



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE ESMERALDAS

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Domótica y Comunicaciones

MODALIDAD:

Artículos profesionales de alto nivel

TÍTULO:

Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado

**PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

AUTOR:

Ing. Yirabel Kabuski Martus Clavijo
Lic. Danny Germán Valencia Guerrero

ASESOR:

Mgt. Chango Sailema Wilson Gustavo

Esmeraldas, 25 de octubre del 2023





Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado

WIRELESS AUTOMATED AUDIO DISTRIBUTION AND CONTROL SYSTEM

Yirabel Martus Clavijo ¹, Danny Valencia Guerrero ²

1 Pontificia Universidad Católica – Ecuador, ykmartrus@pucese.edu.ec ORCID: 0009-0009-5872-2683

2 Pontificia Universidad Católica – Ecuador, dgvalencia@pucese.edu.ec ORCID: 0009-0002-82738780

Resumen.

Este trabajo de investigación se enfoca en la automatización de la distribución y control de audio de forma inalámbrica. El objetivo es desarrollar un artefacto que sea adecuado para sistemas de reproducción actuales, automatizados, a gran escala y asequibles; que tenga la capacidad de ser compatible con diversos tipos de dispositivos como: parlantes amplificados, auriculares inalámbricos, amplificadores, módulos de micrófono; lo que permite adaptarlo y configurarlo ofreciendo diversas soluciones de audio, dependiendo de las necesidades de cada proyecto.

El problema que se aborda en este trabajo es la necesidad de una solución eficiente y automatizada para la distribución y control de audio en sistemas de reproducción a gran escala. La falta de sistemas inalámbricos efectivos y económicos ha limitado la flexibilidad y la capacidad de adaptación de los ambientes sonoros.

Para abordar este problema, se implementó un sistema de comunicación inalámbrica de baja latencia utilizando el dispositivo IoT ESP32-LyraT Mini-v1.2. Este módulo de audio ultracompacto y versátil se integra de manera directa en su placa principal, agilizando la fabricación de productos y asegurando una conexión altamente confiable.

Los resultados indican que es posible lograr una distribución de audio eficiente y de baja latencia, mejorando la experiencia auditiva en los ambientes en los que se aplicó. La automatización de la distribución y control de audio inalámbrico tiene implicaciones significativas en diversos campos, desde la educación hasta el entretenimiento y más allá.

La implementación exitosa de este sistema demuestra su viabilidad y eficacia en la creación de ambientes sonoros envolventes y adaptativos. Este trabajo establece las bases para un futuro en el que el audio automatizado y sin ataduras redefine nuestra experiencia auditiva y la forma en que interactuamos con el sonido en diferentes entornos.

Palabras Clave: Automatización, Distribución de audio, IoT (Internet de las cosas), Sistemas de reproducción, , Tecnologías inalámbricas, VoIP.

1 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Maestría en Tecnologías de la Información, Esmeraldas, Ecuador.





Abstract.

This research work focuses on the automation of wireless audio distribution and control. The objective is to develop a device suitable for current, automated, large-scale, and affordable playback systems, with the ability to be compatible with various types of devices such as powered speakers, wireless headphones, amplifiers, microphone modules, allowing for adaptation and configuration, offering diverse audio solutions depending on the needs of each project.

The problem addressed in this work is the need for an efficient and automated solution for audio distribution and control in large-scale playback systems. The lack of effective and cost-efficient wireless systems has limited the flexibility and adaptability of sound environments.

To address this problem, a low-latency wireless communication system was implemented using the IoT device ESP32-LyraT Mini-v1.2. This ultra-compact and versatile audio module integrates directly into its mainboard, streamlining product manufacturing and ensuring a highly reliable connection.

The results indicate that it is possible to achieve efficient and low-latency audio distribution, enhancing the listening experience in the environments where it was applied. The automation of wireless audio distribution and control has significant implications in various fields, from education to entertainment and beyond.

The successful implementation of this system demonstrates its feasibility and effectiveness in creating immersive and adaptive sound environments. This work lays the foundation for a future in which automated, wire-free audio redefines our auditory experience and how we interact with sound in different settings.

Keywords: Automation, Audio distribution, IoT (Internet of Things), Playback systems, , Wireless technologies, VoIP.





AUTOR DE CORRESPONDENCIA: Yirabel K. Martrus Clavijo y Danny G. Valencia Guerrero

- **Nombre de la revista científica:** INGENIUS, Revista de Ciencia y Tecnología
- **Enlace (URL) de la revista:**

<https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/>

- **ISSN de la revista:** 2 issues/year
pISSN: 1390-650X
eISSN: 1390-860X

DOI
10.17163/ings

- **Medio(s) de indexación:**
 - Scopus
 - Emerging Sources Citation Index
 - SciELO Ecuador
 - Google Académico
 - Europub
 - EBSCO
 - MIAR
 - QOAM
 - I2OR
 - Latindex
 - Redalyc
 - REDIB
 - DOAJ
 - Oaji
 - AURA
 - Dialnet

- **Nombre del editor de la revista:** John Calle-Siguencia, PhD
- **Correo electrónico del editor de la revista:** revistaingenius@ups.edu.ec
- **Fecha de envío del artículo a la revista:** 20/10/2023





Evidencias de envío a medio científico.

- Certificado de Aprobación por el asesor



CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Yo, **Wilson Gustavo Chango Sallema** certifico que la maestrante **YIRABEL KABUSKI MARTRUS CLAVIJO**, de la Maestría en Tecnologías de la Información, ha finalizado satisfactoriamente el **TRABAJO DE FIN DE MAESTRÍA**, y por tanto se encuentra apto/apta para su presentación.

El porcentaje de plagio obtenido en el informe es de 9%



WILSON GUSTAVO
CHANGO SALLEMA

Ing. Wilson Gustavo Chango Ph.D





Sistema Inalámbrico De Distribución Y Control De Audio Automatizado

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

**Submitted to Pontificia Universidad Catolica
del Ecuador - PUCE**

Trabajo del estudiante

4%

2

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

3

reini.utcv.edu.mx

Fuente de Internet

1%

4

pt.scribd.com

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.uch.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

**Submitted to Universidad Politecnica
Salesiana del Ecuador**

Trabajo del estudiante

1%





- Carta al editor por medio del asesor

Cover letter

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR
INGENIUS
Revista de Ciencia y Tecnología

PRESENTACIÓN
Carta de presentación

Sr. Editor de "INGENIUS»

Habiendo leído el reglamento de la revista "INGENIUS" y analizado su cobertura, área temática y enfoque, considero que esta revista es la ideal para la difusión del trabajo que adjunto, para lo cual ruego sea sometido a consideración para publicación. Este original tiene el siguiente título "Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado", cuya autoría corresponde a Yirabel Kabuski Martrus Clavijo y Danny Germán Valencia Guerrero.

Los autores certifican que este trabajo no ha sido publicado ni está bajo consideración para publicación en ninguna otra revista o trabajo editorial.

El autor(es) es responsable de su contenido y ha contribuido a la concepción, diseño y finalización del trabajo, análisis e interpretación de los datos, y ha participado en la redacción del texto y sus revisiones, así como en la aprobación de la versión a la que finalmente se hace referencia como anexo.

Se aceptan cambios en el contenido si ocurren después del proceso de revisión, así como cambios en el estilo del manuscrito por el proceso editorial de "INGENIUS".

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE AUTOR Y DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

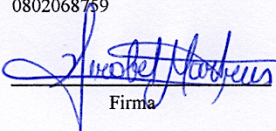
La *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador preserva los derechos de autor de las obras publicadas y favorecerá la reutilización de las mismas. Los trabajos se publican en la edición electrónica de la revista bajo licencia Creative Commons Atribución/No Comercial-Sin Obras Derivadas 3.0 Ecuador: pueden ser copiados, utilizados, difundidos, transmitidos y exhibidos públicamente.

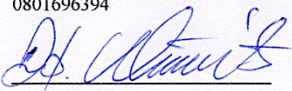
El autor abajo firmante cede parcialmente los derechos de autor de este trabajo a la *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador, para las ediciones impresas.

También se declara que han respetado los principios éticos de la investigación y están libres de cualquier conflicto de intereses.

En la ciudad de Esmeraldas, a los 20 días del mes de octubre del 2023

Firmado.

Yirabel Kabuski Martrus Clavijo
0802068769

Firma

Danny Germán Valencia Guerrero
0801696394

Firma

Nota: Una vez guardado el documento cumplimentado y firmado, se deberá registrar a través del sistema OJS en el apartado "Archivos Complementarios".





- Capturas del envío

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Enviar un artículo

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

Idioma de envío
Español (España) ▼
*Se aceptan envíos en varios idiomas. Elija el idioma principal del envío en el menú desplegable de arriba. **

Sección
Ciencias de la Computación ▼
*Los artículos deben enviarse a una de las secciones de la revista. **

Requerimientos de la sumisión
Debe leer y reconocer que ha completado los requisitos a continuación antes de continuar.

- Manuscrito en formato word/pdf con información de autores, correo electrónico y afiliación institucional
- Manuscrito en formato word/pdf anónimo
- Carta de presentación

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Buenas tardes y gracias por recibir el artículo.

Reconocer la declaración de derechos de autor

La *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador preserva los derechos de autor de las obras publicadas y favorecerá la reutilización de las obras. Los trabajos se publican en la edición electrónica de la revista bajo licencia [Creative Commons](#) Atribución/No Comercial-Sin Obras Derivadas 4.0 Ecuador: pueden ser copiados, utilizados, difundidos, transmitidos y exhibidos públicamente.

El autor abajo firmante transfiere parcialmente los derechos de autor de esta obra a la *Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador para sus ediciones impresas.

También se afirma que han respetado los principios éticos de la investigación y están libres de cualquier conflicto de intereses. El autor(es) certifica que este trabajo no ha sido publicado ni está bajo consideración para publicación en ninguna otra revista o trabajo editorial.

El autor(es) es responsable de su contenido y ha contribuido a la concepción, diseño y finalización del trabajo, análisis e interpretación de los datos, y ha participado en la redacción del texto y sus revisiones, así como en la aprobación. de la versión a la que finalmente se hace referencia como anexo.

- Sí, acepto cumplir con los términos de la declaración de derechos de autor.
- Sí, acepto que mis datos se recopilen y almacenen de acuerdo con la [declaración de privacidad](#).

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

Archivos de envío Q. Buscar Subir archivo

▶ 50598-1 yirabel, paper_INGENIUS_2023.docx	20 de octubre de 2023	Texto del artículo
▶ 50599-1 yirabel, Artículo_anónimo.docx	20 de octubre de 2023	Texto del artículo
▶ 50601-1 yirabel, carta.jpg	20 de octubre de 2023	Portada y carta de presentación.

Guardar y continuar Cancelar

Platform & workflow by CIS / D&D





Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Enviar un artículo

1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

Prefijo SIDCAA **Título *** Sistema Inalámbrico de Distribución y Control de Audio Automatizado

Ejemplos: A, El

Subtitular

Resumen *

Este trabajo de investigación se enfoca en la automatización de la distribución y control de audio de forma inalámbrica. El objetivo es desarrollar un artefacto que sea adecuado para sistemas de reproducción actuales, automatizados, a gran escala y crecientes; que tenga la capacidad de ser compatible con diversos tipos de dispositivos como: parlantes amplificados, auriculares inalámbricos, amplificadores, módulos de micrófono; lo que permite adaptarlo y configurarlo ofreciendo diversas soluciones de audio, dependiendo de las necesidades de cada proyecto.

Guardar y continuar Cancelar

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Lista de contribuyentes

Orden Agregar colaborador

Nombre	Correo electrónico	Role	Contacto primario	En listas de exploración
▶ Yirabel Martrus	ykmartus@pucese.edu.ec	Autor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ danny valencia	danvalgue@hotmail.com	Autor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Refinamientos adicionales

Idiomas
Agregue información adicional para su envío. Presione 'enter' después de cada término.

Español Inglés

Palabras clave
Agregue información adicional para su envío. Presione 'enter' después de cada término.

Automatización Distribución de audio IoT (Internet de las cosas) Sistemas de reproducción
Tecnologías inalámbricas VoIP

Referencias

[2] I. Gong et al., "Holographic MIMO Communications: Theoretical Foundations, Enabling Technologies, and Future Directions," Dec. 2022, doi: 10.1109/comst.2023.3309529.
[3] A. O. Ali, M. R. Elmarghany, M. M. Abdelsalam, M. N. Sabry, and A. M. Hamed, "Closed-loop home energy management system with renewable energy sources in a smart grid: A comprehensive review," J. Energy Storage, vol. 50, p. 104609, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.est.2022.104609.
[4] P. S. Nidagundi, P. Udupa, C. Dindore, P. Kothari, and N. V Pujari, "Distributed and Synchronized Multilingual Audio Container for

Guardar y continuar Cancelar

Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

Enviar un artículo

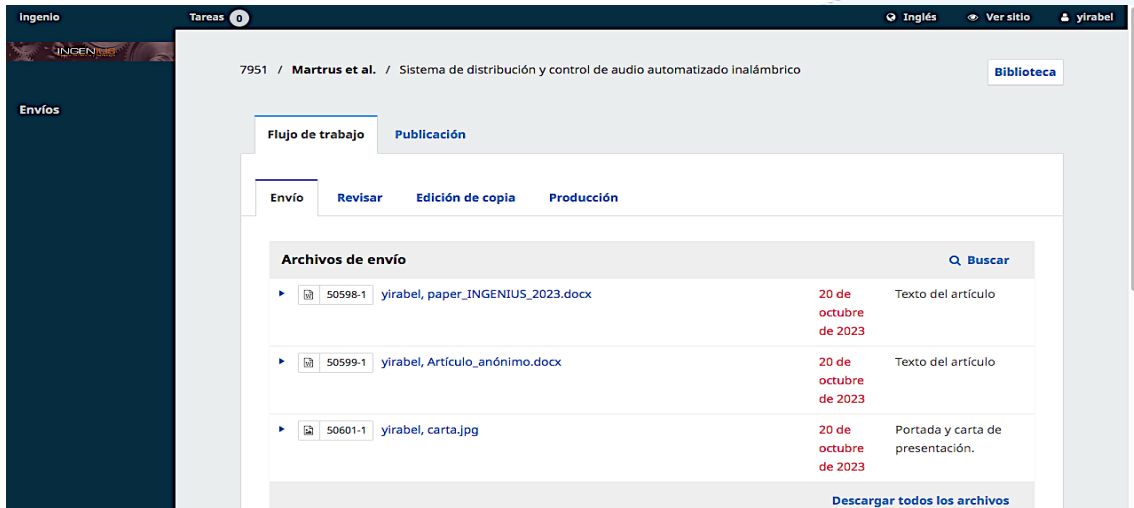
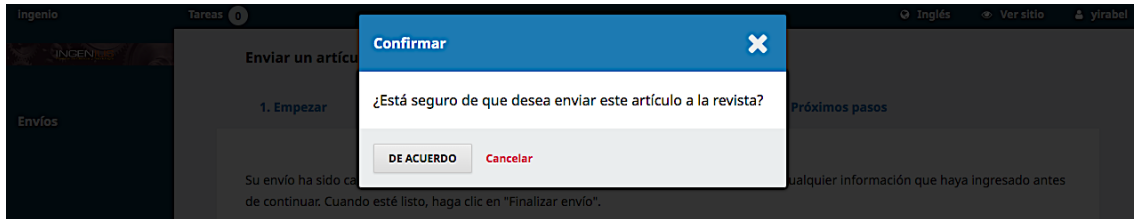
1. Empezar 2. Cargar envío 3. Ingrese metadatos 4. Confirmación 5. Próximos pasos

Su envío ha sido cargado y está listo para ser enviado. Puede regresar para revisar y ajustar cualquier información que haya ingresado antes de continuar. Cuando esté listo, haga clic en "Finalizar envío".

Finalizar envío Cancelar

Platform & workflow by
OJS / PKP







Ingenio Tareas 0 Inglés Ver sitio yirabel

7951 / Martrus et al. / Sistema de distribución y control de audio automatizado inalámbrico Biblioteca

Flujo de trabajo **Publicación**

Estado: **no programado**

Título y resumen

Colaboradores

Metadatos

Referencias

Galeras

Lista de contribuyentes

Nombre	Correo electrónico	Role	Contacto primario	En listas de exploración
Yirabel Martrus	ykmartus@pucese.edu.ec	Autor	✓	✓
danny valencia	danvalgue@hotmail.com	Autor		✓

Ingenius Tasks 0 English View Site yirabel

Submissions

My Queue 1 Archives Help

My Assigned [New Submission](#)

7951	Martrus et al. WAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System	Submission	1
------	--	------------	---

Platform & workflow by OJS / PKP

Ingenius Tasks 1 English View Site yirabel

Pre-Review Discussions [Add discussion](#)







Name	From	Last Reply	Replies	Closed
Comments for the Editor	yirabel2023-10-20 09:43 PM	-	0	<input type="checkbox"/>
INGENIUS Notificación del artículo	jcalles2023-10-23 04:36 PM	yirabel2023-10-24 11:06 PM	1	<input type="checkbox"/>

Platform & workflow by OJS / PKP





- Captura del recibido

 John Calle Sigüencia, PhD. <revistaingenius@ups.edu.ec>     
Para: Yirabel Kabuski Martrus Clavijo Vie 20/10/2023 17:48


Yirabel Martrus:


Thank you for submitting the manuscript, "WAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System" to Ingenius. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:







Manuscript URL: <https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/authorDashboard/submission/7951>
Username: yirabel

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

John Calle Sigüencia, PhD.
El siguiente mensaje se está enviando a nombre de la Revista INGENIUS.

 ¿Es útil esta traducción? [Sí](#) [No](#)

 Yirabel Kabuski Martrus Clavijo Vie 20/10/2023 17:50
Thank you!

 John Calle Sigüencia, PhD. <revistaingenius@ups.edu.ec>     
Para: Yirabel Kabuski Martrus Clavijo Vie 20/10/2023 17:48


Yirabel Martrus:


Gracias por enviar el manuscrito, "WAACDS Wireless Automated Audio Control and Distribution System" a Ingenius. Con el sistema de gestión de revistas en línea que estamos utilizando, podrá seguir su progreso a través del proceso editorial iniciando sesión en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: <https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/authorDashboard/submission/7951>
Nombre de usuario: yirabel

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto conmigo. Gracias por considerar esta revista como un lugar para su trabajo.

John Calle Sigüencia, PhD.
El siguiente mensaje se está enviando a nombre de la Revista INGENIUS.

 ¿Es útil esta traducción? [Sí](#) [No](#)

 Yirabel Kabuski Martrus Clavijo Vie 20/10/2023 17:50
Thank you!

