



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TÍTULO

**Desarrollo de un Chaleco Inteligente con Retroalimentación Vibrotáctil
para la Corrección Postural**

AUTOR

Topón Visarrea, Blanca Liliana

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

TUTOR

Cajo Díaz, Ricardo Alfredo

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.
COORDINADORA DEL
PROGRAMA**

**Ing. Ricardo Cajo Díaz, Ph.D.
TUTOR**

**Ing. Luis Chuquimarca Jiménez, Mgtr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Ing. Junior Figueroa Olmedo, Mgtr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por BLANCA LILIANA TOPÓN VISARREA, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Electrónica y Automatización.

TUTOR

Ing. Ricardo Cajo Díaz, Ph.D.

Santa Elena, 1 de abril de 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **BLANCA LILIANA TOPÓN VISARREA**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Desarrollo de un chaleco inteligente con retroalimentación vibrotáctil para la corrección postural previo a la obtención del título en Magíster en Electrónica y Automatización, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, 1 de abril de 2025

EL AUTOR

Blanca Liliana Topón Visarrea



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, BLANCA LILIANA TOPÓN VISARREA

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, 1 de abril de 2025

EL AUTOR

Blanca Liliana Topón Visarrea



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

Desarrollo de un chaleco inteligente con retroalimentación vibrotáctil para la corrección postural

**Autor: Blanca Liliana Topón Visarrea
Tutor: Ing. Ricardo Cajo Díaz, Ph.D.**

RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos causados por malas posturas afectan la salud laboral. En esta investigación, se evaluó el puesto de trabajo de personal administrativo usando el método RULA, obteniendo un nivel de riesgo 2, lo que indica la necesidad de ajustes ergonómicos. Para mitigar este riesgo, se diseñó y evaluó un chaleco con retroalimentación postural vibrotáctil, basado en la plataforma Arduino y un sensor acelerómetro para medir las inclinaciones laterales (ax) y frontales (az) del usuario. El sistema emplea el microcontrolador Seeed Studio XIAO ESP32 S3, sensor MPU6050 y actuadores vibratorios para las señales de corrección. Se implementó un protocolo de tres fases: (1) familiarización, (2) práctica para identificar estímulos, y (3) evaluación prolongada. Los resultados mostraron que las inclinaciones se mantuvieron dentro de los rangos de corrección y que la frecuencia de correcciones disminuyó, lo que indica que los usuarios ajustaron su postura de manera autónoma, reduciendo el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.)

Palabras claves: ergonomía, háptica, retroalimentación vibrotáctil, corrección postural



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

Development of a smart vest with vibrotactile feedback for postural correction

Autor: Blanca Liliana Topón Visarrea

Tutor: Ing. Ricardo Cajo Díaz, Ph.D.

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders caused by poor posture affect occupational health. In this study, the workstations of administrative personnel were evaluated using the RULA method, yielding a risk level of 2, which indicates the need for ergonomic adjustments. To mitigate this risk, a vibrotactile postural feedback vest was designed, based on an Arduino platform and an accelerometer sensor to measure the user's lateral (ax) and frontal (az) inclinations. The system employs the Seeed Studio XIAO ESP32 S3 microcontroller, an MPU6050 sensor, and vibration actuators for correction signals. A three-phase protocol was implemented: (1) familiarization, (2) practice to identify stimuli, and (3) prolonged evaluation. The results showed that the inclinations remained within the correction range, and the frequency of corrections decreased, indicating that users autonomously adjusted their posture, thereby reducing the risk of musculoskeletal disorders)

Keywords: ergonomics, haptics, vibrotactile feedback, postural correction



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**Desarrollo de un chaleco inteligente con retroalimentación vibrotáctil para la
corrección postural**

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN


Calidad académica en sus manos

CA-ATH-030
DATE: 30-03-2025
Quito-Ecuador

TO:
Blanca Lilliana Topón Visarrea
Ricardo Cajo Díaz

Editorial AutanaBooks, which specializes in the publication of books and collections of scientific articles in Engineering Sciences, declares that our Editorial Board has carried out a blind peer review of the scientific article entitled: *Desarrollo de un chaleco inteligente con retroalimentación vibrotáctil para la corrección postural*, and that it has been **accepted**, to be published in Volume 6, Issue 19, March of 2025, in the Athenea Journal, digital ISSN: 2737-6419. This journal is indexed in: Latindex, SciELO Collection.

We congratulate the authors for their achievement and wish them success in their future research, but not before thanking them for their academic contribution to the journal.

Regards,



Dr. Franyelit Suárez
Chief editor



Sector Mitad del
Mundo, Quito,
Ecuador

+593 984600573
editorial@autanabooks.com

Nombre de la revista	ATHENEA JOURNAL ISSN: 2737-6419 Latindex, SciELO Collection https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/formats
----------------------	---