

PROYECTO DE INNOVACIÓN Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN (TRANSFERENCIA)

1. Datos generales

TABLA 1

Información general

Código de proyecto			
Título del proyecto	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE OBJETOS POR MEDIO DE TECNOLOGÍA RFID PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA ESCUELA LUÍS BRAILE.		
Tipo de innovación	Nuevo producto	(X)	
	Proceso mejorado	()	
Tipo de financiamiento	Proyecto A (sin financiamiento)	(X)	
	Proyecto B (financiamiento)	()	
Duración del proyecto	12 meses	(X)	
	18 meses	()	
	24 meses	()	
Tipo de investigación	Investigación básica	Investigación aplicada	Investigación experimental
	()	(X)	()
Docente responsable (director de proyecto)	Ing. César Carrión Aguirre, Mgs.		
Correo	cccarrion@tecnologicosudamericano.edu.ec		
Teléfono	0988823936		
Carreras que intervienen	Electrónica		

Nota: En la siguiente tabla se indica los datos generales respecto al proyecto de transferencia tecnológica de la carrera de Electrónica del ISTS. Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

1.1 Línea de investigación ISTS

Tabla 2.

Líneas de investigación del ISTS

1	Desarrollo tecnológico, internet de las cosas, big data e innovación en procesos de automatización y sistematización organizacional	(X)
2	Gestión administrativa, económica, comunicativa de las organizaciones	()
3	Desarrollo humano, seguridad industrial y salud ocupacional	()
4	Fomento de la salud, gestión y cuidados del paciente	()
5	Prevención, protección y fomento del cuidado de salud	()
6	Biodiversidad, patrimonio cultural, natural y gastronómico	()
7	Tecnologías y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices	()

8	Transición ecológico-energética, automatización y economía circular	()
9	Ciudades inteligentes, sostenibles y resilientes	()
10	Sistemas de gestión ambiental y conflictos socio-ecológicos	()
11	Desarrollo económico y balance local, nacional e internacional.	()
12	Desarrollo y gestión de emprendimientos e innovación.	()
13	Formación, identidad cultural y transformación digital en la educación	()

Nota: En la siguiente tabla se indican las líneas de investigación respecto al proyecto de transferencia tecnológica de la carrera de Electrónica del ISTS. Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

Programas de investigación ISTS

Tabla 3.

Respuesta respecto al programa de investigación ISTS

Si ()	No (X)
--------	----------

Nota: En la siguiente tabla indica que la transferencia no pertenece a ningún programa de investigación. Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

Proyecto de innovación

Tabla 4.

Respuesta respecto al proyecto de innovación

Si (X)	No ()
En el ámbito de inclusión y accesibilidad el presente proyecto busca mejorar la accesibilidad y la calidad de vida de las personas con discapacidad visual al proporcionarles una herramienta que les permita identificar y reconocer objetos de su entorno de manera autónoma. Esto contribuye a la inclusión social y educativa de los estudiantes de la Escuela de Ciegos Luis Braille.	
Con respecto al empoderamiento y autonomía la implementación de esta tecnología innovadora en una institución educativa como la Escuela de Ciegos Luis Braille puede mejorar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes. Facilita el acceso a recursos y materiales educativos al permitirles interactuar de manera más efectiva con su entorno, lo que puede traducirse en un mejor rendimiento académico y una participación más activa en las actividades escolares.	
Finalmente, sobre el Desarrollo de Habilidades Tecnológicas: La introducción de tecnologías modernas como el sistema de reconocimiento de objetos con RFID brinda a los estudiantes con discapacidad visual la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas relevantes. Esto no solo les beneficia en el contexto educativo, sino que también les proporciona habilidades que pueden ser aplicadas en el ámbito laboral y en la sociedad en general.	

Nota: la transferencia tecnológica pertenece al campo de innovación, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

Proyecto de absorción

Tabla 5.

Respuesta respecto al proyecto de absorción

Si (X)	No ()
<p>Sobre <u>adaptación a necesidades específicas</u>: El sistema de reconocimiento de objetos con RFID ya existe como una innovación probada. Justificar su implementación en la Escuela de Ciegos Luis Braille se basa en la capacidad de adaptar esta tecnología a las necesidades específicas de la comunidad de personas con discapacidad visual. La absorción del proyecto implica ajustar la tecnología existente para que sea efectiva y beneficiosa en el entorno educativo de la escuela.</p> <p><u>Mejora de Procesos Educativos</u>: La absorción de este proyecto puede justificarse al demostrar cómo la tecnología RFID puede mejorar los procesos educativos existentes en la escuela. Por ejemplo, facilitaría a los estudiantes con discapacidad visual la identificación y localización de objetos relevantes en el entorno escolar, lo que contribuiría a un ambiente de aprendizaje más eficiente y participativo.</p>	

Nota: afirmación positiva de la transferencia tecnológica en cuanto a que pertenece a un proyecto de absorción, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS ,2024.*

Generación de proyecto de vinculación

Tabla 6.

Respuesta de la generación del proyecto de vinculación

Si ()	No (X)
<p>El proyecto consiste en la implementación de un sistema de reconocimiento de objetos utilizando tecnología RFID en la Escuela de Ciegos Luis Braille. Esta innovación permitirá a los estudiantes con discapacidad visual identificar y localizar objetos en su entorno, mejorando su autonomía y participación en actividades educativas. La absorción del proyecto implica adaptar la tecnología existente a las necesidades específicas de la escuela, integrarla con la infraestructura educativa y proporcionar formación continua para maximizar su impacto positivo.)</p>	
<p>Fechas de ejecución del proyecto:</p>	
Fecha de inicio:	Fecha de finalización:

Nota: afirmación negativa de la transferencia tecnológica en cuanto a la generación de vinculación, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS ,2024.*

2. Cobertura y localización

Tabla 7.

Cobertura y localización

Local (X)	Regional ()	Nacional ()	Internacional ()
Provincia	Cantón	Parroquia	Barrio

Nota: la tabla indica la cobertura de la transferencia tecnológica, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

3. Objetivos de desarrollo sostenible

Tabla 8.

objetivos

El proyecto de implementación de un sistema de reconocimiento de objetos mediante tecnología RFID en la Escuela de Ciegos Luis Braille en Loja - Ecuador se relaciona principalmente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4: "Educación de calidad". Este objetivo busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, promoviendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida y mejorando las posibilidades de participación de todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad. La implementación de esta tecnología contribuiría a la mejora de la educación y la inclusión de estudiantes con discapacidad visual.

Nota: la tabla indica los objetivos de la transferencia tecnológica, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

Entidades beneficiarias

Tabla 9.

Entidades beneficiarias

Nombre de la Entidad					
Unidad Educativa Experimental para Ciegos Luís Braille de la ciudad de Loja					
Representante Legal	Nombres y Apellidos		Cédula de Identidad	1101556799	
	Luís Vicente Gonzáles Estrella				
Teléfonos	72574629	Fax	72574629	Correo Electrónico	LuisGonza71@outlook.es
RUC institución	1150206728001				
Dirección	Calle Buganvillas y avenida Gobernación de Mainas, ciudad de Loja				

Nota: la tabla indica las entidades beneficiarias de la transferencia, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS, 2024.*

4. Personal docente del proyecto

Tabla 10.

Personal docente del proyecto

Nombre completo	Cédula de identidad	Carrera	Nivel académico	Teléfono	Correo electrónico
Ing. César Carrión Aguirre, Mgs.	1104079494	Electrónica	Cuarto nivel	0988823936	cccarrion@tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota: la tabla indica el personal docente del proyecto , Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS ,2024.*

5. Estudiantes participantes del proyecto

Tabla 11.

Estudiantes participantes del proyecto

Nombre completo	Cédula de identidad	Teléfono fijo, celular y correo electrónico	Carrera a la que pertenece	Horas semanales de dedicación al proyecto
Dennis Yoel Macas Cuenca	1150206728	0997525346	Electrónica	25

Nota: la tabla indica los estudiantes que participaron en el proyecto de transferencia, Tomado de: *Departamento de investigación, ISTS ,2024.*

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 Antecedentes

7.2 Planteamiento del problema

Actualmente existen aproximadamente 314 millones de seres humanos que sufren de discapacidad visual alrededor del mundo y 45 millones de ellas son ciegos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta discapacidad es una limitante para quienes padecen de ella, en diferentes aspectos de la vida ya que de manera global reciben agresiones, y muchos de los casos no logran conectar de manera eficaz con la sociedad (Solidaridad Inter Generacional, 2018).

Existen diversas dificultades que se pueden llegar a presentar en su vida como no poder identificar personas, objetos cercanos o lejanos, problemas al leer y sentirse en un espacio limitado al no observar diferentes obstáculos al dirigirse de un lugar a otro. Si bien es cierto

se puede contar establecimientos médicos y educativos para estas personas con su problema visual, aun no se ha logrado en la vida cotidiana un reconocimiento inmediato de los objetos que se puedan encontrar en su entorno ya que en personas con una ceguera total la orientación se vuelve un inconveniente significativo a la hora de moverse y representa una carga emocional el no sentirse seguro a lo que se aproxima la persona (Puntodis, 2019). También existe otro dispositivo denominado Smart Cane, el cual, por medio de componentes electrónicos y sensores, el mismo que permite detectar objetos en el camino que emite instrucciones para la orientación por medio de audio o alertas vibratorias en la mano pero estos dispositivos no pueden competir con la sencillez y el bajo costo del bastón y esto es un problema fundamental ya que dado el desinterés de evolucionar en este aspecto no se ha ido trabajando para dar diferentes sistemas para solventar las necesidades de estas personas (A. Cardona, 2016).

7.3 Justificación

Este proyecto pertenece a la Línea 1 de investigación Desarrollo tecnológico, internet de las cosas, big data e innovación en procesos de automatización y sistematización organizacional, ya que se pretende implementar un sistema de reconocimiento de objetos para los niños con discapacidad visual. Así mismo, corresponde a la Sublínea de fomento de innovación ya que para levantar el proyecto se trabajará con tecnología RFID, integrado de un altavoz y esto nos ayuda una lectura de datos optima y eficaz. Con este trabajo se busca mostrar conocimientos adquiridos a lo largo de los ciclos previamente cursados en los años anteriores, y principalmente a nivel académico ya que se lo implementara como requisito para la obtención del título de tercer nivel en la tecnología superior en Electrónica del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, para al término del periodo educativo.

Se trabajará con la tecnología RFID ya que esta permite almacenar datos con un grado de complejidad intermedio al momento de su programación, además cuenta con una gran velocidad de lectura de los datos y su precisión y fiabilidad en las lecturas es lo que facilitara en el desarrollo de este proyecto.

Se utilizará elementos específicos de la electrónica, los cuales son accesibles de encontrarlos en la ciudad de Loja, y esto es una ventaja ya que frente a otros dispositivos de alto costo se tendrá una comodidad en su obtención y en el presupuesto para el mismo.

Tomando en cuenta la extensa sociedad con discapacidad visual en la ciudad de Loja se pretende el aporte por medio del presente proyecto para que puedan tener una mejor relación con su entorno ya que el mismo ayudara a reconocer los objetos a su alrededor. Se busca la motivación de brindar y apoyar al sector con discapacidad visual por medio de conocimientos adquiridos y así lograr un cambio e impacto en la vida de estas personas por medios de recursos electrónicos, ayudándolos a sentir seguros y mejor su calidad de vida.

7.4 Marco Teórico y Estado del Arte

7.4.1 Tecnología RFID

Quizás la mayor muestra de la versatilidad de la tecnología RFID es conocer su origen. Estamos poco o muy familiarizados con él, tenemos la sensación de que la tecnología de identificación de productos de radiofrecuencia es muy nueva.

En la figura 2 se puede observar los dispositivos con los que trabaja la tecnología RFID ya que se ejecuta bajo una frecuencia determinada y no todos los dispositivos son compatibles para ejecutarse con esta tecnología emergente.

Figura 1

Tecnología de identificación por Radiofrecuencia (RFID)



Nota. Dispositivos con los cuales trabaja la tecnología RFID. Tomado de. *Smith J. A, 2020, pp. 54, 3era ED.*

La tecnología RFID es la versión mejorada de este primer dispositivo, pero como tal, la primera etiqueta RFID o el primer transpondent solo se patentó en 1973 (Bionix, s.f.).

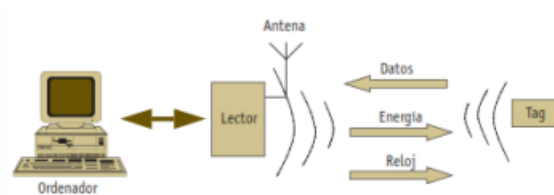
7.4.2 Funcionamiento de la tecnología RFID

La tecnología RFID es un formato de comunicación inalámbrica entre lectores y emisores. Esto se puede comparar con el código de barras, aunque en lugar de las marcas de tinta usaron ondas de radio (Tecnología, 2017).

En la figura 3 se presenta una breve muestra de las aplicaciones y funciones de la tecnología RFID en lo que tiene que ver con su comunicación y conectividad para su uso.

Figura 2

Funcionamiento de la Tecnología RFID



Nota. Funcionamiento de la tecnología RFID. Tomado de: *Argus*, 2020

7.4.3 Tipos de Sistemas RFID

7.4.3.1 RFID Ultra-High Frequency (UHF).

El sistema de lectura RFID UHF puede alcanzar más de 12 metros, tiene una transmisión de datos muy rápida y es muy sensible a la perturbación. Los sistemas RFID UHF permiten una amplia cobertura y altas tasas de transferencia. La distancia máxima de lectura o escritura es de 10 metros. En sistemas con transpondedores activos se puede obtener un alcance de hasta 100 metros y, debido a la longitud de onda corta, es suficiente con el uso de una antena dipolo (Guide, 2023).

7.4.3.2 RFID de alta frecuencia (HF).

Se utiliza en todo el mundo y, en particular, está estandarizado según las normas ISO14443 e ISO15693. La distancia de lectura también es limitada (bajo ISO15693 puede alcanzar unos 90 cm) y su campo de aplicación es bastante amplio: control de accesos, aplicaciones de pago, control de libros en bibliotecas, identificación de palés, gestión de lavandería, (Electrónica, 2014).

7.4.3.3 RFID de baja frecuencia (LF).

La banda LF incluye frecuencias entre 30 kHz y 300 kHz. Esta frecuencia ofrece un rango de lectura corto, aproximadamente 10 cm, y la velocidad de la lectura es lenta. La aplicación RFID LF típica es el acceso al acceso y el control de los animales.(Dipole, 2023).

7.4.4 Aplicaciones presentes y futuras

Algunas empresas añaden una pequeña etiqueta NFC a sus productos para que la información que pueden mostrar en las etiquetas de sus productos sea aún más valiosa. Con ello se pretende sustituir el uso de los famosos códigos QR, ya que parecen intrusivos y generalmente no corresponden al lugar donde se colocan. NFC podría usarse para la transferencia instantánea de tarjetas de presentación, puede estar presente en cupones de descuento para promociones de marketing o, como se mencionó anteriormente, para ampliar información y promociones de algunos productos (ayesa, 2015).

NFC es una tecnología que permite intercambiar información entre dispositivos cercanos simplemente tocándolos o acercándolos. Esta comunicación de proximidad es rápida, segura y sumamente cómoda. Con un simple toque podrás compartir datos, realizar pagos e incluso controlar dispositivos. Una de las mayores ventajas de NFC es su amplia compatibilidad con una amplia gama de dispositivos, desde teléfonos inteligentes y tabletas hasta tarjetas de crédito y terminales de pago. Además, NFC no requiere una configuración complicada ni un emparejamiento complejo, lo que lo hace accesible y fácil de usar para todos (Medeiros, 2023).

En cuanto a posibles aplicaciones, podemos decir que es un sustituto ideal para el código de barras. Tienen un rango mayor y se pueden leer más rápido. Incluso pueden ser codificados si es necesario. Otra propuesta es la señalización inteligente en la carretera, con una llamada que mostrará el límite de velocidad para el automóvil, por ejemplo (Tecnología, 2017).

7.5 Objetivos

7.5.1 Objetivo General

- Implementar un sistema de reconocimiento de objetos por medio de tecnología RFID para personas con discapacidad visual en la ciudad de Loja.

7.5.2 Objetivos Específicos

Desarrollar un algoritmo en el software Arduino que permita reconocer y distinguir objetos mediante la tecnología RFID de manera precisa y rápida, proporcionando retroalimentación instantánea a las personas con discapacidad visual.

Diseñar una placa PCB mediante el software Proteus para integrar los componentes del sistema que se va a implementar.

Programar las indicaciones de voz mediante algoritmos que permitan la orientación espacial con el altavoz del sistema para facilitar el movimiento al usuario con mayor seguridad y eficiencia en su entorno.

Realizar pruebas de funcionamiento del sistema de reconocimiento de objetos RFID, con personas que padezcan discapacidad visual para evaluar la efectividad y la experiencia del usuario.

7.6 Metodología

7.6.1 Métodos de investigación

7.6.1.1 Método Hermenéutico

El método hermenéutico proporciona una alternativa mejorada para la interpretación de textos, ya que ha sido utilizada en investigaciones de diversas disciplinas obteniendo unos buenos resultados. También en este método el investigador se involucra en procesos dialecticos en la que analiza el porqué de un texto, reflexionando y focalizando la atención entre el texto y los diferentes pensamientos del investigador, para buscar respuestas a sus preguntas. Para ello, recurre a cada una de las dimensiones de la hermenéutica las cuales son: la lectura, la explicación y la traducción (Rueda, 2023)

Este método se aplicó experimentalmente al conocer el problema que se intenta solventar, es decir, se determinó una opción viable para que el usuario escuche por medio del

altavoz el objeto al cual se está acercando, con el uso de la tecnología RFID que permite una lectura rápida y eficiente, apoyándolo de un código en el software Arduino

7.6.1.2 Método fenomenológico

Este método se detiene en la experiencia y no presupone un mundo exterior a la experiencia. Este enfoque se orienta hacia la descripción e interpretación de la estructura fundamental de la experiencia de vida, al reconocimiento del valor pedagógico de esta experiencia. En esta contribución, se muestran las contribuciones potenciales y especiales de los métodos de investigación educativa y se presentan ciertas ideas y actividades metodológicas básicas para la práctica investigativa. (Guillen, 2019)

Mediante el método fenomenológico se llevó a cabo la implementación del sistema de reconocimiento de objetos que tiene como propósito principal establecer la lectura rápida y eficaz de las etiquetas RFID para las personas con discapacidad visual y ofrecer mayor seguridad al momento de su desplazamiento y a su vez cumplir con las necesidades de las personas que sufren esta deficiencia.

7.6.1.3 Método Práctico Proyectual

El método práctico proyectual se presenta como una sucesión de pasos esenciales que proporcionan una estructura lógica y eficiente para la creación de un diseño, enriquecida por la sabiduría acumulada. Su objetivo radica en maximizar la eficacia mientras minimiza la complejidad inherente al proceso. (Blasco, 2023).

Al efectuar este método se estableció un procedimiento claro y guiado para la implementación del sistema de reconocimiento de objetos es decir se dio las pautas necesarias para el manejo correcto y analizar la efectividad y resultados que el sistema proporciona al momento de leer las etiquetas y a su vez el altavoz emita las indicaciones previamente programadas.

7.6.2 Técnicas de investigación

7.6.2.1 Técnicas de Investigación

7.6.2.1.1 Técnica de observación

Es una técnica que debe observar cuidadosamente el fenómeno, el hecho o el caso cuidadosamente, tomar información y registrarse para su análisis posterior. La observación es

un elemento fundamental de cada proceso de investigación; apoya al investigador para obtener el mayor número de datos (Sanjuan, s.f.).

Se observó una alternativa viable para que el usuario escuche el objeto al cual se está acercando, está técnica relacionada con el método hermenéutico expuesto se dio a conocer que la tecnología RFID tiene una lectura y precisión necesaria para la implementación de este proyecto, adicionalmente validar la eficacia del circuito de la lectura de la tarjeta.

7.6.1.2 Técnica de Revisión de Literatura

La descripción general de la literatura es registrar, mantener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los fines del estudio, en el que la información relevante y necesaria que afecta nuestro problema de investigación debe extraerse y recopilarse (Orion, 2020).

Con ayuda del internet que es la herramienta más utilizada hoy en día, se logró tener acceso necesario a la información para enfocarlo en un proyecto específico. Este trabajo tiene sus bases en el punto de vista del software en el código realizado en Arduino con algoritmos que permiten la funcionalidad necesaria para el reconocimiento de objetos por medio de la tecnología RFID, en el ámbito del Hardware se entendió las necesidades físicas del circuito, revisando manuales y demás requisitos que este necesita para su funcionalidad.

7.6.2.1.3 Técnica de Prueba y Error

Es un método para resolver incógnitas que abordan el método conocido como el método empírico en las ciencias fácticas. Para aplicarlo, solo es necesario seleccionar y probar las resoluciones probables para un problema y usarlas para determinar qué resultados se logran (Nieves, 2022).

A través de esta técnica se pudo visualizar las metas planteadas en este proyecto al probar el funcionamiento del prototipo en primera instancia con la lectura de la tarjeta hacia los objetos, luego de ello se obtuvo la identificación de los objetos establecida por medio de los algoritmos que se programó en el software Arduino, además de tener un diseño que nos ayuda a la manipulación del dispositivo.

7.7 Propuesta de acción

En este apartado se da a conocer el hardware implementado en el proyecto, así mismo se describen los componentes y su función en el proyecto que cada uno de ellos desempeñan, los softwares utilizados para la programación y diseño del circuito, además se pretende indicar el proceso para realizar las pruebas de funcionamiento y obtener los resultados.

7.7.1 Hardware

A continuación, se explica los diferentes componentes integrados en el proyecto, se dará un concepto breve sobre sus especificaciones y su aplicación en el trabajo realizado

7.7.1.1 Arduino Uno

Arduino Uno es una placa microcontroladora de código abierto basada en el microchip ATmega328P y desarrollada por Arduino.cc. La placa está equipada con un conjunto de pines

de E/S digitales y analógicos que se pueden conectar a varias tarjetas de expansión y otros circuitos (Zambetti, 2021).

En la figura 4 se puede visualizar la placa de Arduino uno que en conjunto con el módulo PN532 y tarjetas NFC ofrece una solución viable para las personas no videntes al proporcionar una interfaz intuitiva y accesible. Esta tecnología permite identificar y etiquetar objetos, y en este proyecto se lo implemento para controlar el funcionamiento de las tarjetas NFC, además de que permite subir el código para poder controlar y ejecutar el respectivo funcionamiento.

Figura 3

Placa Arduino Uno



Nota. Vista de la Placa Arduino uno con la que se va a trabajar. Tomado de: *Argus, 2020*

7.7.1.2 Modulo PN532

Es un sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos que utiliza dispositivos llamados etiquetas, tarjetas, transpondedores o etiquetas RFID (Tarjetas shid, 2023).

En la figura 5 se refleja la tarjeta RFID la cual se utilizó para identificar los objetos mediante la lectura de las etiquetas RFID asociadas a ellos. Estas etiquetas transmiten la información necesaria para que el sistema de reconocimiento de objetos proporcione una retroalimentación audible o vocal a la persona con discapacidad visual, permitiéndole reconocer y comprender mejor su entorno.

Figura 4

Modulo PN532



Nota. Modulo PN532 que se utilizara para la lectura de las etiquetas NFC. Tomado de *Argus J.* 2020

7.7.1.3 Etiquetas NFC

Esencialmente, una etiqueta NFC es una etiqueta con un chip que almacena datos. Nada más y nada menos. Y estas pegatinas están diseñadas para enviar ciertas instrucciones muy básicas pero útiles a tu teléfono y sí, tu teléfono también debe tener un procesador NFC (Pablo, 2021).

Figura 5

Etiquetas NFC



Nota. Etiquetas NFC que serán utilizadas por su gran capacidad de almacenamiento y demás detalles. Tomado de: *Argus*, 2020.

En la Figura 6, se pueden apreciar las etiquetas NFC que se desean reconocer, las cuales están dotadas de etiquetas NFC. Estas etiquetas pueden adoptar la forma de pegatinas adhesivas o ser insertadas en los objetos de interés. Cada etiqueta NFC integra un microcontrolador que almacena información específica sobre el objeto, como su identificador único, descripción y otros parámetros pertinentes para su identificación y trazabilidad.

Cuando el dispositivo detecta una etiqueta NFC cercana, lee la información almacenada en el microchip de la etiqueta. Luego, el dispositivo procesa los datos para extraer el nombre y la descripción del objeto.

7.7.1.4 Batería (fuente de 9v)

La batería funciona a través de una reacción electroquímica de reducción y oxidación, comúnmente conocida como reacción redox. La reacción consiste en el intercambio de electrones entre dos polos para transferir energía provocando la oxidación de los materiales (Ferrovia, 2023).

La figura 7 se ve la fuente de alimentación de 9V la cual proporcionó la energía necesaria para alimentar los componentes electrónicos, como el lector RFID y el dispositivo portátil, asegurando un funcionamiento adecuado y continuo del sistema al momento de utilizarlo.

Figura 6

Batería de 9V



Nota. Suministro de energía para el circuito eléctrico. Tomado de Arcus, 2020

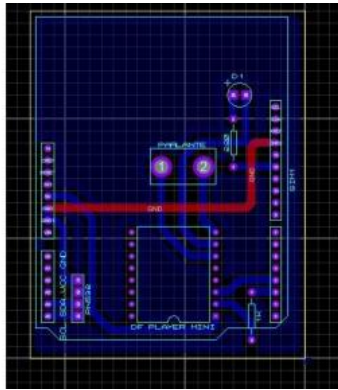
7.7.1.5 Placa PCB

Una placa de circuito impreso o PCB es esencialmente una placa de circuito que conecta componentes electrónicos. Es el componente fundamental de cualquier diseño electrónico y con los años se ha convertido en un componente muy sofisticado (ANTALA, 2019).

En la figura 8 se ve la creación de una placa PCB para el prototipo de reconocimiento de objetos lo cual proporciona integración personalizada, eficiencia, confiabilidad y flexibilidad, lo que contribuye a un funcionamiento más eficaz y satisfactorio del sistema.

Figura 7

Modelos de Placa PCB



Nota. Captura del modelo de la placa PCB del proyecto

7.7.2 Software

En el siguiente apartado se describe los diferentes softwares utilizados para la programación y el diseño del proyecto desempeñado.

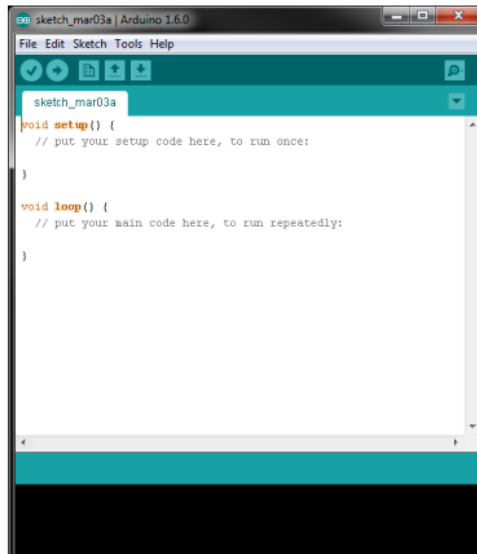
7.7.2.1 Software Arduino

Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que combina un microcontrolador reprogramable y una serie de pines hembra. Esto permite establecer conexiones entre microcontroladores y varios sensores y actuadores de una forma muy sencilla (especialmente con cables dupont) (Arduino, 2023).

En la figura 9 se puede observar la página principal de Arduino para poder empezar a escribir el código que controlará el prototipo que se encargó de la lectura de las tarjetas NFC por medio del módulo PN532 dado que trabajan bajo la misma frecuencia.

Figura 8

Software de programación Arduino



```
sketch_mar03a | Arduino 1.6.0
File Edit Sketch Tools Help
sketch_mar03a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Nota. Código Utilizado para el funcionamiento del circuito

Dado que el software Arduino es una plataforma de desarrollo de código abierto que se utiliza para programar microcontroladores, sirvió como interfaz entre los componentes de hardware necesarios para el reconocimiento de objetos y el sistema RFID.

El software Arduino se programó para poder procesar los datos capturados por el módulo PN532 con las tarjetas NFC ya que trabaja bajo la interfaz I2C, esta programación es para interactuar y poder leer la información de las tarjetas NFC con las que se trabajó.

Arduino procesa los datos de las tarjetas NFC leídas por el módulo PN532. Puede decodificar la información almacenada en las tarjetas NFC y determinar qué información proporciona cada tarjeta, además que este software permite personalizar la retroalimentación al usuario de diferente de formas no solo específicas como diferentes objetos, sino que puede ofrecer información relevante sobre el entorno en el que se encuentra programadas previamente.

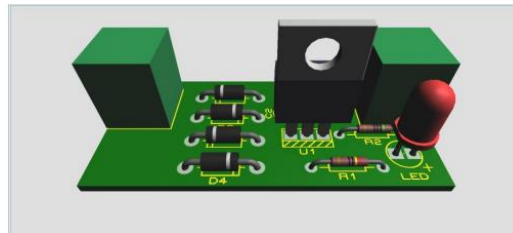
7.7.2.2 Proteus

Proteus es una aplicación para realizar proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas las etapas, como diseño de esquema electrónico, programación de software, placa de circuito de impresión, simulación de todo el conjunto, depuración de errores, documentos y estructuras (Hubor- Proteus, 2015).

En la figura 10 se utilizó Proteus para diseñar la placa PCB ofrece ventajas significativas en términos de diseño visual, verificación, optimización del espacio, simulaciones, documentación y compartición. Estas características ayudan a agilizar y mejorar el proceso de desarrollo, asegurando un producto final más efectivo y confiable.

Figura 9

Placa PCB



Nota. Placa PCB realizada en el software Proteus

7.8 Acciones del proceso de capacidad de absorción

Tabla 11.

Capacidad de absorción

Identificación y adquirir	El proyecto de transferencia contempla conocimiento adquirido y se trata del uso de un prototipo que por medio de la tecnología RFID puede detectarse objetos para personas no videntes.
Asimilar	La investigación permitió reconocer y utilizar tecnologías muy útiles donde docentes como estudiantes pudieron obtener valiosos aprendizajes los mismo que fueron asimilados y permitieron la construcción del prototipo descrito.
Transformar	Los conocimientos asimilados permiten actualizar los programas de estudio de las materias de programación 2, de cuarto semestre y poner en práctico conjuntamente con la explotación de los datos asimilados en la ejecución de la transferencia tecnológica
Explotar	Gracias al conocimiento nuevo adquirido permitió evaluar una enorme posibilidad de aplicaciones tales como tecnologías RETAIL , manejo de sensores inteligente y usos combinados con inteligencia artificial

Nota. Se indica las variables involucradas en la absorción. No representa complicaciones en su uso.

7.9 Resultados esperados

El sistema de reconocimiento de objetos para personas con discapacidad visual por medio de tecnología RFID se comporta como una tecnología asistida cumpliendo lo requerido y propuesto en los objetivos

del proyecto generando una comunicación de forma instantánea en lo que el módulo PN532 y las tarjetas NFC entran en contacto.

El dispositivo implementado en la escuela antes mencionada tuvo un gran margen de efectividad desde la primera semana de uso para las debidas pruebas de funcionamiento, cabe recalcar que al inicio al entrar en contacto constante con la tarjeta NFC que se quiere leer, el dispositivo comienza a tener dificultades a la hora de leer y reproducir por medio del altavoz y esto no es debido a una falla de código sino que a la hora de entrar en contacto el módulo PN532 se tiene que retirar inmediatamente a la hora que el altavoz comienza con la reproducción de la tarjeta.

En la tabla 2 se toma pruebas de los distintos objetos que puede leer el módulo PN532 por medio de las tarjetas NFC, se tomó en cuenta estos objetos dado su tamaño ya que se puede ubicar las tarjetas debido a su dimensión

Tabla 13.

Reconocimiento de objetos

Recolecciones de pruebas		
Objetos	Reconoció si/no	Tiempo de retardo (s)
Escritorio	Si reconoció	1
Pizarrón	Si reconoció	1
Bidón de agua	Si reconoció	1
Pupitre	Si reconoció	1

Nota. Pruebas de funcionamiento. No representa complicaciones en su uso.

El sistema de reconocimiento de objetos para personas con discapacidad visual utiliza una combinación de componentes clave, que incluyen el módulo PN532, tarjetas NFC y el reproductor DFPlayer Mini, para ofrecer una solución eficaz y accesible. En este sistema, las tarjetas NFC están equipadas con etiquetas que contienen información específica sobre el entorno para su respectiva orientación.

El módulo PN532, conectado a un Arduino, permite la lectura de estas tarjetas NFC al acercarlas al dispositivo. Una vez que se detecta una tarjeta NFC válida, el sistema utiliza el código único de la tarjeta para recuperar información asociada, como el nombre y la descripción del objeto. Luego, el reproductor DFPlayer Mini reproduce un mensaje de audio correspondiente a la información recuperada, que es transmitido a través de un altavoz o auriculares. Este sistema proporciona a las personas con discapacidad visual una herramienta valiosa para identificar y obtener información sobre objetos en su entorno, promoviendo así la autonomía y la inclusión en la vida diaria.

7.10 Cronograma

Tabla 14.

Cronograma de Actividades de transferencia tecnológica

CRONOGRAMA DETALLADO DE ACTIVIDADES																									
CARRERA: Tecnología Superior en Electrónica		SEMESTRE: octubre 2023 – febrero 2024																							
ACTIVIDADES		Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre.			Diciembre			Enero			Febrero					
Componente	Proyecto de transferencia a tecnológica	Semana			Semana			Semana			Semana			Semana			Semana			Semana					
# Por Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Petición de solicitudes para el proceso de titulación	x	x																							
Identificación del problema			x																						
Planteamiento del tema				X																					
Elaboración de justificación					x																				
Planteamiento objetivos general y específicos						X																			
Marco institucional y Marco teórico								x	x																
Elaboración de la Metodología										x															
Presentación del Anteproyecto de Investigación											x														
Desarrollo de investigación y propuesta de acción												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboración de conclusiones y recomendaciones																								x	x
Entrega del proyecto a la Escuela Luís Braille																									x

Nota. La tabla muestra el cronograma a seguir para el proceso de titulación.

7.11 Presupuesto

A continuación, se describe los costos del proyecto, en la tabla 4 se detalla los componentes electrónicos y materiales que se van a utilizar en el prototipo, en la tabla 5 se describe los recursos humanos, tecnológicos y logísticos, por último, en la tabla 6 se describe el presupuesto total del proyecto.

Tabla 15.
Componentes para el prototipo

Cantidad	Componentes	Valor unitario	Valor total
1	Arduino nano	\$8.00	\$8.00
1	Fuente de 9V	\$15.00	\$15.00
1	Estaño	\$0.75	\$0.75
1	Baquelita	\$2.00	\$2.00
2	Broca	\$0.75	\$1.50
1	Espadines macho	\$1.50	\$1.50
1	Espadines hembra	\$1.50	\$1.50
2	Bornera dos pines	\$0.50	\$1.00
1	Caja plástica	\$10.00	\$10.00
1	Papel transfer	\$2.00	\$2.00
5	Etiquetas NFC	\$0.60	\$3.00
1	Otros	\$20.00	\$20.00
TOTAL			\$66.25

Nota: Se indica los componentes y materiales utilizados en la transferencia tecnológica.

Tabla 16.

Recursos del proyecto

Recursos Humanos				
Cantidad	Recurso	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Desarrollador del proyecto	Estudiante que documenta el proyecto	\$0.00	\$0.00
1	Directora del proyecto	Tutor que guía el desarrollo del proyecto	\$0.00	\$0.00
1	Propietario inmueble	Propietario del inmueble donde se implementará el prototipo	\$0.00	\$0.00
TOTAL			\$0.00	
Recursos Tecnológicos				
Cantidad	Recurso	Descripción	Valor unitario	Valor total
6 (meses)	Internet	Búsqueda de información	\$22.50	\$135
TOTAL			\$22.50	\$135
Hardware				
Cantidad	Recurso	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Celular	Capturas y pruebas	\$250.00	\$100.00

1	Computador	Búsqueda de información, codificación del código en el software Arduino	\$1500.00	(depreciado) \$500.00 (depreciado)
			TOTAL	\$600.00
Software				
Cantidad	Recurso	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Office	Word, Excel, PowerPoint	\$0.00	\$0.00
1	Arduino	Desarrollo de código fuente	\$0.00	\$0.00
			TOTAL	\$0.00
Recursos Logísticos				
Cantidad	Recurso	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Resma de hojas	Impresión de documentos para el desarrollo del proyecto	\$5.00	\$5.00
			TOTAL	\$5.00

Nota: Se indica los materiales utilizados en la transferencia tecnológica.

Tabla 17.

Presupuesto del proyecto

Presupuesto del proyecto	
Recursos Humanos	\$0.00
Recursos Tecnológicos	\$135.00
Hardware	\$600.00
Software	\$0.00
Recursos Logísticos	\$5.00
Componentes para el prototipo	\$66.25
TOTAL	\$806.25

Nota: Se indica el presupuesto utilizado en la transferencia tecnológica.

7.12 Evaluación de resultados

Tabla 17.

Instrumento de Evaluación para Proyecto de Transferencia Tecnológica

Aspecto de Evaluación	Indicadores de Resultados
Cumplimiento de Objetivos del Proyecto	- Funcionamiento del sistema - Comunicación instantánea - Tecnología asistida
Efectividad del Dispositivo	- Margen de efectividad - Resultados de pruebas - Identificación de dificultades
Desempeño del Módulo PN532 y Tarjetas NFC	- Problemas al entrar en contacto - Dificultades en reproducción - Retiro inmediato del módulo
Pruebas de Lectura de Objetos mediante Módulo	- Tipos de objetos probados PN532 y Tarjetas NFC - Dimensiones de los objetos - Resultados de las pruebas
Identificación de Problemas y Soluciones	- Dificultades durante uso - Soluciones propuestas - Mejoras implementadas

Nota: Se indica los instrumentos de evaluación en la transferencia tecnológica.

7.13 Documento o producto de salida (Transferencia)

En el desarrollo de proyecto de transferencia se realizó un prototipo funcional para reconocer objetos utilizando la tecnología RFID para personas no videntes de la escuela Luís Braille, de la ciudad de Loja – Ecuador.

7.14 Bibliografía

A. Cardona, R. (2016). Dispositivos de asistencia para la movilidad. *Revista Politécnica*, vol.

15, 107-106.

Bionix. (s.f.). Obtenido de [https://bionixtechnologies.com/blog/rfid-la-tecnologia-grandes-empresas-en-la-ii-guerra-](https://bionixtechnologies.com/blog/rfid-la-tecnologia-grandes-empresas-en-la-ii-guerra-mundial/#:~:text=El%20uso%20a%20gran%20escala,diferenciarlos%20de%20los%20del%20enemigo.)

[empresas-en-la-ii-guerra-](https://bionixtechnologies.com/blog/rfid-la-tecnologia-grandes-empresas-en-la-ii-guerra-mundial/#:~:text=El%20uso%20a%20gran%20escala,diferenciarlos%20de%20los%20del%20enemigo.)

[mundial/#:~:text=El%20uso%20a%20gran%20escala,diferenciarlos%20de%20los%20del%20enemigo.](https://bionixtechnologies.com/blog/rfid-la-tecnologia-grandes-empresas-en-la-ii-guerra-mundial/#:~:text=El%20uso%20a%20gran%20escala,diferenciarlos%20de%20los%20del%20enemigo.)

[Odel%20enemigo.](https://bionixtechnologies.com/blog/rfid-la-tecnologia-grandes-empresas-en-la-ii-guerra-mundial/#:~:text=El%20uso%20a%20gran%20escala,diferenciarlos%20de%20los%20del%20enemigo.)

Blasco, L. S. (2023). Obtenido de <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20proyectual%20consiste%20simplemente,resultado%20con%20el%20m%C3%ADnimo%20esfuerzo.>

Braille, L. (14 de Enero de 2020). *Fundación Grisi*. Obtenido de <https://www.fundaciongrisi.com/2020/01/14/elementor-1082/#:~:text=El%20sistema%20Braille%20se%20basa,que%20le%20hace%20realmente%20completo.>

Dipole. (2023). Obtenido de <https://www.dipolerfid.es/blog-rfid/Tipos-Sistemas-RFID>

Gobierno del Ecuador. (Agosto de 2022). Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/ecuador-avanza-hacia-un-proceso-inclusivo-y-de-reduccion-de-las-desigualdades-para-personas-con-discapacidad/#:~:text=Por%20tipo%20de%20discapacidad%20se,lenguaje%2C%20hasta%20agosto%20de%202022.>

Gobierno del Ecuador. (3 de Diciembre de 2022). Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/ecuador-avanza-hacia-un-proceso-inclusivo-y-de-reduccion-de-las-desigualdades-para-personas-con-discapacidad/#:~:text=Por%20tipo%20de%20discapacidad%20se,lenguaje%2C%20hasta%20agosto%20de%202022.>

Gracida, J. L. (2010). *Guía didáctica para la inclusión en*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106810/discapacidad-visual.pdf>

Hora, L. (01 de Diciembre de 2022). *La Hora*. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/loja/loja-lejos-inclusiva-discapacidad/>

Nieves, M. d. (02 de Junio de 2022). *que.es*. Obtenido de <https://www.que.es/2022/06/02/que-es-metodo-de-prueba-y-error/>

Orion. (2020). Obtenido de https://orion2020.org/archivo/investigacion/05_Marco2.pdf

Puntodis. (2019). Obtenido de https://puntodis.com/featured_item/discapacidad-visual/#:~:text=Dificultades%20de%20percepci%C3%B3n%20que%20le,o%20con%20informaci%C3%B3n%20sonora%20adicional.

Romero, J. (02 de Noviembre de 2021). *Geeknetic*. Obtenido de <https://www.geeknetic.es/Arduino/que-es-y-para-que-sirve>

Rueda, P. (2023). Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a3n5/3-5-4.pdf>

Sanjuan, L. D. (s.f.). Obtenido de https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf

Software Shop. (2023). Obtenido de <https://www.software-shop.com/formacion/formacion-info/1764>

Solidaridad Inter Generacional. (14 de Octubre de 2018). Obtenido de <https://solidaridadintergeneracional.es/wp/unos-314-millones-de-personas-sufren-discapacidad-visual-en-el-mundo-de-las-que-45-millones-son-ciegas-segun-la-oms/>

Tecnología, E. d. (12 de Octubre de 2017). *Universidad Internacional de Valencia*. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/rfid-que-es-y-como-funciona>

Understood. (2023). *Understood*. Obtenido de <https://www.understood.org/es-mx/articles/assistive-technology-what-it-is-and-how-it-works>

Zambetti, N. (04 de Octubre de 2021). *AQUAE FUNDACIÓN*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/sabes-arduino-sirve/#:~:text=1.,gracias%20a%20sensores%20y%20actuadores>.

7.15 Anexos

7.15.1 Oficio de solicitud a la institución u organización que será receptora de la transferencia tecnológica.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO**
Avances por la Libertad

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 17 de Julio del 2023
Of. N° 834 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ta). MACAS CUENCA DENNIS YOEL
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRONICA

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE OBJETOS POR MEDIO DE TECNOLOGÍA RFID PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA CIUDAD DE LOJA EN EL PERÍODO ABRIL-SEPTIEMBRE 2023"**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (ella) ING. LEYDI MARIBEL MINGO MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. German Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO
VICERRECTORADO ACADÉMICO

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

7.15.2 Evidencias fotográficas de la reunión de traspaso de transferencia tecnológica.

Figura 10

Socialización del funcionamiento del prototipo parte 1



Nota: Evidencia fotográfica de la socialización del funcionamiento y entrega del dispositivo RFID para no videntes en la escuela Luís Braille, Loja

Figura 11

Socialización del funcionamiento del prototipo parte2



Nota: Evidencia fotográfica de la socialización del funcionamiento y entrega del dispositivo RFID para no videntes en la escuela Luís Braile, Loja

Figura 12

Explicación de las ventajas del dispositivo RFID



Nota: Evidencia fotográfica de la explicación por parte del estudiante Dennis Macas de la carrera de Electrónica referente a las ventajas del dispositivo RFID para no videntes en la escuela Luís Braille de la Ciudad de Loja.

7.15.3 Acta de entrega-recepción

Acta de Entrega-Recepción para Transferencia Tecnológica

En la ciudad de Loja, a los 15 días de diciembre del 2023, se lleva a cabo la presente Acta de Entrega-Recepción, en el marco de la transferencia tecnológica entre la Carrera de Electrónica del Instituto Tecnológico Sudamericano y la Escuela Luis Braille, representada por el señor Rector, Luis Vicente Gonzáles Estrella.

1. Antecedentes:

Con el objetivo de contribuir al desarrollo tecnológico inclusivo y mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual, la Carrera de Electrónica ha desarrollado un proyecto de implementación de un Sistema de Reconocimiento de Objetos mediante Tecnología RFID para la Escuela Luis Braille.

2. Representantes:

Por parte del Instituto Tecnológico Sudamericano:

Ing. César Carrión Aguirre, Mgs. DOCENTE

Ing. Leydi Mingo Morocho, Mgs. COORDINADORA DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA ISTS.

Por parte de la Escuela Luis Braille:

Luis Vicente Gonzáles Estrella, RECTOR

Genoveva Gutiérrez Marín, VICERRECTORA

3. Descripción del Proyecto:

La implementación consiste en un Sistema de Reconocimiento de Objetos basado en Tecnología RFID, diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidad visual en la Escuela Luis Braille. Este sistema permitirá a los usuarios identificar y localizar objetos cotidianos mediante etiquetas RFID y dispositivos con sensor.

4. Entrega de Documentación:

Se procede a la entrega de la documentación relacionada con el proyecto, incluyendo manuales de usuario, especificaciones técnicas, diagramas de instalación y cualquier otra información relevante.

5. Transferencia de Equipos y Tecnología:

La Carrera de Electrónica del Instituto Tecnológico Sudamericano entrega oficialmente a la Escuela Luis Braille el conjunto de equipos necesarios para la implementación del Sistema de Reconocimiento de Objetos mediante Tecnología RFID.

6. Compromisos y Responsabilidades:

Ambas partes se comprometen a colaborar de manera continua para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, así como a proporcionar el soporte técnico necesario para asegurar su adecuado uso.

7. Firma de la Acta:

Las partes involucradas, debidamente representadas, firman la presente acta como constancia de la entrega-recepción de la tecnología y equipos mencionados.

Firman:



Sr. Luis Vicente Gonzáles Estrella
Rector de la Escuela Luis Braille



LEYDI MARIBEL
MINGO MOROCHO
2024.01.20 11:32:40 -
05100

Ing. Leydi Mingo Morocho, MGS.
Coordinadora de la carrera de Electrónica ISTS.



Loja, 5 de febrero 2024

ACTA ENTREGA - RECEPCIÓN

En la ciudad de Loja a los quince días del mes de diciembre del 2023 el docente Mgs. César Carrión Aguirre con número de cédula 1104079494 conjuntamente con el estudiante Sr. Dennis Yoel Macas Cuenca con número de cédula 1105653792 de la de la Tecnología Superior en Electrónica del ISTS hacen la entrega formal al Sr. Luis Vicente González Estrella con número de cédula 11032533663 en calidad de rector de la escuela “Luis Braille” el proyecto de innovación y capacidad de absorción (transferencia) tecnológica denominado “Implementación de un sistema de reconocimiento de objetos por medio de tecnología RFID para personas con discapacidad visual en la escuela Luis Braille” con fines de implementación.

Detalle de la entrega:

Cantidad	Descripción
1	Prototipo funcional, sin manual con la respectiva socialización in Situ al personal de la escuela Luis Braille

Dejando como constancia que **el prototipo** que se recibe cumple con las especificaciones y requerimientos de la institución. |

Sin otro en particular, con respeto nos despedimos.

Atentamente,



Mgs. Leidy Mingo Morocho	Sr. Luis Vicente González Estrella
Docente responsable	Cargo – Institución Beneficiaria

7.15.4 Cronograma de seguimiento de aplicación de transferencia tecnológica a la institución u organización receptora.



**MATRIZ DE SEGUIMIENTO DEL PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024**

TEMA PROYECTO DE INNOVACIÓN Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN (TRANSFERENCIA):

DOCENTES RESPONSABLES:

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE LA INSTITUCIÓN	FECHA	AVANCE %	RESPONSABLE DEL ISTS	FECHA	FIRMA
Desarrollo del Proyecto de Transferencia Tecnológica	Sr. Luis Vicente González Estrella	15/12/2023	100	Ing. César Cristhian Carrión Aguirre, Mgs.	15/12/2023	
Socialización del proceso al interno de la institución u organización receptora de la transferencia tecnológica	Sr. Luis Vicente González Estrella	22/12/2023	100	Ing. César Cristhian Carrión Aguirre, Mgs.	22/12/2023	
Propagación de la transferencia en la institución beneficiaria	Sr. Luis Vicente González Estrella	22/12/2023	100	Ing. César Cristhian Carrión Aguirre, Mgs.	22/12/2023	
Adopción del proceso en la institución	Sr. Luis Vicente González Estrella	22/12/2023	100	Ing. César Cristhian Carrión Aguirre, Mgs.	22/12/2023	
Implementación del proyecto de transferencia tecnológica	Sr. Luis Vicente González Estrella	22/12/2023	100	Ing. César Cristhian Carrión Aguirre, Mgs.	22/12/2023	

Ing. César Carrión Aguirre, Mgs.
DOCENTE RESPONSABLE

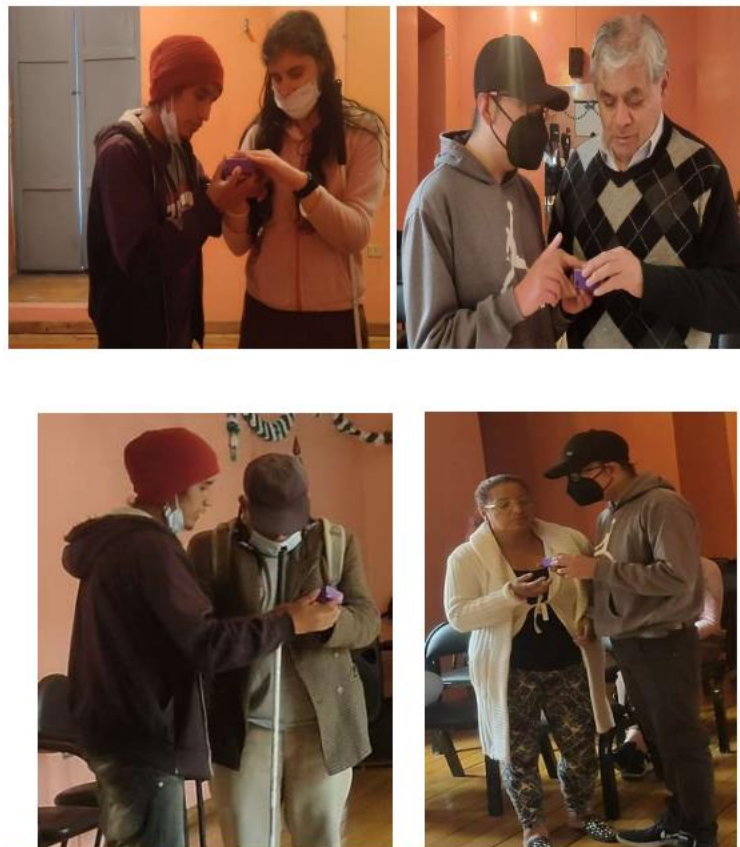
Ing. Robinson Quevedo, Mgs.
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN ISTS
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUDAMERICANO
INV DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Ing. Patricio Villamarín C, Mgs.
VICERRECTOR DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
VICERRECTORADO
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUDAMERICANO

7.15.4 Evidencias de que se está aplicando en la institución u organización el proyecto de transferencia tecnológica (fotografías, capturas de noticias en redes sociales de la institución).

Figura 13

Collage de fotos referente a la indicación del funcionamiento a cada persona no vidente



Nota: En las fotos se indican la socialización del funcionamiento de forma personalizada a cada uno de los usuarios no videntes de la escuela Luís Braile de la ciudad de Loja.

Figura 14

Difusión en redes sociales del proyecto de transferencia tecnológica de la carrera de Electrónica



Nota: en la figura se evidencia la socialización del evento de transferencia tecnológica en la red social Facebook del canal perteneciente a la carrera de Electrónica del ISTS, Loja. Tomado de: Facebook, 2024

Elaborado	Revisado	Aprobado
 Mgs César Carrión A. DOCENTE RESPONSABLE	 Mgs. Jackson Quevedo COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INVESTIGACIÓN	 Mgs. Patricio Villamarín VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACIÓN
		