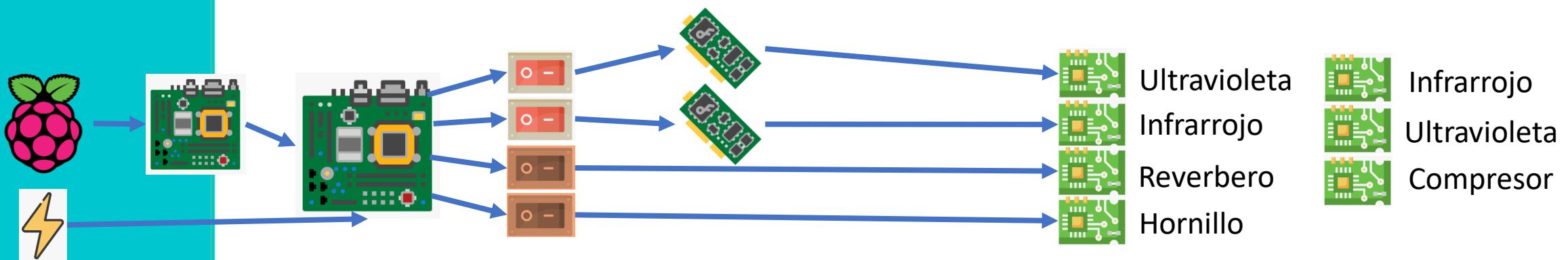
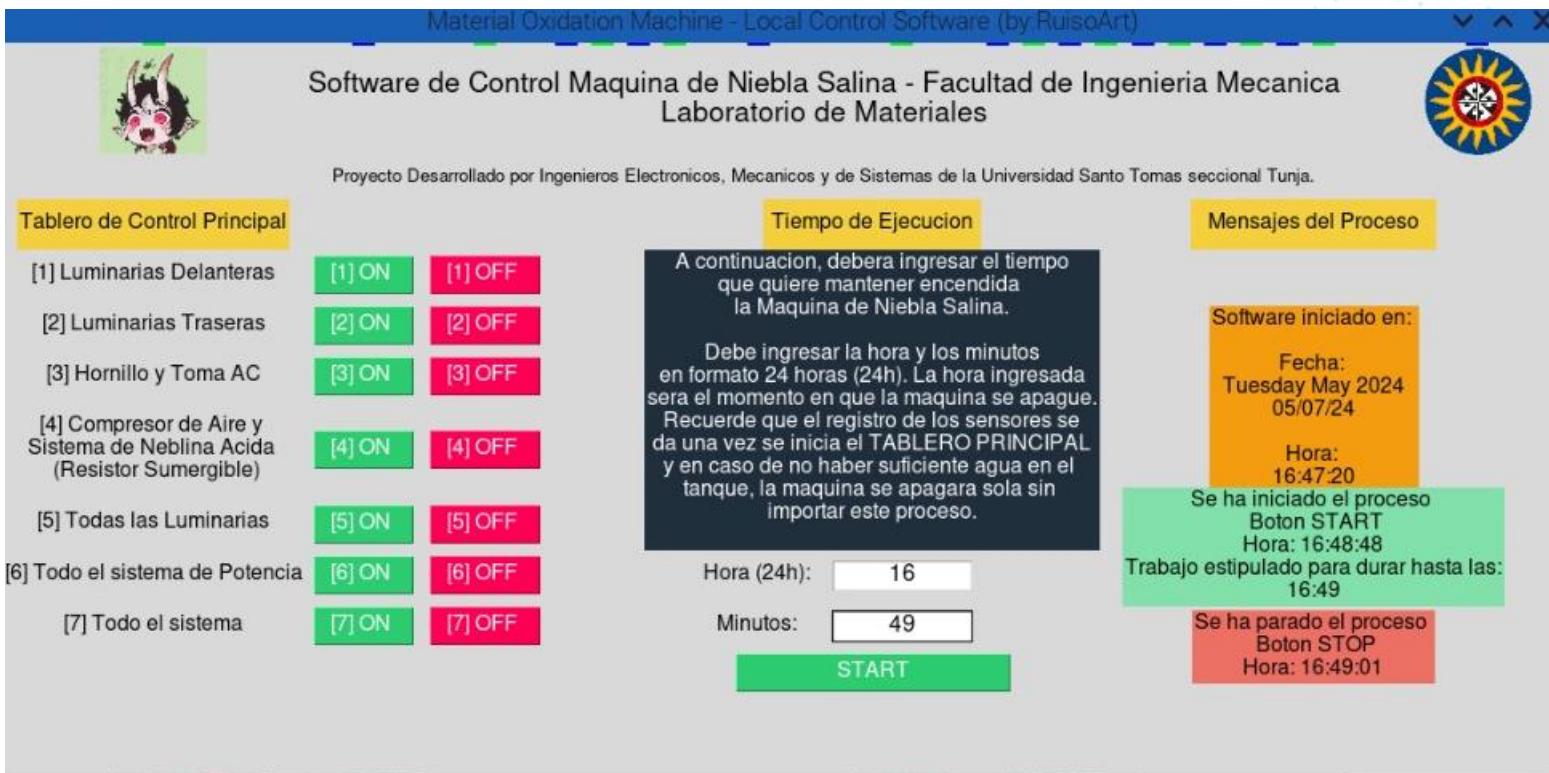


 pandas



Aquí y Ahora

Software: Tablero de Control y Conmutación Maquina de Niebla Salina.



Conclusiones.



1. Se puede afirmar que se logró cumplir con la instalación de los diferentes componentes que hacen parte de la Máquina de Niebla Salina, varios de estos adquiridos por la universidad bajo la orden de compra No. USTA000030997 y otros diseñados para su instrumentación como los son las PCB electrónicas o los compartimentos diseñados e impresos en 3D.
2. Se evidencia en la implementación de Hardware de la Máquina de Niebla Salina, una preparación previa del proyecto para un escalizado que haga uso de tecnologías IOT (Internet of Things) o incluso mejoras que proyecten el prototipo realizado a un desarrollo conjunto con el equipo encontrado en el Laboratorio de Materiales para su exploración con el sector de la Industria 4.0.
3. Se puede recapitular en la estructura del chasis de la Máquina de Niebla Salina ciertos componentes y áreas que pueden mejorarse en un futuro para el estudio de degradación por corrosión de superficies y recubrimientos de materiales, como lo puede ser la mejora en el sellado de la cámara de degradación.
4. Se logra verificar la implementación de todos los componentes utilizados para el desarrollo de la Máquina de Niebla Salida con ayuda de los diferentes planos estructurales, electrónicos, eléctricos y de cómputo.
5. Una vez terminado el desarrollo de la Máquina de Niebla Salina, se logra derivar una serie de lista de ideas de escalado tecnológico que puede darse al prototipo que puede leerse en el presente documento en la sección de “Trabajos Futuros”.
6. Se puede observar por parte de cualquier operador de la Máquina de Niebla Salina el funcionamiento de la toma de valores de las magnitudes físicas del ambiente en el funcionamiento activo del equipo, por parte de los sensores implementados, su registro y posterior visualización por parte del Software respectivo en el cual se muestra a forma de lista estadística y gráficos de líneas los datos obtenidos.
7. Se logra cumplir con el desarrollo del software respectivo para el control de la conmutación de los canales individuales de los actuadores implementados en la Máquina de Niebla Salina, así como su funcionamiento sin supervisión por parte del operario en un tiempo especificado, como la protección automática del mismo prototipo frente a fallos que sean producidos por la ausencia de líquido en el tanque de almacenamiento.
8. El desarrollo de la Máquina de Niebla Salina está justificado en el aprovechamiento del prototipo en el estudio de diferentes materiales frente al envejecimiento y la corrosión, siendo utilizados día a día en diferentes sectores industriales y académicos, destacando la Industria Aeroespacial y la Industria Petrolera, donde un previo análisis de superficies y recubrimientos de ciertos elementos ayuda a la toma eficaz de decisiones en los trabajos a realizar y en qué elementos se puede trabajar.
9. Se evidencia que en los diferentes materiales que utilizamos hoy en día, así como los utilizados frecuentemente en la industria, requieren de un análisis previo en el que se indaga por la resistencia que poseen estos ante el envejecimiento o la corrosión por exposición al ambiente de trabajo. Estos estudios permiten determinar que compuestos se deben usar con un propósito específico y cuáles necesitan algún tipo de recubrimiento extra y bien que resistencia posee.



Referencias.



1. Dixon, Moe. (2015 – 2023). Códigos de Color HTML. Obtener códigos de color HTML, códigos de color Hex, RGB y HSL valores con nuestra selección de colores, tablas de colores y nombres de colores HTML. [HTML color codes](https://htmlcolorcodes.com/es/). Sitio Web: <https://htmlcolorcodes.com/es/>
2. R Coder. (2023). Títulos en Matplotlib. Agregar títulos en matplotlib con title y set_title. Python charts. Sitio Web: <https://python-charts.com/es/matplotlib/titulos/#:~:text=Matplotlib%20permite%20añadir%20títulos%20a,gráficos%20de%20la%20misma%20figura>.
3. Data Professor. (2021). Dashboard version 2. Streamlit. Github. Sitio Web: <https://github.com/dataprofessor/dashboard-v2>
4. Ruiso Art. Luis Felipe Narváez Gómez. (2024). PROJECT_MaterialOxidationMachine. Github. Sitio Web: https://github.com/RuisoArt/PROJECT_MaterialOxidationMachine
5. Cursos de Python. (8 de Mayo de 2020). Código Espagueti. Wikipedia. Sitio Web: https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_Espagueti#:~:text=El%20c%C3%B3digo%20es%20un,de%20hilos%20incados%20y%20anudados
6. Oscar Ancan, Carlos Cares, Ania Cravero. (2018). Revista Cubana de ciencias Informáticas. Código con Mal Olor: Un Mapeo Sistématico. Scieleo. Sitio web: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-1899201800400013#:~:text=El%20concepto%20de%20c%C3%B3digo%20con,problemas%20de%20operaci%C3%B3n%20y%20mantenimiento
7. Streamlit. (2024). Documentation. Text elements. Docs Streamlit IO. Sitio Web: <https://docs.streamlit.io/develop/api-reference/text>
8. Carbone. (2024). Breakers eléctricos: ¿Para qué utilizarlos? Sitio Web: <https://carbonestore.com/blogs/news/breakers#:~:text=El%20breaker%20magnetot%C3%A9rmico%2C%20el%20interruptor,la%20corriente%20en%20un%20c%C3%ADrculo>
9. Leon Chua. (1971). Cuarto elemento pasivo de los circuitos eléctricos. Memristor. Etsist UPM. Sitio Web: <https://www.etsist.upm.es/estaticos/ingeniatric/index.php/tecnologias/item/515-memristor%3Ftmpl=component&print=1.html#:~:text=El%20memristor%20es%20un%20dispositivo,la%20inductancia>
10. Javier Saez Hurtado. (10 de Noviembre 2022). Agile y Scrum. Work Breakdown Structure: ¿Qué es y cómo hacer un WBS?. Sitio Web: [https://www.iebschool.com/blog/work-breakdown-structure-wbs-agile-scrum/#:~:text=Un%20Work%20Breakdown%20Structure%20\(WBS,cumplan%20los%20requerimientos%20de%20la%20misma%20figura](https://www.iebschool.com/blog/work-breakdown-structure-wbs-agile-scrum/#:~:text=Un%20Work%20Breakdown%20Structure%20(WBS,cumplan%20los%20requerimientos%20de%20la%20misma%20figura)
11. Streamlit.(2024).Documentation Plost. Plost Streamlit. Sitio Web: <https://plost.streamlit.app>
12. Streamlit. (2024). Documentation Streamlit emoji shortcodes. Sitio Web: <https://streamlit-emoji-shortcodes-streamlit-app-gwckff.streamlit.app>
13. Carlos Sanchez. (5 de Febrero de 2020). Normas APA actualizadas 7 edición. ¿Cómo citar una Página Web?. Sitio Web: <https://normas-apa.org/referencias/citar-pagina-web/>
14. Ferretronica. (2024). Regleta de Pines Header Macho - Macho 1x40 2.54mm. Ferretronica. Sitio Web: https://ferretronica.com/products/regleta-de-pines-header-macho-macho-1x40-2-54mm?_pos=2&_sid=a24f4505e&_ss=r
15. Soporte Tecnico. (2021). Filtrar o quitar valores duplicados. Microsoft. Sitio Web: <https://support.microsoft.com/es-es/office/filtrar-o-quitar-valores-duplicados-662c153fcf21-4d7b-a5af-a9390648eb37#:~:text=y%20los%20subtotales..,Selecione%20el%20rango%20de%20celdas%20o%20asegure%20de%20que%20la,haga%20clc%20en%20Quitar%20duplicados>
16. Ferretronica. (2024). Cables Jumper Arduino Dupont x 20 Macho - Hembra 20 cm. Ferretronica. Sitio web: https://ferretronica.com/products/cables-jumper-arduino-dupont-x-20-macho-hembra-20-cm?_pos=1&_sid=2e19b7b5b&_ss=r
17. Ferretronica. (2024). ACS712 Sensor de Corriente Directa y Alterna 30A. Ferretronica. Sitio Web: https://ferretronica.com/products/acs712-sensor-de-corriente-directa-y-alterna-30a?_pos=2&_sid=cbde852a4&_ss=r
18. Sigma. (2022). CONV MICROHDMI-VGA. Sigma Electronica. Sitio Web: <https://www.sigmaelectronica.net/producto/conv-microhdmi-vga/>
19. Sigma. (2022). RPI400ES. Sigma Electronica. Sitio Web: <https://www.sigmaelectronica.net/producto/rpi400es/>
20. BibGuru. (5 de Abril 2024). Referencias Automaticas en Formato APA edici%C3%B3n 7 Websites My Paper. BibGuru. Sitio Web: <https://app.bibguru.com/p/59fb751-7348-4bbf-bdf0-56a008d5966a>
21. Saeed, Hamza (8 de Octubre 2022). ¿Cómo se usa una cámara de prueba de niebla salina para garantizar la durabilidad?. Lisun Group. Sitio Web: <https://es.lisungroup.com/news/technology-news/how-is-a-salt-spray-test-chamber-used-to-ensure-durability.html>
22. Python Charts. (2024). Grafico de lineas en matplotlib con la funcion plot. Python charts. Sitio Web: <https://python-charts.com/es/evolucion/grafico-lineas-matplotlib/>
23. Raspberry. (2024) Raspberry Pi OS. RaspberryPi. Sitio Web: <https://www.raspberrypi.com/software/>
24. Desarrollo Web. (1 de Febrero 2023). Python split: c%C3%B3mo dividir cadenas. Digital Guide IONOS. Sitio Web: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/python-split/>
25. Python Charts. (2024). Titles in Matplotlib. Python charts. Sitio Web: <https://python-charts.com/matplotlib/title/>
26. IOTMP Client for Linux Devices. (2024). LINUX / RASPBERRY PI. Thinger IO. Sitio web: <https://docs.thinger.io/linux>
27. Libro Electricidad y magnetismo. A. N. Mateveev. Editorial Mir (1988). Traducido del ruso por la Licenciada en Fisica C. Fernández. Corriente alterna trifásica. ECURED. Sitio Web: https://www.ecured.cu/Corriente_alterna_trif%C3%A1sica
28. Magno Efren. (30 de Marzo 2024). Interfaces Graficas en Python con Tkinter. Github. Sitio Web: https://github.com/MagnoEfren/gui_python_tkinter
29. Michael M. , Dr. House. (2023). How to downgrade protobuf. Stack overflow. Sitio Web: <https://stackoverflow.com/questions/72899948/how-to-downgrade-protobuf>
30. Tvst. (2023). A simple component to display annotated text in Streamlit apps. Github. Sitio Web: <https://github.com/tvst/st-annotated-text>
31. Devlin Carnate, George Liu. (2016). Scipy installation issue, getting ImportError: libopenblas.so.0: cannot open shared object file or directory. Stack Overflow. Sitio Web: <https://stackoverflow.com/questions/36893382/scipy-installation-issue-getting-importerror-libopenblas-so-0-cannot-open-sha>
32. Alvarez Alejandro. (2015). Interfaz gráfica con Tkinter. Guía Tkinter Read the Docs IO. Sitio Web: <https://guia-tkinter.readthedocs.io/es/develop/>
33. Sebas98. (2020). ¿Cómo comentar varias lineas al mismo tiempo? Construyendo el camino de un programa con condicionales. Platzi. Sitio Web: <https://platzi.com/discusiones/1937-python/105219-como-comentar-varias-lineas-al-mismo-tiempo/>
34. Martin Fitzpatrick. (28 de Marzo de 2024). Install Tkinter on Ubuntu Linux. Install Tkinter on Ubuntu and other Debian-based Linux distributions. Python Guis. Sitio Web: <https://www.pythonguis.com/installation/install-tkinter-linux/>
35. Python Software Foundation. (2024). tkinter — Interface de Python para Tcl/Tk. Docs Python ORG. Sitio Web: <https://docs.python.org/es/3/library/tkinter.html>
36. Lucas. (2021). Gráficos en tiempo real con Matplotlib y Tkinter. Stack Over Flow. Sitio Web: <https://es.stackoverflow.com/questions/348847/gr%C3%A1ficos-en-tiempo-real-con-matplotlib-y-tkinter>
37. Lucas. (2021). Gráficos en tiempo real con Matplotlib y Tkinter. Stack Over Flow. Sitio Web: <https://es.stackoverflow.com/questions/348847/gr%C3%A1ficos-en-tiempo-real-con-matplotlib-y-tkinter>
38. Zahra Zamir. (2024). Raspberry Pi How to Create a GUI Interface on Raspberry Pi Using Tkinter. Linux Hint. Sitio Web: <https://linuxhint.com/create-gui-interface-raspberry-pi-using-tkinter/>
39. Julio César Echeverri Marulanda. (6 de enero 2016). Instalar Tkinter en Linux. Julio Cheverri Wordpress. Sitio Web: <https://julioecheverri.wordpress.com/2016/01/06/instalar-tkinter-en-linux/>
40. Juan Felipe Sarta. (18 febrero 2024). Tutorial sensor DS18B20. Moviltronics. Sitio Web: <https://moviltronics.com/tutorial-sensor-ds18b20-en-raspberry-pi-3/>
41. Luis. (3 Septiembre 2014). Leer un pulsador con Arduino. Luis Llamas. Sitio Web: <https://www.luisllamas.es/leer-un-pulsador-con-arduino/>
42. Carlini's. (19 de Marzo 2015). Sensor de temperatura DS18B20 en la Raspberry Pi. Carlini. Sitio Web: <https://carlini.es/sensor-de-temperatura-ds18b20-en-la-raspberry-pi/>
43. Python charts. (2024). Estilos en Matplotlib. Python charts. Sitio Web: <https://python-charts.com/es/matplotlib/estilos/>
44. Laboratorio Gluon. (22 de enero 2020). ¡¡Cómo hacer GRÁFICAS en tiempo real con Matplotlib y Python!! [TUTORIAL COMPLETO]. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=dH1nzWn62OY>
45. Magno Efi. (19 de Mayo 2021). Lista de Reproducción Matplotlib con Tkinter. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=5OKzCXha4Co&list=PLfSVB4We3DIOH1ivNdfpMjk8F9k4rS82&index=14>
46. Gabriel_ITD. (4 de Mayo 2020). Raspberry Pi 3 - 5 Graficar datos del sensor de humedad digital. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=oFwMtNoHRig>
47. Jadsa Tech. (24 de Marzo 2021). SERIE HMI #0: INTERFAZ GRAFICA DE CONTROL - ARDUINO - ESP32 - GUI. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=MdfTenf5Iyk>
48. M D. (22 de Mayo 2020). SCADA python Siemens. YouTune. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=VeL1uwmHoVE>
49. Programming Is Fun. (20 de Junio 2023). Python Interactive Dashboard Development using Streamlit and Plotly. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=7yAwInPareM>
50. Carlos Abner. (9 de Febrero 2021). CODESYS 3.5 - CONFIGURAR SENORES DE TEMPERATURA DS18B20 CON RASPBERRY. Sitio Web: https://www.youtube.com/watch?v=_T-GOglMLxk
51. 1wire.info Archivado el 21 de diciembre de 2017 en Wayback Machine. (21 de Diciembre 2017). 1-Wire. Wikipedia. Sitio Web: <https://es.wikipedia.org/wiki/1-Wire>
52. Gael Solorza. (2 de Octubre 2021). Conectar m%C3%A1ltiples sensores DS18B20 a Raspberry. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=oTkUZQcPe4g>
53. Misael Saenz. (4 de Noviembre 2018). [Curso Raspberry Pi - #5] Sensores Digitales. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=vrMaMGz0Lql>

54. Gidhatari. (27 de septiembre 2016). Tutorial para Configurar un Sensor de Temperatura en una Raspberry Pi. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=75dfGwYwpUw>
55. Sinap Tec. (20 de Octubre 2018). ESP32 desde Cero - Tutorial 7: Mostrar los Datos de un Sensor en una Página Web. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=f3UyU0up8OE>
56. Sergio A. Castaño Giraldo. (1 de Marzo 2021). Raspberry Pi PICO en Español Curso de MICROPYTHON Tutorial ESP [Nº 001]. Youtube. Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=2cqeFDw0VLc&list=P LF-qcfymUY4WOMNac4TKCMscixB91K68>
57. Felipe Martinez. (7 de Febrero 2021). Cómo construir una simple Aplicación Web con MachineLearning usando Streamlit y Sklearn | ESPAÑOL. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=jyCE-yxeGl0>
58. Data Professor. (12 de Octubre 2022). Building a Dashboard web app in Python - Full Streamlit Tutorial. YouTube. Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=o6wQ8zAkLxc>
59. Moviltronics. (2020). Salida de temperatura a terminal SSH. YouTube. Sitio Web: <https://github.com/Moviltronics/Moviltronics-S.A.S/blob/master/Salida%20de%20temperatura%20a%20terminal%20SSH>
60. Xukyo. (27 de Septiembre 2020). Comunicación en serie entre Raspberry Pi y Arduino. Aranacorp. Sitio Web: <https://www.aranacorp.com/es/comunicacion-en-serie-entre-raspberry-pi-y-arduino/>
61. 330 Ohms. (17 de Junio 2020). Cómo habilitar la comunicación 1-Wire en Raspberry Pi. Blog 330 Ohms. Sitio Web: <https://blog.330ohms.com/2020/06/17/como-habilitar-la-comunicacion-1-wire-en-raspberry-pi/>
62. Raspberry Pi. (2021). Unable to find raspberrypi-kernel-headers package. Raspberry PI Stack Exchange. Sitio Web: <https://raspberrypi.stackexchange.com/questions/120270/unable-to-find-raspberrypi-kernel-headers-package>
63. Fedorqui. (2020). ¿Cómo puedo desinstalar un paquete instalado con pip? Stack Overflow. Sitio Web: <https://es.stackoverflow.com/questions/261810/como-puedo-desinstalar-un-paquete-instalado-con-pip>
64. Python Charts. (2024). Agregar un Grid en Matplotlib. Python charts. Sitio Web: <https://python-charts.com/es/matplotlib/grid/>
65. Suraj Joshi. (30 de Enero 2023). Cómo configurar el tamaño de fuente de las etiquetas de título y ejes de la figura en Matplotlib. DelfStack. Sitio Web: <https://www.delftstack.com/es/howto/matplotlib/how-to-set-the-figure-title-and-axes-labels-font-size-in-matplotlib/>
66. Practicas de Arduino. (2 de Diciembre 2014). Practicas de Arduino Lectura de un pulsador. Practica Blogspot. Sitio Web: <https://00practica0.blogspot.com/2014/12/4/lectura-de-un-pulsador.html>
67. Oscar. (19 de Mayo 2019). Datasheet pic16f877a. Código Electronica. Sitio Web: <http://codigoelectronica.com/blog/datasheet-pic16f877a>
68. Texas Instruments. (2024). LM35 1C high voltage analog temperature sensor, 10 mV/C LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors datasheet. TI. Sitio Web: <https://www.ti.com/product/LM35#features>
69. Luis del Valle Hernández. (12 Septiembre 2017). DS18B20 sensor de temperatura para líquidos con Arduino. Programar Fácil. Sitio Web: <https://programarfácil.com/blog/arduino-blog/ds18b20-sensor-temperatura-arduino/>
70. Lucidchart. (2024). Simbología de diagrama de flujo. Lucidchart. Sitio Web: <https://www.lucidchart.com/pages/es/simbolos-comunes-de-los-diagramas-de-flujo>
71. Diana Tamayo. (12 de Julio 2020). LEY DE FARADAY Formulas. Scribd. Sitio Web: <https://es.scribd.com/document/468850113/LEY-DE-FARADAY-formulas>
72. Gonmolina. (2022). Características de la realimentación. Gonmolina. Github. Sitio Web: https://gonmolina.github.io/DSFyC_book/sources/notebooks_sources/modulo3/realimentacion/caracteristicas%20de%20la%20realimentacion.html
73. RAFAEL DE GRACIA NAVARRO. (2017). Capítulo 10. LA EFICIENCIA EN LAS REDES: NIVELES DE PÉRDIDAS Y REDUCCIÓN DE FRAUDE ENERGÉTICO. Director Nacional de Electricidad, Agua y Alcantarillado Sanitario de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP, Panamá). Ariae. Sitio Web: [https://www.ariae.org/sites/default/files/2017-05/La%20eficiencia%20en%20las%20redes%20niveles%20de%20perdidas%20y%20reducción%20de%20fraude%20energético.pdf](https://www.ariae.org/sites/default/files/2017-05/La%20eficiencia%20en%20las%20redes%20niveles%20de%20perdidas%20y%20reduccion%20de%20fraude%20energetico.pdf)
74. Henry Arturo Bastidas Mora. (2005). Modelando algunas características de las redes eléctricas usadas como canal para proveer telecomunicaciones. Ingeniería e Investigación. SCIELO. Sitio Web: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-5692005000300013
75. Aprender Sobre Electronica. (2015). ¿Qué es el Voltaje RMS? Learning About Electronics. Sitio Web: <https://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Voltaje-RMS.php>
76. Colombia Potencia de la Vida. (2024). Funcionamiento del sector. Min Energía Colombia. Sitio Web: <https://www.mineriaenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/funcionamiento-del-sector>
77. Streamlit. (2024). Documentation Streamlit ST.Area_chart. Streamlit Docs. Sitio Web: https://docs.streamlit.io/develop/api-reference/charts/st.area_chart
78. Streamlit. (2024). Documentation Streamlit ST.Image. Streamlit Docs. Sitio Web: <https://docs.streamlit.io/develop/api-reference/media/st.image>
79. Pavlo Sydorenko. (17 de Mayo 2022). Simple User Authentication for Your Streamlit App using MongoDB. Medium. Sitio Web: https://medium.com/@pavlo_sydorenko/simple-user-authentication-for-your-streamlit-app-using-mongodb-d6a481bbfa1
80. Cursos Python. «Código espagueti, el paradigma de programación más usado». Cursos Python. Consultado el (8 de mayo de 2020). Código espagueti. Wikipedia. Sitio Web: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%B3digo_espagueti&oldid=154464069
81. Pandas. (2024). Dataframe Attributes and underlying data. Pandas PYdata. Sitio Web: <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/frame.html>
82. Interactive Chaos Making things simple. (2024). Python Math Trunc. Interactive chaos. Interactive chaos. Sitio Web: <https://interactivechaos.com/es/python/function/mathtrunc>
83. Daniel Rodriguez. (21 de Junio 2019). Seleccionar filas y columnas en Pandas con iloc y loc. Analyticslane. Sitio Web: <https://www.analyticslane.com/2019/06/21/seleccionar-filas-y-columnas-en-pandas-con-iloc-y-loc/>
84. Guia W3schools. (2024). Python Datetime. W3 Schools. Sitio Web: https://www.w3schools.com/python/python_datetime.asp
85. Ferretronica. (2024). Sensor Temperatura - Termocupla Sumergible DS18B20. Ferretronica. Sitio Web: https://ferretronica.com/products/sensor-temperatura-termocupla-sumergible-ds18b20?_pos=3&_sid=a76cad424&_ss=r
86. Candid Moe, Noel Tejeda. (2021). ¿Cómo hacer para que el resultado sean solo dos decimales en python? Stack Overflow. Sitio Web: <https://es.stackoverflow.com/questions/384485/c%C3%B3mo-hacer-para-que-elresultado-sean-solo-dos-decimales-en-python>
87. César Cassiolato. (2013). EMI - Interferencia Electromagnética en instalaciones industriales y mucho más. Smar Technology Company. Sitio Web: <https://www.smar.com.br/es/articulo-tecnico/emi-interferencia-electromagnetica-en-instalaciones-industriales-y-mucho-mas>
88. Oscar Perez. (23 de Junio 2021). Contar el número de veces que aparece un elemento repetido en una lista en Python. Stack Overflow. Sitio Web: <https://es.stackoverflow.com/questions/464175/contar-el-n%C3%BAmero-de-veces-que-aparece-un-elemento-repetido-en-una-lista-en-python/>
89. Facialix. (23 de Noviembre 2021). Tutorial: Aprende a eliminar caracteres en una cadena de texto en Python. Blog Facialix. Sitio Web: <https://blog.facialix.com/eliminar-caracteres-en-una-cadena-de-texto-en-python/>
90. Franciscomelov. (4 de Febrero de 2022). Sentencias Try y Except de Python: Cómo manejar excepciones en Python. FreeCodeCamp. Sitio Web: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/sentencias-try-y-except-de-python-como-manejar-excepciones-en-python/>
91. Cottontail, Randomal. (20 de Octubre 2023). Load data from txt with pandas. Stack Overflow. Sitio Web: <https://stackoverflow.com/questions/21546739/load-data-from-txt-with-pandas>
92. Juan José Lozano Gómez. (2023). Generar números aleatorios en Python. J2LOGO. Sitio Web: <https://j2logo.com/python/generar-numeros-aleatorios-en-python/>
93. Ferretronica. (2024). Modulo XL6009 Elevador de Voltaje DC Step Up 5V ~ 35V. Ferretronica. Sitio Web: https://ferretronica.com/products/modulo-xl6009-elevador-de-voltaje-dc-step-up-5v-35v?_pos=26&_sid=19ee2ac5d&_ss=r
94. Manav Narula. (30 de enero 2023). Comprobar si la entrada es un número entero en Python. DelfStack. Sitio Web: <https://www.delftstack.com/es/howto/python/user-input-int-python/>
95. Joseph Faisal Nusairat. (16 de Septiembre 2020). Rust for the IoT. Springer. Sitio Web: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-5860-6_8
96. Jupyter Org. (2024). Installing Jupyter Get up and running on your computer. Jupyter. Sitio Web: <https://jupyter.org/install>
97. Geogebra. (2024). Suite Calculadora Geogebra. Geogebra. Sitio Web: <https://www.geogebra.org/calculator>
98. Bill Schweber. (11 de Abril 2020). Usar las latas de metal y los clips adecuados para protegerse de IEM/FI. DigiKey. Sitio Web: <https://www.digikey.com.mx/es/articles/use-the-right-off-the-shelf-metal-to-shield-against-emi-rfi>
99. Jose R. Zapata. (Jose R. Zapata). Visualizacion Estadistica con Seaborn. Joserzapata Github. Sitio Web: <https://joserzapata.github.io/courses/python-ciencia-datos/visualizacion/seaborn/>
100. XLSEMI. (18 de diciembre 2020). XL6009E1 Datasheet PDF. Datasheets PDF. Sitio Web: <https://datasheetspdf.com/datasheet-pdf/1462392/XL6009E1.html>
101. IP. (2024). Base de conocimientos. ¿Qué es la prueba de niebla salina y para qué se utiliza? Industrial Physics. Sitio Web: <https://industrialphysics.com/es/base-de-conocimientos/articulos/que-es-la-prueba-de-pulverizaci%C3%B3n-de-sal-y-para-qu%C3%A9-se-utiliza/>
102. Raza Rabbani. (23 de diciembre 2022). Discuta las aplicaciones y cómo seleccionar una cámara de niebla salina. Lisun Group. Sitio Web: <https://es.lisungroup.com/noticias/noticias-de-tecnologia/analizar-las-aplicaciones-y-c%C3%B3mo-selecccionar-una-c%C3%A1mara-de-niebla-salina.html>
103. GESTER INTERNATIONAL. (9 de septiembre 2021). ¿Qué es la prueba de niebla salina en cámara de corrosión ambiental? Gester Instruments. Sitio Web: https://es.gester-instruments.com/blog/what-is-environmental-corrosion-chamber-salt-spray-test_b8
104. Cereza Shen. (13 de Junio 2021). El principio de funcionamiento de la cámara de prueba de niebla salina. Lisun Group. Sitio Web: <https://es.lisungroup.com/noticias/noticias-de-tecnologia/el-principio-de-funcionamiento-de-la-c%C3%A1mara-de-prueba-de-niebla-salina.html>





105. Rachel He. (24 de Julio 2023). Las características y especificaciones técnicas estándar de la máquina de prueba de niebla salina. Lisun Group. Sitio Web: <https://es.lisungroup.com/noticias/noticias-de-tecnologia/las-caracteristicas-y-especificaciones-tecnicas-estandar-de-la-mquina-de-prueba-de-niebla-salina.html>
106. ISO. (2012). ISO 9227:2012 Corrosion tests in artificial atmospheres Salt spray tests. ISO. Sitio Web: <https://www.iso.org/standard/60000.html>
107. Scientia et Technica Año XIII, No 36, Septiembre 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701. (36 de Septiembre 2007). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA DE NIEBLA SALINA PARA ENSAYOS DE CORROSIÓN. Repositorio UTP Universidad Tecnológica de Pereira. Sitio Web: <https://repository.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/00f32ab9-6e5d-411c-8058-a6dfe4504848/content>
108. ANTONIO FERRER, CARLOS ALFREDO, EVELIO RICARDO. (2015). DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA CÁMARA DE NIEBLA SALINA PARA REALIZAR ENSAYOS DE CORROSIÓN, SEGÚN NORMA ASTM B-117 PARA EL LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES. Repositorio Los Libertadores Institución Universitaria. Sitio Web: <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/la06091a-5016-4a5b-bb31-4837109bb46a/content>
109. Electricity – Magnetism. (2024). ¿Cómo funciona un regulador de corriente? Electricity Magnetism. Sitio Web: <https://www.electricity-magnetism.org/es/como-funciona-un-regulador-de-corriente/>
110. Pandas. (2024). Getting started Installation instructions. Pandas PyData. Sitio Web: https://pandas.pydata.org/getting_started.html
111. Data Professor. (2022). Dashboard versión 2. Github. Sitio web: <https://github.com/dataprofessor/dashboard-v2>
112. Franco Laiuppa. (2024). Lorem Ipsum. Lipsum. Sitio Web: <https://es.lipsum.com>
113. Scikit Learn. (2024). Installing scikit-learn. 113. Scikit Learn. Sitio Web: <https://scikit-learn.org/stable/install.html>
114. Streamlit. (2024). Install Streamlit. Streamlit Docs. Sitio Web: <https://docs.streamlit.io/get-started/installation>
115. SciELO - Scientific Electronic Library Online. (2024). SCILEO Cuba. SCILEO. Sitio Web: http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S2227-18992018000400013
116. IREM. (2024). Ripple Schema. IREM. Sitio Web: <https://www.irem.it/wp-content/uploads/2020/04/schema-ripple-IREM-ES.jpg>
117. Analog Devices. (2024). Tecnología iButton y 1-Wire Los dispositivos de Analog Devices proporcionan la capacidad de entregar o registrar datos en entornos muy hostiles. DigiKey. Sitio Web: <https://www.digikey.com/es/product-highlight/m/maxim-integrated/ibutton-and-1-wire-technology#:~:text=La%20base%20de%20la%20tecnologí>
118. Xukyo. (11 de Agosto 2023). Comunicación UDP entre Raspberry Pi y ESP32. AranaCorp. Sitio Web: <https://www.aranacorp.com/es/comunicacion-udp-entre-raspberry-pi-y-esp32/>
119. Solectroshop. (2024). Tutorial del sensor de temperatura DS18B20 con ESP32 - servidor web. SolectroShop. Sitio Web: <https://solectroshop.com/es/content/122-tutorial-del-sensor-de-temperatura-ds18b20-con-esp32-servidor-web>
120. Andrés Torres. (12 de Enero 2022). Python Creación de archivos: Como añadir y escribir un archivo de texto en Python. Freecodecamp. Sitio Web: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/python-creacion-de-archivos/>
121. Streamlit Docs. (2024). ST.Success. Streamlit Docs. Sitio Web: <https://docs.streamlit.io/develop/api-reference/status/st.success>
122. New Line. (2024). ¿Qué es un regulador de voltaje? Corp New Line. Sitio Web: <https://www.corpnewline.com/que-es-un-regulador-de-voltaje>
123. Charly Pascual. (2024) Servidor web con ESP32. Programar fácil. Sitio Web: <https://programarfácil.com/esp32/servidor-web-con-esp32/>
124. Pedro Nossowitch, Cia. S.A. (2020). El Ripple (ruido) en el voltaje de salida de los alternadores. Nosso. Sitio Web: https://www.nosso.com/esp/biblioteca_detalle/55
125. Estefania Cassingena Navone. (18 de Mayo 2022). Python cómo escribir en un archivo - abrir, leer, escribir y otras funciones de archivos explicadas. Free code Camp. Sitio Web: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/python-como-escribir-en-un-archivo-abrir-leer-escribir-y-otras-funciones-de-archivos-explicadas/>
126. Leon Chua. (1971). Memristor. Cuarto elemento pasivo de los circuitos eléctricos. Etsist Upm. Sitio web: <https://www.etsist.upm.es/estaticos/ingenieratic/index.php/technologias/item/515-memristor%3Ftmpl=component&print=1.html>
127. Pruebas. (2017). Leer temperatura de un sensor DS18B20 con Raspberry Pi. Todavianose. Sitio Web: <https://www.todavianose.com/leer-temperatura-de-un-sensor-ds18b20-con-raspberry-pi/>
128. Rayven Esplanada. (10 de octubre 2023). Utilice el número de Euler en Python. Delft stack. Sitio Web: <https://www.delftstack.com/es/howto/python/python-eulers-number/>
129. Unipython. (2020). RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE 2DO GRADO CON PYTHON. UniPython. Sitio web: <https://unipython.com/resolucion-de-ecuaciones-de-2do-grado-con-python/>
130. Joshua Willman. (15 de Marzo 2024). Using the Grid Layout Manager in Tkinter Laying out widgets with the Grid layout manager. Python guis. Sitio Web: <https://www.pythonguis.com/tutorials/create-ui-with-tkinter-grid-layout-manager/>



Aquí
y
Ahora

santotunja.edu.co



UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS
TUNJA

ACREDITACIÓN
INSTITUCIONAL
— MULTICAMPUS —
DE ALTA CALIDAD POR 8 AÑOS
Resolución 016525 del 28 de julio de 2022