

Dirección Nacional de Investigación e Innovación Certifica

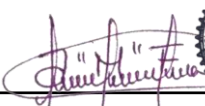
Que JAIME VITOLA OYAGA identificado con cédula de ciudadanía No. 79.569.346, se encuentra vinculado al grupo de investigación denominado MODELADO-ELECTRÓNICA-MONITOREO (MEM) desde el año 2001, actualmente cuenta con reconocimiento vigente como INVESTIGADOR ASOCIADO y trabaja en la línea de investigación: Automática. El grupo de investigación ha sido reconocido por Minciencias en CATEGORÍA A1 y desde el 15 de enero de 2001 hace parte del registro interno de la Universidad Santo Tomás.

El Ingeniero Jaime Vitola ha participado en la ejecución de sucesivos proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, los cuales han contado con financiación interna de la Universidad Santo Tomás. Se destacan los siguientes proyectos:

NOMBRE DEL PROYECTO CONVOCATORIA	ROL	CONVOCATORIA	HORAS NÓMINA ASIGNADAS	FECHA DE INICIO Y FINALIZACIÓN
Sistema automático para la detección de daños en estructuras de concreto (2254502-AI)	Investigador Principal	I convocatoria para el reconocimiento y fomento de la producción de alto de impacto en investigación, la innovación y creación artística	30 horas/mes 7.5 horas/ semana	Fecha de Inicio: 14 de enero de 2022 Fecha de Finalización: 28 de febrero de 2023
Plataforma de gestión de acceso y evaluación para laboratorios remotos de prácticas de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomas.	Co-investigador	II Convocatoria de Innovación y Desarrollo tecnológico.	20 horas/mes 5 horas/ semana	Fecha de Inicio: 14 de enero de 2022 Fecha de Finalización: 13 de enero de 2023
Exploración de daños en las paredes de un horno de fundición de ferróniquel líneas 1 y 2 de Cerro Matoso. (2154501)	Investigador Principal	I Convocatoria para el reconocimiento y fomento de la investigación, la innovación y la creación tomasina Fodein multicampus.	34 horas/mes 8.5 horas/ semana	Fecha de Inicio: 7 de abril de 2021 Fecha de Finalización: 30 de noviembre de 2021
Laboratorios remotos como estrategia para flexibilizar y mejorar el acceso a prácticas de aprendizaje de estudiantes de ingeniería electrónica.	Co-investigador	I Convocatoria para el reconocimiento y fomento de la investigación, la innovación y la creación tomasina Fodein multicampus.	20 horas/mes 5 horas/ semana	Fecha de Inicio: 14 de enero de 2021 Fecha de Finalización: 13 de enero de 2022
Diseño de un sistema para la localización de daños en estructuras metálicas y de material compuesto expuestas a cambios de temperatura (Etapa II). (2054504)	Investigador Principal	I Convocatoria para el reconocimiento y fomento de la producción de alto de impacto en investigación, la innovación y creación artística	50 horas/mes 12.5 horas/ semana	Fecha de Inicio: 1 de abril de 2020 Fecha de Finalización: 25 de noviembre de 2020

Diseño de un sistema para la localización de daños en estructuras metálicas y de material compuesto expuestas a cambios de temperatura (Etapa I). (1954505)	Investigador Principal	Décimo tercera Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación, FODEIN 2018	56 horas/mes 14 horas/ semana	Fecha de Inicio: 13 de marzo de 2019 Fecha de Finalización: 30 de noviembre de 2019
Diseño de un sistema de monitoreo de salud estructural utilizando machine learning y computación bio-inspirada (Etapa II). (1854504)	Investigador Principal	Décimo Segunda Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación, FODEIN 2018	60 horas/mes 15 horas/ semana	Fecha de Inicio: 28 de febrero de 2018 Fecha de Finalización: 19 de noviembre de 2018
Diseño de un sistema de monitoreo de salud estructural utilizando machine learning y computación bio-inspirada (Etapa I). (17545020 - 47)	Investigador Principal	Décimo Primera Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación, FODEIN 2017	40 horas/mes 10 horas/ semana	Fecha de Inicio: 10 de febrero de 2017 Fecha de Finalización: 30 de noviembre de 2017
Desarrollo de un sistema inteligente para la detección, localización y clasificación de daños en estructuras metálicas y de material compuesto (1608303 - 017)	Co-Investigador	Décima Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación, FODEIN 2016	40 horas/mes 10 horas/ semana	Fecha de Inicio: 29 de febrero de 2016 Fecha de Finalización: 29 de noviembre de 2016

La anterior certificación se expide a solicitud del interesado a los dos (2) días del mes de julio de 2024.




Aida Mayerly Fúquene Montañez
Directora
Dirección de Investigación e Innovación

DII-2024-56

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VICERRECTORÍA ACADÉMICA GENERAL	ACTA DE CIERRE E INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FODEIN		
Código: IN-BO – F - 006	Versión: 1	Emisión: 19 – 09 - 2018	Página 1 de 23

Una vez cumplidos los acuerdos y obligaciones de lo suscrito en el Acta de Inicio de Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación FODEIN, la Unidad de Investigación y los investigadores suscriben la presente Acta de Cierre.	I CONVOCATORIA PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN, LA INNOVACIÓN Y LA CREACIÓN TOMASINA FODEIN MULTICAMPUS	2021
	Convocatoria	Año

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
TÍTULO DEL PROYECTO	Laboratorios remotos como estrategia para flexibilizar y mejorar el acceso a prácticas de aprendizaje de Estudiantes de Ingeniería Electrónica		
PROGRAMA/S ACADÉMICOS	Ingeniería Electrónica, Sede Tunja. Ingeniería Electrónica, Sede Bogotá.		
GRUPO/S DE INVESTIGACIÓN	Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería en Nuevas Tecnologías (GIDINT) sede Tunja, y el grupo de investigación Modelado-Electrónica-Monitoreo (MEM) sede Bogotá		
CÓDIGO COL GRUPO	GIDINT: COL0036974 MEM: COL0027062		
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	Ingeniería y Tecnología -- Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática -- Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
FECHA INICIO PROYECTO	14 de enero de 2021	FECHA FINALIZACIÓN PROYECTO	13 de enero de 2022
NOMBRE Y FECHA DE ENTREGA DEL INFORME FINAL	INFORME FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FODEIN, 2021-12-09	NÚMERO DE PÁGINAS	8
PALABRAS CLAVE DEL INFORME	Laboratorio remoto, educación, electrónica, software, aplicaciones		
SECTOR DE APLICACIÓN DE INFORME EN LOS CAMPOS DE ACCIÓN DE LA USTA	Sociedad		
SEMILLERO/S DE INVESTIGACIÓN	Sinapsys		

2. DATOS DE LOS INVESTIGADORES		
NOMBRE	ROL DE PARTICIPACIÓN	FACULTAD/PROGRAMA
Dario Alejandro Segura Torres	Investigadora Principal	Ingeniería Electrónica, Bogotá
Camilo Ernesto Pardo Beainy	Coinvestigador	Ingeniería Electrónica, Tunja
Carlos Javier Mojica Casallas	Coinvestigador	Ingeniería Electrónica, Bogotá
Jaime Vitola Oyaga	Coinvestigador	Ingeniería Electrónica, Bogotá
Jhon Erik Navarrete Gómez	Coinvestigador	Ingeniería Electrónica, Bogotá

3. JÓVENES INVESTIGADORES INSTITUCIONALES VINCULADOS AL PROYECTO		
NOMBRE	NIVEL DE FORMACIÓN	PROGRAMA
Nestor Harbey Peña Castro	Pregrado (Estudiante)	Ingeniería Electrónica, Bogotá

4. RESULTADO Y ENTREGA DE PRODUCTOS

Bajo el objetivo general del proyecto: Aumentar la flexibilidad en el acceso a los equipos necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorios en un espacio académico que deban realizar los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomás, se obtienen los siguientes productos fruto de las labores realizadas en este:

- **Sistema de control de señales digitales para laboratorios:** En esta ponencia se exponen los avances del proyecto donde se logran controlar de forma remota 4 señales digitales y leer 4 señales digitales, por medio de WEBRTC y SignalR.
- **MEMINARM:** Este software permite controlar los servos de un brazo robótico a través de un protocolo TCP/IP con un módulo NodeMCU, comunicándose con un servidor web por medio de protocolo HTTP.
- **Algoritmo de comunicación para la adquisición de datos de sensores:** El software realizado en lenguaje c, implementa un algoritmo que identifica dos tipos de tramas de datos: una de supervisión y otra de control. Con la trama de supervisión se le solicita al dispositivo micro controlado enviar la información adquirida desde los sensores que se encuentran en el proceso a otro sistema que permita visualizar dichos datos. Mientras que, si se recibe una trama de control, el microcontrolador correspondiente ejecuta la acción de control que se le indique. Esto habilita la obtención de información de sensores en un laboratorio remoto para después lograr transmitirlos a un servidor y hacerlas llegar a un cliente remoto.
- **Interfaz gráfica de usuario para monitoreo y control de sensores:** Esta interfaz gráfica fue diseñada en LabView, en la cual se genera una programación por bloques, en donde se generan dos tramas de datos: una de supervisión y otra de control. El objetivo de este software es generar una interfaz gráfica que permita el monitoreo y control de las diversas variables que se ven involucradas en un proceso, a partir del uso de diferentes protocolos de comunicación. Este software permite la gestión local del dispositivo de monitoreo de sensores controlado por el software anterior.
- **Prototipo de Sistema base para una Red de Sensores Inalámbricos Acústicos AWSN (Acoustic Wireless Sensor Network):** Este prototipo es producto de experimentación en los módulos de adquisición de información para los laboratorios remotos, en este prototipo se verifica el software capaz de muestrear y enviar 19000 muestras por segundo, velocidad superior a otros sistemas implementados con el mismo hardware, el NodeMCU basado en ESP8266, verificadndo así la capacidad de muestrear y comunicar sin problema por una interfaz ethernet señales analógicas hasta de 1khz con un dispositivo de bajo costo.
- **Sistema de entrada - salida digital controlado por puerto rs485:** Este prototipo permite adquirir de forma controlada señales digitales, este dispositivo es controlado empleando un protocolo industrial tipo RS485, es diseñado para poder controlar a futuro máquinas o dispositivos digitales en un ambiente de entrenamiento industrial.
- **Tesis de pregrado:**
Dentro del desarrollo del proyecto se generan trabajos fruto del interés de los estudiantes por la temática, aunque no siempre se ven alineados directamente con el objetivo principal, estos trabajos surgen del trabajo en el proyecto, por ejemplo:
 - **Rectificador Trifásico con Corrección del Factor de Potencia:** Surge de la intención de incluir en los laboratorios remotos temáticas de Electrónica de Potencia, y desde allí ya toma vía propia este proyecto.
 - **Diseño de un Nodo LoRa-GPS para Localización de Bicicletas implementado en una red LoRaWAN:** El origen de este proyecto parte del estudio de tecnologías de comunicación para poder realizar el control remoto, en este estudio se encontró información sobre las tecnologías IoT LoRaWAN, la que causo interés en los estudiantes, y así desarrollar esta temática.
 - **Desarrollo de software de un sistema de información para la adquisición y manejo de datos de los estudiantes en el colegio Liceo Lunita de Chía:** Como un centro primordial del sistema la creación de aplicaciones web es un tema de importancia sobre el cual el estudiante de este trabajo de grado decidió trabajar, inicia colaborando en el desarrollo de algunos módulos web y basado en el trabajo realizado, decide realizar un proyecto para la empresa familiar.
 - **Diseño de algoritmo de visión artificial para la lectura de códigos de barras por medio de dispositivos Android:** Es un trabajo donde de exploran posibles plataformas de desarrollo móvil, con intenciones de desarrollar en un futuro aplicaciones propias para un laboratorio remoto. En este caso se aplica el estudio sobre la necesidad puntual de la lectura de códigos de barras pensando en la validación para el ingreso al sistema.

PRODUCTOS

TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTOS COMPROMETIDOS SEGÚN ACTA DE INICIO	PRODUCTOS ENTREGADOS	ENLACE CvLac Ó EVIDENCIA CERTIFICADA
------------------	--	----------------------	--------------------------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VICERRECTORÍA ACADÉMICA GENERAL	ACTA DE CIERRE E INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FODEIN		
Código: IN-BO – F - 006	Versión: 1	Emisión: 19 – 09 - 2018	Página 3 de 23

Actividades de Apropiación Social del Conocimiento	1 participación en evento científico	Sistema de control de señales digitales para laboratorios remotos, ponencia en Semana de la Investigación e Innovación. Universidad Santo Tomás: Una Universidad País	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771
Actividades de Desarrollo Tecnológico e Innovación	3 registros de software	MEMINARM	Registro: 13-86-132 CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771
		ALGORITMO DE COMUNICACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE DATOS DE SENSORES	Registro: 13-92-425 CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001257986
		INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO PARA MONITOREO Y CONTROL DE SENSORES	Registro: 13-92-424 CvLac: INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO PARA MONITOREO Y CONTROL DE SENSORES
	2 prototipos industriales en reemplazo artículo Q3.	Prototipo de Sistema base para una Red de Sensores Inalámbricos Acústicos AWSN (Acoustic Wireless Sensor Network)	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771
		Sistema de entrada - salida digital controlado por puerto rs485	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000379204
Actividades de Formación del Recurso Humano	4 tesis pregrado	Rectificador Trifásico con Corrección del Factor de Potencia. José Andrés López Muñoz	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000639214#trabajos_dirigi
		Diseño de un Nodo LoRa-GPS para Localización de Bicicletas implementado en una red LoRaWAN. Jairo Andres Rodriguez Sanchez y Jhoiner Smith Rojas Gonzalez	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771#trabajos_dirigi
		Desarrollo de software de un sistema de información para la adquisición y manejo de datos de los estudiantes en el colegio Liceo Lunita de Chía. Luis Alejandro Pineda Barrera.	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771#trabajos_dirigi
		Diseño de algoritmo de visión artificial para la lectura de códigos de barras por medio de dispositivos Android. Miguel Elkin Jiménez Avila.	CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizadord/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375771#trabajos_dirigi

Nota: La evidencia de los productos se han agregado en los anexos, los documentos originales y software se han hecho llegar por medio de correo a la Unidad de Investigación.

EQUIPOS O SOFTWARE
Relacione los equipos adquiridos a través de recursos presupuestales asignados al proyecto, su estado de conservación y de los servicios que puede prestar al interior de la Universidad. Igualmente se debe adjuntar el formato de traslado de activos fijos.

EQUIPO / SOFTWARE	FECHA DE ADQUISICIÓN	UBICACIÓN ACTUAL	TAF No.
6 tarjetas de relevos con interfaz serial	2021-09-09	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	
1 osciloscopio 8 canales con interfaz USB para PC	2021-09-18	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	
5 adaptadores USB/485	2021-09-18	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	
1 cámara web 4k	2021-09-18	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	
1 cámara web – 1080p	2021-09-06	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	
1 mini PC Windows – RAM 4G – SSD 64G –AMD A6	2022-02-01	Edificio Gregorio XIII ETM7, Sede Central	

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

N/A

NOMBRE DEL MATERIAL	ISBN / ISSN	UBICACIÓN

ANEXOS

Anexo 1. Certificado participación en evento



La Vicerrectoría Académica General
y la Dirección Nacional de Investigación e Innovación

Certifican que

Darío Alejandro Segura Torres

Participó como **PONENTE ORAL** en la
SEMANA DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS: UNA UNIVERSIDAD PAÍS

Realizada en Bogotá, D.C., del 24 al 28 de octubre de 2022



Fray Eduardo González Gil, O.P.
Vicerrector Académico General



Olga Lucia Ostos Ortiz
Directora Dirección Nacional de Investigación e Innovación

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Anexo 2. Registros de Software

		MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO		Libro - Tomo - Partida 13-86-132 Fecha Registro 08-sept.-2021
<u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>				Page 1 of 1
<u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u>				
AUTOR				
Nombres y Apellidos	DARIO ALEJANDRO SEGURA TORRES		No de identificación CC	79950577
Nacional de	COLOMBIA		Ciudad:	BOGOTÁ D.C.
Dirección	CALLE 148 # 7H 48 CS33			
PRODUCTOR				
Razón Social	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		Nit	8600123576
Dirección	CRA 8 # 9-27		Ciudad:	BOGOTÁ D.C.
<u>2. DATOS DE LA OBRA</u>				
Título Original	MEMINARM			
Año de Creación	2021	País de Origen	COLOMBIA	Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA INDIVIDUAL			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA			
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR			
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>				
SISTEMA QUE PERMITE EL CONTROL REMOTO POR MEDIO DE INTERNET DE UN BRAZO MECÁNICO. EL SISTEMA CONSTA DE DOS MÓDULOS: EL MÓDULO DE CONTROL DEL BRAZO SE IMPLEMENTA EN C++/ARDUINO SOBRE UN MÓDULO NODEMCU 8266. EL MÓDULO DE SERVIDOR SE IMPLEMENTA CON .NET FRAMEWORK Y UNA BASE DE DATOS SQL SERVER. EL SISTEMA SE VALIDA AL SER USADO COMO PARTE DE LOS TALLERES DE DE PROGRAMACIÓN REALIZADOS EN LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS.				
<u>4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA</u>				
<u>5. DATOS DEL SOLICITANTE</u>				
Nombres y Apellidos	DARIO ALEJANDRO SEGURA TORRES		No de Identificación	79950577
Nacional de	COLOMBIA		Medio Radicación	REGISTRO EN LINEA
Dirección	CALLE 148 # 7H 48 CS33		Ciudad	BOGOTÁ D.C.
Correo electrónico	TOGO3@HOTMAIL.COM		Teléfono	3165241941
En representación de	EN NOMBRE PROPIO		Radicación de entrada	1-2021-74778
 MANUEL ANTONIO MORA CUELLAR JEFE OFICINA DE REGISTRO				
MZP				



MINISTERIO DEL INTERIOR
DIRECCIÓN NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
OFICINA DE REGISTRO
CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE

Libro - Tomo - Partida
13-92-425
Fecha Registro
02-dic.-2022

Page 1 of 2

1. DATOS DE LAS PERSONAS

AUTOR

Nombre y Apellidos	CAMILO ERNESTO PARDO BEAIFY	No de Identificación	7182608
Nacional de	COLOMBIA	CC	
Dirección	CRA 10 # 54B-79	Ciudad:	TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos	IVAN DARIO PORRAS PIÑERES	No de Identificación	1193238305
Nacional de	COLOMBIA	CC	
Dirección	CLL 34B #17-71, TUNJA, COLOMBIA	Ciudad:	TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos	ANGELA MARIA PACHECO APONTE	No de Identificación	1049658799
Nacional de	COLOMBIA	CC	
Dirección	CARRERA 11. #26-56, TUNJA, COLOM	Ciudad:	TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos	ANGIE SOFIA APONTE SANGUINO	No de Identificación	1002461143
Nacional de	-	CC	
Dirección	CALLE 10 CARRERA 45 #12-16	Ciudad:	TUNJA

TITULAR DERECHO PATRIMONIAL

Razón Social	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	Nit	8600123576
Dirección	KR 9 51 - 11	Ciudad:	BOGOTÁ D.C.

PRODUCTOR

Razón Social	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - SECCIONAL BUCARAMANGA	Nit	860012357-6
Dirección	KR 18 9 - 27	Ciudad:	BUCARAMANGA

2. DATOS DE LA OBRA

Título Original ALGORITMO DE COMUNICACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE DATOS DE SENSORES

Año de Creación 2022 **País de Origen** COLOMBIA **Año Edición**

CLASE DE OBRA	INEDITA
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA
CARACTER DE LA OBRA	OBRA EN COLABORACION
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	MATERIAL AUXILIAR

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

EL SOFTWARE FUE REALIZADO EN LENGUAJE C, EN DONDE SE GENERA UN ALGORITMO, QUE IDENTIFICA DOS TIPOS DE TRAMAS DE DATOS: UNA DE SUPERVISIÓN Y OTRA DE CONTROL. CON LA TRAMA DE SUPERVISIÓN SE LE SOLICITA AL DISPOSITIVO MICROCONTROLADO ENVIAR LA INFORMACIÓN ADQUIRIDA DESDE LOS SENSORES QUE SE ENCUENTRAN EN EL PROCESO A OTRO SISTEMA QUE PERMITA VISUALIZAR DICHS DATOS. MIENTRAS QUE, SI SE RECIBE UNA TRAMA DE CONTROL, EL MICROCONTROLADOR CORRESPONDIENTE EJECUTA LA ACCIÓN DE CONTROL QUE SE LE INDIQUE.

4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA



MINISTERIO DEL INTERIOR
DIRECCIÓN NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
OFICINA DE REGISTRO

CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LÓGICO - SOFTWARE

Libro - Tomo - Partida
13-92-424
Fecha Registro
02-dic.-2022

Page 1 of 2

1. DATOS DE LAS PERSONAS

AUTOR

Nombre y Apellidos: CAMILO ERNESTO PARDO BEAÑY No de identificación CC: 7182608
Nacional de: COLOMBIA
Dirección: CRA 10 # 54B-79 Ciudad: TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos: IVAN DARIO PORRAS PIÑERES No de identificación CC: 1193238305
Nacional de: COLOMBIA
Dirección: CLL 34B #17-71, TUNJA, COLOMBIA Ciudad: TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos: ANGELA MARIA PACHECO APONTE No de identificación CC: 1049658799
Nacional de: COLOMBIA
Dirección: CARRERA 11. #26-56, TUNJA, COLOM Ciudad: TUNJA

AUTOR

Nombre y Apellidos: ANGIE SOFIA APONTE SANGUINO No de identificación CC: 1002461143
Nacional de: -
Dirección: CALLE 10 CARRERA 45 #12-16 Ciudad: TUNJA

TITULAR DERECHO PATRIMONIAL

Razón Social: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Nit: 8600123576
Dirección: KR 9 51 - 11 Ciudad: BOGOTÁ D.C.

PRODUCTOR

Razón Social: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS - SECCIONAL BUCARAMANGA Nit: 860012357-6
Dirección: KR 18 9 - 27 Ciudad: BUCARAMANGA

2. DATOS DE LA OBRA

Título Original: INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO PARA MONITOREO Y CONTROL DE SENSORES

Año de Creación: 2022 País de Origen: COLOMBIA Año Edición:

CLASE DE OBRA	INEDITA
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA
CARACTER DE LA OBRA	OBRA EN COLABORACION
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	MATERIAL AUXILIAR

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

LA INTERFAZ GRÁFICA FUE DISEÑADA EN LABVIEW, EN LA CUAL SE GENERA UNA PROGRAMACIÓN POR BLOQUES, EN DONDE SE GENERAN DOS TRAMAS DE DATOS: UNA DE SUPERVISIÓN Y OTRA DE CONTROL. EL OBJETIVO DE ESTE SOFTWARE ES GENERAR UNA INTERFAZ GRÁFICA QUE PERMITA EL MONITOREO Y CONTROL DE LAS DIVERSAS VARIABLES QUE SE VEN INVOLUCRADAS EN UN PROCESO, A PARTIR DEL USO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.

4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA



Descripción del prototipo del sistema

El sistema consta de 2 componentes, un concentrador y un nodo, el nodo a su vez está dividido en dos componentes, uno de procesamiento digital y uno de captura y acoplamiento analógico, como se ve en la ilustración 1. La comunicación entre los dos componentes principales se realiza por medio de una red wifi.

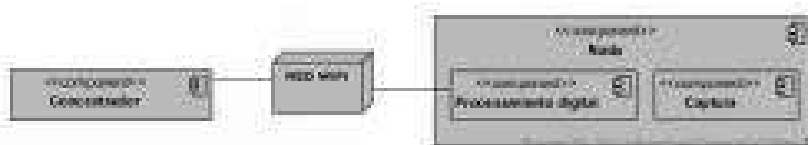


Ilustración 1. Componentes del sistema del nodo para FODEIN

Componentes del prototipo

A continuación, se describen los componentes empleados en la implementación y validación del prototipo.

- **Nodo:**

El nodo es el encargado de capturar las señales acústicas y enviarlas al concentrador, por ello debe transformar una señal analógica en una digital y transmitirla, las señales analógicas capturadas por un transceptor no son usualmente aptas para una buena conversión analógica digital, por sus niveles de voltaje y ruido, por ello antes de transmitirse deben ser amplificadas y procesadas, por ello se tienen dos componentes en esta parte.

- = **Captura:** El módulo de captura diseñado; Ilustración 2, es un filtro pasivo RC con un amplificador transistorizado de dos etapas alimentado con 5vdc.



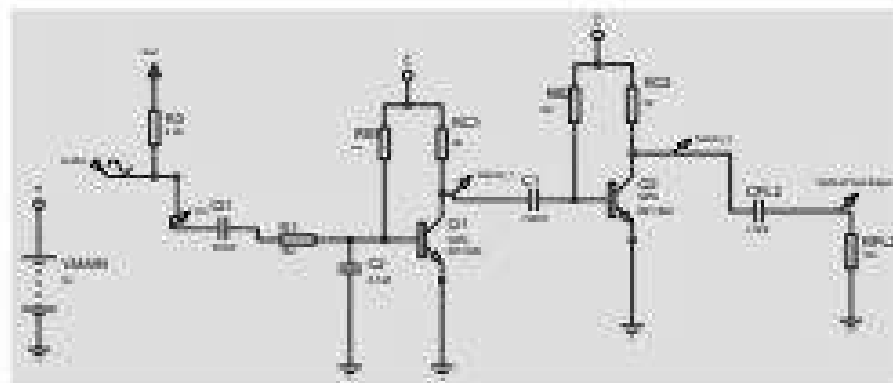


Ilustración 2. Módulo de etapas amplificadas

La primera etapa es un filtro pasivo pasa banda RC que entrega la señal filtrada al primer amplificador conformado por Q1, en la Ilustración 3 se ve la respuesta en frecuencia de esta etapa.

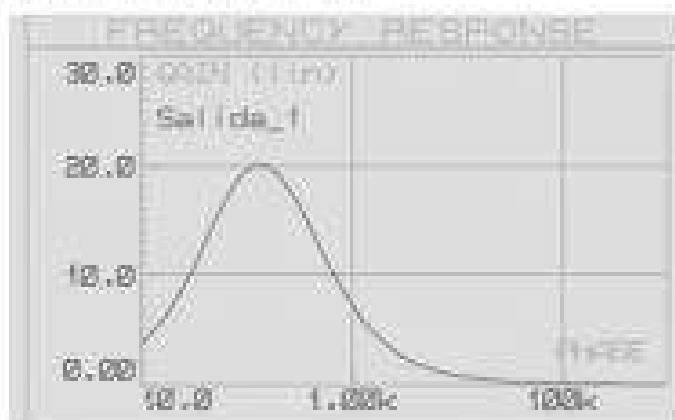
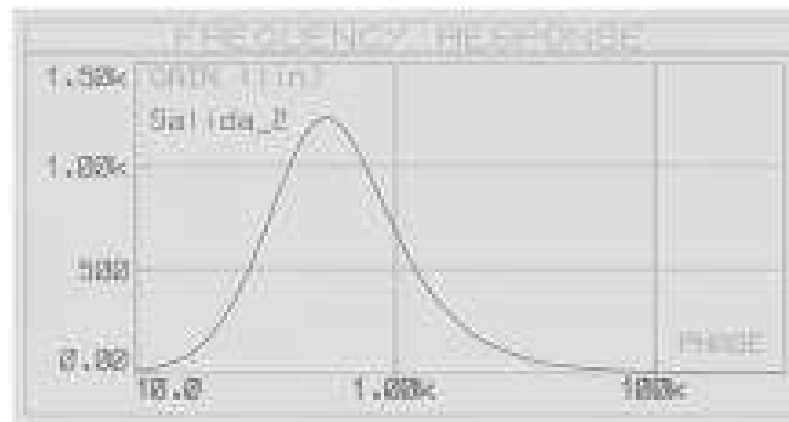


Ilustración 3. Respuesta en frecuencia de la primera etapa

La etapa amplificadora de salida tiene una ganancia de 60, Ilustración 3, lo que permite una ganancia total, incluyendo la pérdida del filtro RC de 1.2K dando la ganancia suficiente para entregar la señal al módulo de procesamiento digital.



Manual y Propuesta de Formato de la respuesta tipo

- **Procesamiento digital:** Este módulo es implementado con un módulo nodeMCU basado en un ESP8266, para que la conversión analógica digital sea lo suficientemente rápida no se pueden emplear las librerías básicas de Arduino, la conversión se debe implementar como lo especifica el manual "ESP8266 Non-OS SDK API Reference", lo que impone un reto adicional y permite al sistema realizar la conversión con un muestreo aceptable para una señal de audio. Esta información es enviada a un concentrador por medio de del protocolo TCP/IP empleando sockets, manteniendo la conexión activa con el servidor para disminuir los tiempos de latencia. Este software está registrado bajo el número 13-83-179 de la DNDA.
- **Concentrador:** esta es una aplicación que funge como servidor para la AWSN (red de sensores acústicos inalámbricos), se desarrolló usando lenguaje de programación C# y Visual Studio como IDE, cumple la función de proxy entre los sensores y las herramientas de almacenamiento y SST (speech to text) del sistema operativo Windows, esta es una novedad ya que lo usual es que estas herramientas STT reciban la señal de una tarjeta de audio local, y este sistema habilita una operación STT desde cualquier nodo de la red AWSN. Además, almacena las señales en archivos csv. Este software está registrado bajo el número 13-83-180 de la DNDA.

En la ilustración 5, se muestra la señal de entrada tomada directamente del micrófono ante un tono de 1k hz (arriba) y la señal de salida filtrada y amplificada del módulo de captura.

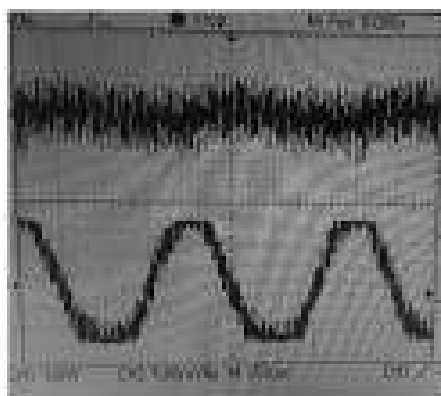


Ilustración 6. Señal del micrófono de captura

Esta señal es capturada por el concentrador, la señal reproducida por la información capturada por el concentrador se puede ver en la Ilustración 7, en esta señal se logra ver ruido causado por la cuantización, sin embargo, la información acústica es identificable.

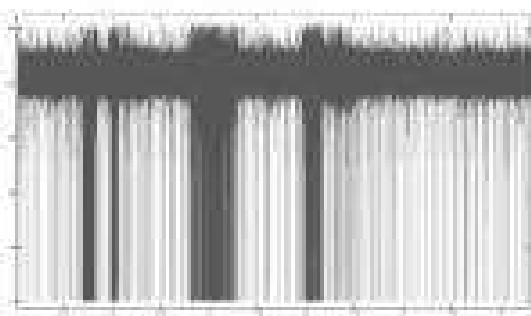


Ilustración 7. Señal reproducida por el concentrador



Sistema de entrada – salida digital controlado por puerto rs485

El prototipo que se muestra a continuación fue realizado durante la ejecución del proyecto de investigación “Laboratorios remotos como estrategia para flexibilizar y mejorar el acceso a prácticas de aprendizaje de Estudiantes de Ingeniería Electrónica” (2154502)”, de la Universidad Santo Tomás FODEIN 2021 por los Ingenieros Jaime Vitola Oyaga y Dario Alejandro Segura Torres, investigadores de este proyecto.

El sistema que se muestra a continuación (Figura 1) es un dispositivo que permite controlar 8 salidas digitales con una capacidad de corriente de máximo 3 amperios (corriente directa) y de igual manera permite la entrada de 8 entradas digitales las cuales se encuentran todas optoacopladas para mayor protección y aislamiento del sistema de control. Esta tarjeta fue diseñada con el objetivo de poder proveer un sistema de control a distancia por medio de un puerto rs485 el cual tiene una autonomía máxima de conexión según especificaciones de 1.5 kilómetros de distancia, también tiene la posibilidad de conectar varias tarjetas al mismo puerto lo cual facilita la escalabilidad de implementación del sistema. Figura 1 se puede observar los elementos y puertos disponibles en la parte inferior las 8 salidas digitales optoacopladas y salida por mosfet de potencia IRF730.

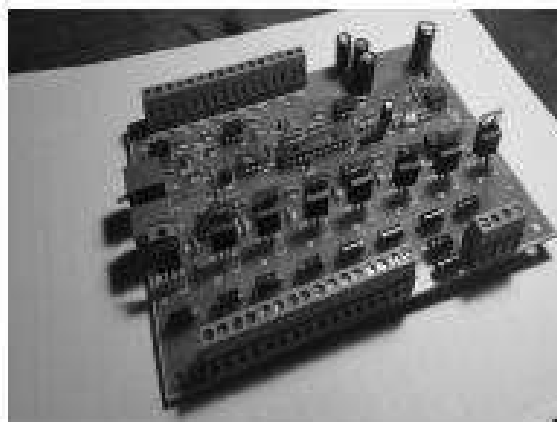


Figura 1 Tarjeta de 8 entradas – salidas digitales

En la Figura 1 se puede observar la tarjeta implementada que cuenta con:

Puerto RS485

Entrada de alimentación

Ocho puertos de salida digitales

Ocho puertos de entrada digitales

En la Figura 2 que se encuentra a continuación está el plano esquemático de la tarjeta:

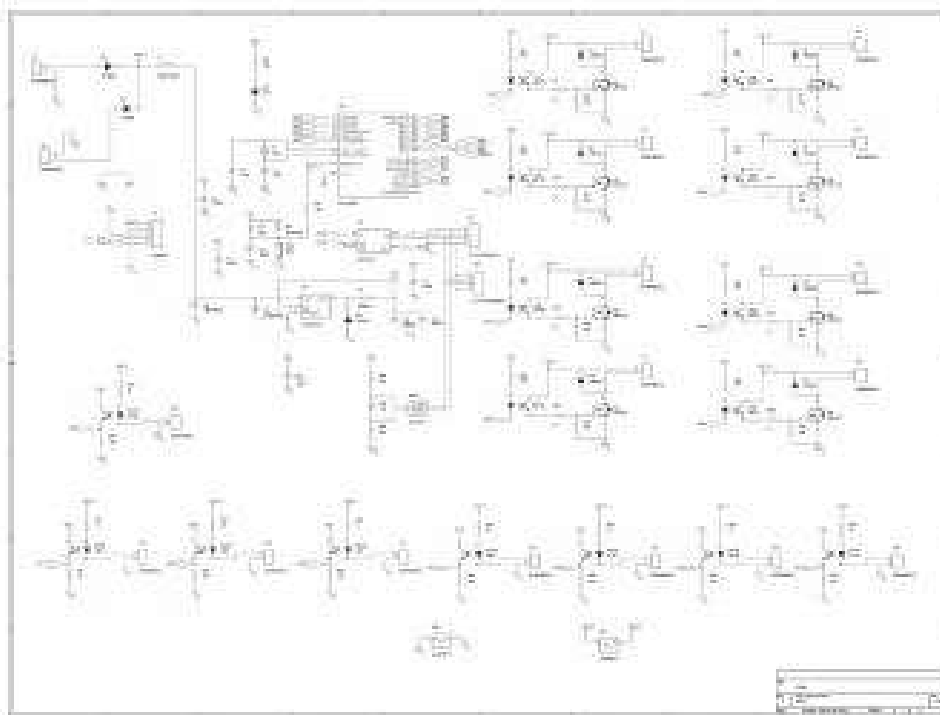


Figura 2. Esquemático de tarjeta de entrada/salida digital.

En la [Figura 2](#) se puede observar el plano esquemático de la tarjeta con todas sus características, entre las cuales se destaca el sistema de control constituido por un microcontrolador 18F873 de bajo costo.

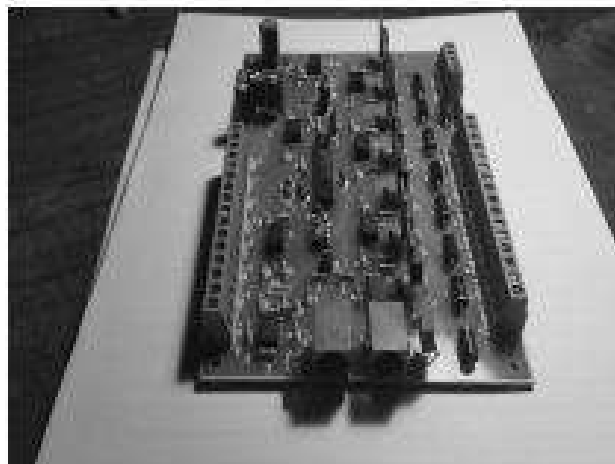


Figura 3. Panel frontal tarjeta R embebido – salidas digitales – puertos RS485.

Para tener la flexibilidad suficiente se ha diseñado una tarjeta que permite la conexión de varias tarjetas de mismo tipo, esto por medio de un puerto RS485 que, a parte de poder garantizar una comunicación a larga distancia, también permite la conexión multipunto, los puertos 485 se pueden observar en la Figura 3.

A continuación, se pueden observar cada una de las capas del circuito impreso, arte de soldaduras (Figura 4), silk (Figura 6), antisolder, y la máscara antisolder de soldaduras (Figura 6).

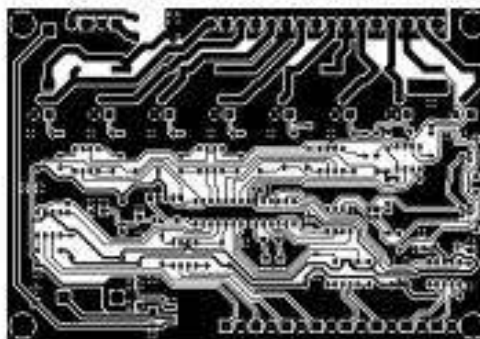


Figura 4. Tarjeta capa de estructuras

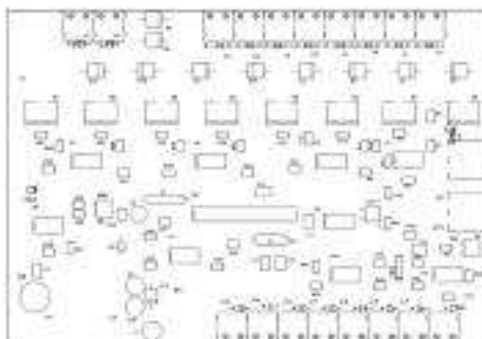


Figura 5. Tarjeta capa silb

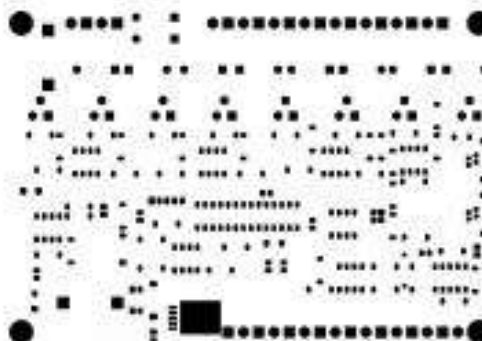


Figura 6. Tarjeta capa de antiofen lado de soldaduras

Anexo 3. Actas de grado



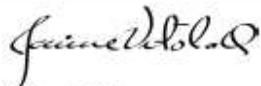
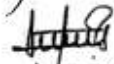
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

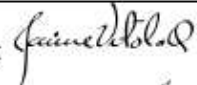


REFERENCIA	Autor 1: José Andrés López Muñoz Autor 2: C.C. 1.013.678.704 Título: Rectificador Trifásico con Corrección del Factor de Potencia Fecha de Entrega: Fecha de Sustentación: 12-Julio-2021			
	TRABAJO ESCRITO	JUICIO	Contenido: Excelente Metodología: Excelente Presentación: Excelente	
		CORRECCIONES	Ninguna	
		CONCEPTO	Aprobado ☐ Meritorio ☐	Rechazado ☐ Laureado ☒
Defensa Oral	CONCEPTO	Aprobado ☐ Meritorio ☐	Rechazado ☐ Laureado ☒	
JURADO	Nombre: Edwin Francisco Forero Firma: <u>Edwin F. Forero</u> Nota: <u>5.0</u> Nombre: Carlos Andrés Torres Firma: <u>Carlos A. Torres</u> Nota: <u>5.0</u> Director: Carlos Javier Mojica Firma: <u>CM</u> Nota: <u>5.0</u> Total Nota: <u>5.0</u>			
	Enlace de videoconferencia: https://us02web.zoom.us/j/85053038410?pwd=cGFEOU1FUzNqZld6c084TDFzT1MxQT09			



REFERENCIA	Autor 1: Jairo Andres Rodriguez Sanchez Autor 2: Jhoiner Smith Rojas Gonzalez Cédula 1: 1.031.172.190 Cédula 2: 1.018.500.823 Título: Diseño de un Nodo LoRa-GPS para Localización de Bicicletas implementado en una red LoRaWAN. Fecha de Entrega: 20/09/2021 Fecha en que deberá ser Calificada: 20/09/2021	
	TRABAJO ESCRITO	Juicio Contenido: Adecuado. Metodología: Conducente. Presentación: Clara y concisa.
		Correcciones Se realizaron todos los ajustes sugeridos.
		Concepto Aprobado ☒ Rechazado ☐ Meritorio ☐ Laureado ☐
Defensa Oral	Concepto Aprobado ☒ Rechazado ☐ Meritorio ☐ Laureado ☐	
JURADO	Nombre: Jaime Vitola Oyaga Firma:  Nota: 4.8 Nombre: Armando Mateus Rojas Firma:  Nota: 4.8 Director: Dario Alejandro Segura Torres Firma:  Nota: 4.8 Codirector: Firma: _____ Asesor externo: Firma: _____ Enlace de videoconferencia: meet.google.com/rkm-pxvi-rvw TOTA NOTA: 4.8	



REFERENCIA	Autor 1: Luis Alejandro Pineda Barrera Autor 2: – Cédula 1: 1072715613 Cédula 2: – Título: Desarrollo de software de un sistema de información para la adquisición y manejo de datos de los estudiantes en el colegio Liceo Lunita de Chia Fecha de Entrega: 21 de diciembre 2021 Fecha en que deberá ser Calificada: 21 de diciembre 2021 Hora: 9 am			
	TRABAJO ESCRITO	Juicio	Contenido: Cumple con las expectativas.	
			Metodología: Adecuada y conducente.	
			Presentación: Correcta.	
	Correcciones	Se realizaron todas las modificaciones solicitadas		
	Concepto	Aprobado ☒ Rechazado ☐ Meritorio ☐ Laureado ☐		
Defensa Oral	Concepto	Aprobado ☒ Rechazado ☐ Meritorio ☐ Laureado ☐		
JURADO	Nombre: ING. Jaime Vitola Oyaga		Firma: 	Nota: 4.9
	Nombre: ING. Edwin Francisco Forero García		Firma: 	Nota: 4.8
	Director: ING. Dario Alejandro Segura Torres		Firma: 	Nota: 5.0
	Codirector: ---		Firma:	
	Enlace de videoconferencia: Presencial			
				TOTAL NOTA: 4.9



UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS

FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA

REFERENCIA	Autor: <u>Miguel Elkin Jiménez Avila</u>	
	Título: <u>Diseño de algoritmo de visión artificial para la lectura de códigos de barras por medio de dispositivos Android</u>	
Fecha de Entrega: <u>2022-05-18</u>		
Fecha en que deberá ser Calificada: <u>2022-05-18</u>		
TRABAJO ESCRITO	JUICIO	Contenido: <u>Adecuado</u>
		Metodología: <u>Coherente y Correspondiente.</u>
		Presentación: <u>Apropiada</u>
	CORRECCIONES	<u>Realizadas según sugerencias.</u>
Concepto	Aprobado ☒ Rechazado ☐ Meritorio ☐ Laureado ☐	
Defensa Oral	Concepto	Aprobado ☒ Rechazado ☐
		Meritorio ☐ Laureado ☐
JURADO	Nombre: <u>Carlos Enrique Montenegro</u>	
	Nombre: <u>Jaime Vitola</u>	
	Directores: <u>Dario Segora</u>	
Firma: <u>[Firma]</u>		Nota: <u>4.5</u>
Firma: <u>[Firma]</u>		Nota: <u>4.8</u>
Firma: <u>[Firma]</u>		Nota: <u>4.8</u>



ACUERDOS

PRIMERO: Dar por finalizado el proyecto en mención por haber cumplido los compromisos adquiridos según los términos de la presente acta.

SEGUNDO: Declarar al investigador principal y co-investigadores a paz y salvo con la Unidad de Investigación de la Universidad Santo Tomás por todo concepto relacionado con el proyecto.

TERCERO: Copia de la presente acta se envía al Departamento de Talento Humano para la liquidación del contrato.

Después de verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los investigadores ante la Universidad, se firma la presente acta de cierre en la ciudad de Bogotá, D.C., el día 04 de septiembre de 2023


Carlos Andrés Torres Pinzón
DECANO DE FACULTAD


Olga Lucía Ostos Ortiz
DIRECTORA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN


Darío Alejandro Segura Torres
INVESTIGADOR PRINCIPAL


Jaime Vitola Oyaga
COINVESTIGADOR


Carlos Javier Mojica Casallas
COINVESTIGADOR