

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



PROYECTO

**“SISTEMA INALÁMBRICO DE ALARMA ANTI ROBO DE
NEONATOS MEDIANTE PULSERAS ELECTRÓNICAS, PARA EL
HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE LOS ANDES DE LA CIUDAD
DEL ALTO”**

PROYECTO FINANCIADO CON RECURSOS PROPIOS
Resolución HCC N° 38/2020

EQUIPO DE INVESTIGADORER

Ing. Constantino Miranda Chuca
Univ. Juan Antonio Choque Cori
Univ. Remberto Caceres Mamani
Univ. Carlos Ovidio Castaños Mendoza

EL ALTO – BOLIVIA
2021

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico
RECTOR

Dr. Efraín Chambi Vargas Ph.D.
VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Roger Llanque
**DECANO DE ÁREA DE INGENIERÍA
DESARROLLO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO**

M. Sc. Ing. Fernando Quispe Suca
DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

Dirección UPEA: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Diciembre. 2021
El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a la universidad, por brindarnos el espacio laboral y el aporte institucional y terminar el proyecto de investigación.

Agradecer a la carrera de ingeniería electrónica y a sus autoridades por realizar las gestiones correspondientes para llevar adelante el presente proyecto de investigación.

Agradecer a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología de la Universidad Pública de El Alto, por las gestiones realizadas

M. Sc. Ing. Fernando Quispe Suca
DIRECTOR
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

El presente trabajo investigativo lo dedicamos al todopoderoso, por brindarnos vida y salud, y así, continuar y terminar el proyecto de investigación.

En la actualidad es imprescindible que la vida académica, se involucre eficientemente en el quehacer de la comunidad. En el transcurso de nuestra vida académica y profesional, vamos adquiriendo capacidades que nos permiten identificar y plantear soluciones, en el ámbito técnico y tecnológico, a los problemas y limitaciones que enfrenta nuestra sociedad. Los desafíos y obstáculos son grandes, más cuando estamos gratamente apoyados por; profesionales y personas con un alto compromiso hacia su ciudad y hacia nuestra prestigiosa Universidad Pública de El Alto. Los obstáculos se vencen y todos coadyuvan a la realización exitosa del proyecto.

Como docente investigador y responsable de proyecto, debo hacer notar y agradecer el valioso apoyo dado por las diversas unidades académicas. Principalmente agradezco a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología de la Universidad Pública de El Alto, por las directrices impartidas en la elaboración del proyecto.

Hago notar mi profundo agradecimiento a la carrera de Ingeniería Electrónica, me siento honrado y valorado al trabajar con ellos. También reconozco al director de carrera, porque posibilitó, mediante su directriz, el requerimiento e implementación; de un Instituto de Investigación, a los docentes y estudiantes investigadores del programa de Investigación Científica y Especialización en Gestión de Proyectos. Todo el equipo de investigación, trabajo de forma coordinada, compartieron y exteriorizaron sus valiosos conocimientos de su especialidad. Otra vez, gracias, por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional durante la investigación.

Ing. Constantino Miranda Chuca

**INVESTIGADOR PRINCIPAL
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

CONTENIDO

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	12
1.1. El problema	13
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivo de da investigación	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivo especifico.....	14
1.4. Justificación.....	14
1.4.1. Social	14
1.4.2. Económico	14
1.4.3. Técnico.....	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Estado del arte	16
2.2. Mención de otros estudios relativos al tema	26
2.2.1. Implementación del uso de la pulsera electrónica en el régimen penitenciario 26	
2.2.2. Orígenes de la vigilia electrónica.	27
2.2.3. Monitoreo electrónico o vigilancia electrónica	29
2.2.4. Pulsera, tobillera o dispositivo transmisor:.....	29
2.2.5. Unidad de recepción.....	30
2.2.6. GPS.....	30
2.2.7. Monitoreo presencial o sistema pasivo	31
2.2.8. Rastreo en tiempo real o sistema activo	33
2.2.9. Identificación por radiofrecuencia (RFID).....	33
2.2.10. Tecnología RFID.....	34
2.2.11. Ventajas de identificación de radio frecuencia.....	34
2.3. Mención de los puntos de vista de otros investigadores.....	36
2.3.1. Utilización de la pulsera de identificación en el recién nacido.....	36
2.3.2. Diseño de un sistema electrónico de alarma anti- robo para la protección del hogar 36	
2.3.3. “SMART BRACELET” – Pulsera inteligente.....	37
2.3.4. Implementación del uso de la pulsera electrónica en el régimen penitenciario boliviano37	
2.4. Identificación de las fuentes.....	38

2.4.1.	Información primaria	38
2.4.2.	Otras de referencia	39
2.5.	Corriente o enfoque elegido por el investigador.....	39
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO		40
3.1.	Tipo de investigación	40
3.1.1.	Explicativo.....	40
3.2.	Diseño de la investigación	40
3.2.1.	Investigación experimental.....	40
3.3.	Variables de la investigación	40
3.3.1.	Variable independiente	40
3.3.2.	Variable dependiente.....	41
3.4.	Población y muestra.....	41
3.5.	Ambiente de la investigación	41
3.6.	Técnicas e instrumentos	41
3.6.1.	RFID (Identificación por Radio Frecuencia)	41
3.6.2.	El transponder.....	42
3.6.3.	El lector	43
3.6.4.	Procedimiento de conexión RFID con arduino	43
3.6.5.	Alarma.....	44
3.7.	Procedimiento de la investigación	44
3.7.1.	Materiales.....	44
3.7.2.	Prueba de equipos.....	44
3.7.3.	Diagrama de conexiones.....	45
3.7.4.	Experimento.....	45
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		46
4.1.	Resultados	46
4.1.1.	Pulsera electrónica	46
4.1.2.	Frecuencias de funcionamiento.....	47
4.1.3.	Etapa de pulsera y antena receptora	48
4.1.4.	Emulación de la antena	48
4.1.5.	Conexión antena a módulo RFID	50
4.1.6.	Sistema de alarma.....	51
4.1.7.	Circuito completo	51
4.1.8.	Simulación de la comunicación serial	52

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1. Conclusiones.....	54
5.2. Recomendaciones	54
BIBLIOGRAFIA	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Pulsera electrónica.....	28
Figura 2	Tobillera o pulsera electrónica.....	28
Figura 3	Sistema pasivo de vigilancia electrónica.....	31
Figura 4	Sistema RFID.....	34
Figura 5	Sistema con Antena RFDI.....	42
Figura 6	Arduino y RFDI.....	43
Figura 7	Sistema de Alarma.....	44
Figura 8	Diagrama de conexión.....	45
Figura 9	Etiqueta Rfid tap.....	46
Figura 10	Pulsera con etiqueta Rfid tap.....	46
Figura 11	Emulación de la antena.....	49
Figura 12	Pulsera y antena receptora.....	49
Figura 13	Antena receptora y módulo RFID.....	50
Figura 14	Sistema de alarma.....	51
Figura 15	Circuito completo.....	52
Figura 16	Simulación de la comunicación serial.....	53

LISTA DE CUADROS

Tabla 1	Tecnología de identificación por radiofrecuencias	47
Tabla 2	Costos de las pulseras	48

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, es desarrollado como una solución alternativa a una de las problemáticas que aflige a los centros hospitalarios de salud, más específicamente a los casos de pérdida y robo de recién nacidos, que se produce en la ciudad más joven del estado plurinacional de Bolivia. Puesto que desde hace un tiempo se ha visto el incremento progresivo de casos e incidentes relacionados a robos y trata de neonatos, misma que desconsuela a las familias de la humilde sociedad Alteña.

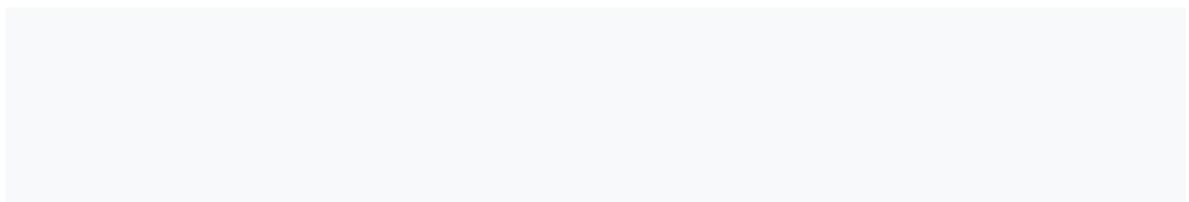
Como eje articulador para la planeación, progreso, desarrollo del actual prototipo, se tomó como campo de estudio los ambientes de los predios del Hospital Materno Infantil Los Andes El Alto.

Se describe y se estipula la problemática la cual se trata de atenuar, mediante la implementación del prototipo “sistema inalámbrico de alarma anti robo neonatos mediante pulseras electrónicas.

Se explica la metodología que se ha de aplicar para el desarrollo de la presente investigación, es decir la metodología inductiva, la cual se ajusta más a los objetivos a lograr.

Considerado como centro neurálgico del desarrollo y elaboración del prototipo para el sistema, misma que detalla los elementos, dispositivos, módulos y entorno de programación y/o Codificación que se utilizaron para la realización del sistema inalámbrico de alarma anti robo de neonatos, La cual se ensamblara a una manilla ajustable, para una fácil aplicación en recién nacidos.

El prototipo está desarrollado en base a la comunicación de dos circuitos, uno de transmisión de la pulsera electrónica y el otro de recepción del sistema de control. La pulsera electrónica enviara una señal cuando salga del área restringida y luego el sistema de control activara una alarma.



ABSTRACT

This research project is developed as an alternative solution to one of the problems that afflicts hospital health centers, more specifically the cases of loss and theft of newborns, which occurs in the youngest city of the plurinational state from Bolivia. Since for some time there has been a progressive increase in cases and incidents related to robberies and trafficking of newborns, which distresses the families of the humble Alteña society.

As an articulating axis for planning, progress, and development of the current prototype, the environments of the Los Andes El Alto Maternal and Child Hospital were taken as a field of study.

The problem to be mitigated is described and stipulated, through the implementation of the prototype "wireless neonatal theft alarm system using electronic wristbands.

The methodology to be applied for the development of this research is explained, that is, the inductive methodology, which is more in line with the objectives to be achieved.

Considered as the nerve center of the development and elaboration of the prototype for the system, which details the elements, devices, modules and programming and / or coding environment that were used for the realization of the wireless alarm system against theft of neonates, which is It will be assembled to an adjustable handle, for easy application on newborns.

The prototype is developed based on the communication of two circuits, one for the transmission of the electronic bracelet and the other for the reception of the control system. The electronic bracelet will send a signal when you leave the restricted area and then the control system will activate an alarm.

CAPITULO I: INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación, surge a partir de la inherente necesidad de darle una solución a una de las problemáticas que más se observa en la sociedad actual, la cual es la necesidad de brindarle seguridad, a uno de los seres más inocentes y por ende más indefensos que se puede observar, es decir los recién nacidos, neonatos que debido a la precariedad del sistema de salud que posee nuestro Estado Plurinacional de Bolivia, se ha evidenciado el hurto, robo de infantes, desde los mismos centros de salud, al momento de su alumbramiento.

Es así que, como Instituto de Investigaciones de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la pujante y joven ciudad de El Alto, se ha gestionado el desarrollo de un sistema de alarma antirrobo de neonatos, a partir de pulseras, de material antialérgico con recién nacidos y de dimensiones apropiadas, las cuales servirán como identificador y como medio de alerta, a intentos de sustracción de neonatos que se pudieran presentar dentro de los distintos nosocomios y centros de salud.

Para ello se desarrolló un prototipo de implementación, el cual consiste en la identificación de los neonatos a partir de pulseras, las cuales tendrán en su interior una antena transmisora, la cual generará una señal analógica de frecuencia regulable, a un radio de 50 metros, que no dañará la integridad del recién nacido y tendrá una fácil aplicación en cualquiera de las extremidades, para no interferir con las constantes observaciones que se le da a un neonato, siendo que a la vez servida de identificador para los padres de los menores, ya que se tiene la posibilidad de inscribir en ella la hora del alumbramiento y su posible nombre.

Dentro del rango de cobertura que posee la pulsera se instalara un sistema de monitorio de la señal, a partir de un receptor RFID, el cual posee las características y capacidades necesarias para fungir de elemento de enlace de datos, la cual será procesada por un controlador Arduino el cual administrara dicha información, procesándola a partir de la existencia o no de señal por parte de la pulsera, generando una alerta por un buzzer si no se percibe a la pulsera , dentro del rango establecido, pudiéndose actuar de manera inmediata e ir tras la búsqueda del recién nacido.

El prototipo genera un espacio de adecuación y de cooperación con las distintas autoridades y doctores del centro de salud, con la Universidad, para ir desarrollando

mejoras y un mantenimiento en el sistema, puesto que a partir de la implementación del presente prototipo se genera una solución alternativa a una de las problemáticas que más aflige a los centros hospitalarios de salud y reducirá de manera significativa el raptor de menores, desarrollándose así una micro red de seguridad, contra antisociales, que trafican a recién nacidos.

1.1. El problema

De acuerdo con los informes de organizaciones especializadas en trata y tráfico de personas, más de 15.000 recién nacidos salieron del país el pasado año (2019) con la supuesta autorización de sus padres, pero varios de ellos no han dejado huella de su actual ubicación, recuperado del sitio web: <https://www.unodc.org/bolivia/es/La-UNODC-presento-el-Informe-Global-de-Trata-de-Personas-2018-con-enfasis-en-sudamerica.html>

Un estudio de la Organización de Estados Americanos (OEA) con registros de la gestión 2019, refiere –también– que en Bolivia diariamente ocho recién nacidos son reportados como desaparecidos y sólo dos son encontrados. Se añade que en los últimos 10 años el índice de este flagelo incrementó en un 92.2%, del cual el 70% de las víctimas son recién nacidos, recuperado del sitio web: <https://www.unodc.org/bolivia/es/La-UNODC-presento-el-Informe-Global-de-Trata-de-Personas-2018-con-enfasis-en-sudamerica.html>

Todo el personal encargado de los neonatos del Hospital Materno Infantil tiene la necesidad de realizar otras actividades asignadas por el Hospital, por lo cual los delincuentes aprovechan para ingresar y robar los neonatos de sus ambientes, sobre pasando los controles existentes protección.

En la Ciudad del Alto se ha visto el incremento de la delincuencia, inseguridad y robo de neonatos de los Hospitales Materno Infantil, lo cual genera la necesidad de buscar nuevas formas de protección para los neonatos, por ello el problema de investigación radica en el diseño de un sistema inalámbrico de alarma anti robo de neonatos mediante pulseras electrónicas.

1.2. Formulación del problema

¿Con el sistema inalámbrico de alarma anti robo de neonatos se podrá disminuir robo de neonatos del hospital materno infantil de los andes?

1.3. Objetivo de da investigación

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un Sistema Inalámbrico de Alarma anti robo de Neonatos mediante pulseras electrónicas, Para el Hospital Materno Infantil de los andes de la Ciudad del Alto.

1.3.2. Objetivo específico

Estudio de la pulsera electrónica.

Diseño del sistema control Inalámbrico y Alarma.

Pruebas mediante simulación con software proteus.

1.4. Justificación

1.4.1. Social

En respuesta a la necesidad de un Sistema Inalámbrico de Alarma anti robo de neonatos mediante pulsera electrónicas el cual es capaz de brindar protección a los neonatos del Hospital Materno Infantil.

El sistema de alarma tiene la posibilidad de ser solo utilizado en los momentos que se encuentre los neonatos en los ambientes del Hospital Materno infantil.

Se tendrá un código de seguridad el cual solo conocerá la o las personas

encargas de la seguridad que manejaran el sistema de alarma del Hospital Materno Infantil.

Es por eso que el sistema inalámbrico de alarma anti robo de neonatos mediante manillas electrónicas que se empleara hará que se tenga una protección eficiente en el Hospital Materno Infantil y así garantizando la seguridad de nuestros neonatos.

1.4.2. Económico

El diseño e implementación de un Sistema Inalámbrico de Alarma anti robo de Neonatos mediante pulseras electrónicas, Para el Hospital Materno Infantil de los andes de la Ciudad del Alto. prototipo de será de bajo costo, en comparación a los precios del mercado internacional.

1.4.3. Técnico

El constante avance tecnológico en los últimos años ha generado grandes mejoras en el estudio de sistemas inalámbricos, los cuales actualmente son uno de los campos con mayor desarrollo, por ejemplo, en telefonía, sistemas de control, Como consecuencia, la tecnología RFID destaca entre el resto como solución a las necesidades que genera la industria y las personas.

Esta tecnología tiene una gran cantidad de aplicaciones, como por ejemplo el control de acceso de usuarios a determinadas áreas, la identificación de productos e incluso de personas mediante un lector y tarjetas denominadas tags, debido fundamentalmente a su gran versatilidad y confiabilidad, así como de su nivel de seguridad.

Es por esta razón que se decide elaborar el presente proyecto, siendo el último fin el de mejorar la gestión de accesos a un área mediante el empleo de la tecnología RFID, y que en un futuro cercano tendrá un gran desarrollo en diversas áreas de trabajo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

En la actualidad existen bastantes estudios de investigación con respecto a los sistemas inalámbricos de control entre las principales tenemos:

Primer Documento

Nombre del documento: “IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LA PULSERA ELECTRÓNICA EN EL RÉGIMEN PENITENCIARIO BOLIVIANO”

Autores: LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR

Institución: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

Problema:

Existe una necesidad de implementar nuevas técnicas de supervisión de la ejecución de las penas en el Régimen Penitenciario Boliviano a través de la Ley de Ejecución Penal y Supervisión y su reglamento, aprovechando los avances tecnológicos en políticas criminales. La propuesta de la aplicación de la Pulsera o Tobillera Electrónica como Instrumento de Vigilancia a Distancia, Control y Supervisión es una alternativa a la pena privativa de libertad, coadyuva en la humanización y en la consecución de los fines de la Pena para casos específicos determinados por la legislación de cada Estado.

Los casos a los cuales se recomienda su aplicación son: Arresto Domiciliario, preventivo o no (cuando se trate de persona muy joven; personas de la tercera edad; adictos a alcohol o drogas; portador de enfermedad terminal; mujer embarazada o con hijo menor o enfermo; persona que sostiene económicamente a inválidos) Detención Preventiva, Suspensión Condicional de la Pena, Suspensión Condicional del proceso, Ejecución de penas privativas de libertad de corta duración extra muro y en la última etapa de la condena (Régimen abierto).

Los problemas de hacinamiento, sobrepoblación carcelaria, detenciones de personas sin condena debido a la retardación de justicia, el constante contagio criminal, el sometimiento de internos a sus pares que ostentan poder sobre ellos y que los inducen a conductas inadecuadas que pueden llevar inclusive a la reincidencia y empeorar su situación legal, menguarían si los casos mencionados tuvieran la oportunidad de purgar su condena en un

ambiente familiar como es el de su domicilio, cerca de sus familiares y amigos con la oportunidad de poder trabajar (que puede favorecer al resarcimiento de daños y al sustento de su familia) y estudiar, criar a sus hijos (evitaríamos la presencia de niños menores en los recintos penitenciarios), o ser tratado correctamente en su salud en caso de enfermedad o adicción. Todos estos problemas mencionados no favorecen de ninguna manera la consecución de los fines de la pena que persigue nuestra legislación penal.

Formulación del problema

¿Es necesaria la implementación de la Pulsera o Tobillera Electrónica en nuestro régimen penitenciario? ¿Contribuirá su aplicación a la Supervisión de la Ejecución de las Penas? ¿Se aliviarán las cifras de Sobrepopulación Carcelaria con su implementación? ¿Qué ventajas y desventajas traería consigo su implementación? ¿Está nuestro país en condiciones de aplicar este novedoso instrumento de control? ¿Contribuirá a la consecución de los fines de la pena?

Objetivo de Investigación

- Estudiar y analizar la evolución histórica de las penas y regímenes penitenciarios, respecto al tratamiento de los condenados y control en la ejecución penal.
- Estudiar y analizar los antecedentes de la Vigilancia Electrónica.
- Analizar la Problemática Penitenciaria Boliviana
- Analizar, comparar, la legislación y experiencias del uso de la Pulsera Electrónica en diversos países donde ha sido implementado su uso.
- Establecer las ventajas y desventajas del uso de la Pulsera Electrónica en la prevención especial.

Hipótesis, Idea Científica a Defender

“La implementación del uso de la Pulsera o Tobillera Electrónica en el Régimen Penitenciario Boliviano, es una nueva alternativa a la privación de libertad para condenados y detenidos preventivos que reúnan las condiciones adecuadas, además contribuye a una vigilancia más efectiva y coadyuvará de manera eficiente y eficaz al cumplimiento de los fines de la sanción penal”

Resultados

Para introducir la Vigilancia Electrónica dentro de nuestro ordenamiento jurídico debemos tomar en cuenta que puede hacerse de dos maneras que son: La reforma de normas existentes, introduciendo nuevos mecanismos legales en los códigos, a lo que se debe añadir documentos referentes a materias de regulación y accesorias, o a través de la aprobación de una norma específica que contenga la información adecuada para el funcionamiento integral del sistema. En ambos casos deben quedar claros los siguientes aspectos:

- Si es aplicada como medio de control anterior al enjuiciamiento mediante arresto domiciliario.
- Si es aplicada como Pena alternativa a la privación de libertad como consecuencia de la condena.
- Si es aplicada como modo de anticipación de la liberación, especialmente en libertad condicional u otras similares.

Debemos definir el modo de control, la entidad responsable y los mecanismos legales para su aplicación tomando en cuenta el consentimiento de los delincuentes en la utilización de la Vigilancia Electrónica, los derechos y deberes de los delincuentes, la articulación entre el poder judicial y la Administración Penitenciaria (definición de competencias).

Conclusiones

Se ha demostrado que la implementación y uso de la Pulsera o Tobillera en diversos Regímenes a lo ancho del planeta han funcionado como una nueva alternativa positiva a la privación de libertad en casos de condenados y detenidos preventivos que reúnen condiciones específicas y que efectivamente contribuye a una vigilancia más efectiva, evita problemas como hacinamiento, mala educación, el contagio criminal y la reincidencia, además coadyuva al cumplimiento de los fines de la sanción penal como ser la enmienda, la rehabilitación y la reinserción social, ya que el individuo que se encuentra bajo este sistema accede a estar cerca de su familia, de la sociedad, a recibir formación y educación, una fuente laboral y bajo estas condiciones es más viable lograr la enmienda y readaptación social. Se logró establecer las ventajas y desventajas del uso de la Pulsera Electrónica.

En esencia, se atribuye a la Vigilancia Electrónica las finalidades de reducir el uso de la prisión, abaratar los costos del sistema penal y hacer más creíbles las penas alternativas. Se observa, sin embargo, que la aplicación de la Vigilancia Electrónica de conducta dependerá de cada caso individual y debe cumplir con los requisitos específicos Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, concluimos en que la Vigilancia Electrónica a través de la implementación de la Pulsera o Tobillera Electrónica en el Régimen Penitenciario Boliviano, es una alternativa eficaz a la privación de la libertad, y su aplicabilidad puede conducir a la consecución de los principales fines de la sanción penal, y promover un cambio estructural en nuestro Régimen Penitenciario.

Segundo Documento

Nombre del documento: Monitorización de pacientes con pulseras inteligentes

Autores: Gala M. García Sánchez

Institución: Universidad de alicante

Problema:

En los últimos años, con el avance de la tecnología y la consecuente reducción del tamaño de los dispositivos electrónicos, se ha dejado de concebir los mismos como aparatos extraños y totalmente ajenos a la vida cotidiana que sólo usábamos en lugares concretos, como en los puestos de trabajo o la privacidad de los hogares. Desde la llegada de los smartphones, la tecnología se ha convertido en una extensión más del ser humano, siendo inconcebible, en muchas ocasiones, una vida sin ésta.

Esta necesidad se ha ido incrementando desde que toda esta tecnología se puede llevar puesta gracias a la llegada de los wearables. En otras palabras, los wearables son complementos digitales que el usuario viste y que son capaces de interactuar de forma continua con él y otros dispositivos con alguna funcionalidad concreta que le aporte un valor añadido.

Formulación del problema

Teniendo en cuenta el problema introducido en el anterior apartado, un ingeniero debería tratar de solucionar los problemas y mejorar la calidad de vida, principalmente en aquellos sectores en los que sea más necesario. Por ello, el objetivo principal de este proyecto es el

diseño y desarrollo de una aplicación móvil que, gracias a los datos recogidos a través de los sensores de una pulsera inteligente, sea capaz de detectar cuando el usuario está sufriendo un ataque epiléptico. La clave esencial de esta investigación es conseguir llegar a aquellas personas, especialmente niños, que padecen DCA y son totalmente dependientes de sus familias con el fin de disminuir la carga y preocupación que sienten ambas partes ante una posible crisis epiléptica.

Objetivo de Investigación

- Investigar y analizar proyectos similares.
- Investigar en profundidad la enfermedad a tratar.
- Estudiar el mercado para la correcta selección de la smartband a emplear.
- Investigar y analizar la API de la pulsera inteligente AngelSensor.
- Establecer los requisitos mínimos que ha de cumplir la aplicación.
- Diseñar la aplicación móvil en consecuencia a los requisitos establecidos.
- Implementar prototipos en cada iteración del proyecto.
- Entregar la aplicación móvil en su versión acabada.

Hipótesis, Idea Científica a Defender

Esta lesión súbita en el cerebro está ocasionada por un agente externo o interno al SNC, siendo las causas más habituales por TCE o ACV (trombosis, embolias, hemorragias y aneurismas cerebrales), y en menor medida tiene su origen en tumores cerebrales, anoxias y enfermedades infecciosas entre otras. Como consecuencia y debido a la zona de la lesión que compromete el SNC, la persona afectada se verá envuelta en una dura y larga rehabilitación que deberá contar con un equipo interdisciplinar, es decir, con profesionales de distintas especialidades que la ayuden a mejorar y reducir las secuelas del DCA, será necesario el tratamiento con, por ejemplo, neuropsicólogos, logopedas, terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, etc.

Este equipo será el mismo que intervendrá en la elaboración de un diagnóstico y evaluación del paciente, el cuál es de vital importancia para su rehabilitación. La valoración nos permite

conocer qué capacidades están comprometidas y cuáles conserva en plenas facultades, es un paso fundamental para establecer un pronóstico y determinar los objetivos de la rehabilitación, así como un programa para alcanzarlos, por lo que el propio personal irá evaluando el avance del afectado e irá marcando nuevas metas acordes con su estado.

Resultados

- Investigar y analizar proyectos similares. La búsqueda de aplicaciones dirigidas para el control de los ataques epilépticos no aportó muchos resultados. Si bien el mercado está copado de servicios de la e-Salud, estos son, en su mayoría, meramente informativos.
- Investigar en profundidad la enfermedad a tratar. La investigación realizada sobre DCA y epilepsia de manera individual fue totalmente exitosa gracias a la gran cantidad de información disponible. Por otro lado, fue mucho más complicado la búsqueda de sensores útiles para su detección debido a la gran variedad de síntomas que presentan las crisis, aunque gracias a las últimas investigaciones médicas fue posible su especificación.
- Estudiar el mercado para la correcta selección de la smartband a emplear. El estudio no supuso ninguna complicación, así como la posterior elección de la pulsera inteligente apropiada.
- Investigar y analizar la API de la pulsera inteligente AngelSensor. Si bien es cierto que Angel Sensor facilita toda la documentación necesaria para la conexión con la pulsera, así como la obtención de datos, el lanzamiento de la pulsera se realizó incompleto por lo que en el momento del desarrollo no era posible acceder a funciones y/o sensores que se suponía que debía disponer la pulsera.
- Establecer los requisitos mínimos que ha de cumplir la aplicación. El establecimiento de los requisitos mínimos que la aplicación debía satisfacer se realizó con éxito. A pesar de haber pocas aplicaciones de esta índole que ayudaran a idear y diseñar estos requisitos, con los pocos ejemplos encontrados junto a la guía del tutor se pudieron establecer sin problema
- Diseñar la aplicación móvil en consecuencia a los requisitos establecidos. Se ha conseguido un cumplimiento de requisitos completo, aunque es evidente que 120

algunos diseños de pantalla, así como la forma de mostrar la información, tuvo que sufrir variaciones en el momento de su implementación.

- Implementar prototipos en cada iteración del proyecto. La aplicación se ha ido desarrollando a partir de un incremento de prototipos funcionales hasta la consecución de la aplicación final.
- Entregar la aplicación móvil en su versión acabada. Se finalizó con éxito la aplicación y es usable y funcional.

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha supuesto una inmersión completa en las nuevas tecnologías. A día de hoy, estamos asistiendo al auge de la tecnología weareable que inevitablemente mejorará la calidad de vida de sus usuarios. No obstante, es evidente que aún tienen obstáculos que solventar para alcanzar una mayor notoriedad; la desconfianza de los profesionales y el propio mercado es uno de los más importantes, sin pretenderlo han lanzado una imagen de capricho, solo útil para apasionados de la tecnología, contra la que tendrán que luchar y demostrar su auténtico potencial.

La aplicación desarrollada trata de ser una evidencia del avance que puede suponer, si bien es cierto que no es nada comparable con el alcance que puede llegar a tener, siempre que se continúe con el trabajo que se ha iniciado y aplicando todas aquellas mejoras que surjan con el fin de mejorar el servicio.

La pulsera inteligente escogida, Angel Sensor, no ha cumplido las expectativas que se esperaban en el momento de su elección. Puede entenderse que al tratarse de la primera versión del dispositivo integre menos sensores y funcionalidades que en futuras ocasiones, no así se puede comprender que no ofrezca desde su lanzamiento y venta todas las especificaciones que indicaron en el detalle del producto y que influyeron, en menor o mayor medida, en su elección. Esta situación ha retrasado la inclusión de algunas implementaciones que se tenían previstas para el proyecto y han tenido que figurar como mejoras de la aplicación.

Tercer Documento

Nombre del documento: LANZAMIENTO DE PRODUCTO: MANILLA SAVE PARA LA PREVENCIÓN DE LA MUJER

Autores: GISELA VEGA RODRÍGUEZ & LAURA CAMILA NIEVA APONTE

Institución: UNIVERSIDAD ICESI

Problema:

Colombia, como muchos países de Latinoamérica cuentan con altas tasas de violencia de género, esto relacionado con las prácticas culturales y socioeconómicas presentes en cada uno de ellos. En una lista de los países con más tasas de homicidio en Latinoamérica, el país cafetero ocupa el sexto lugar. (El Diario Exterior, 2019) No obstante, es una oportunidad para encaminar investigaciones y desarrollos de productos que busquen proteger a la comunidad, especialmente a la femenina, puesto a que muchos de los homicidios que se presentan en nuestro país involucran a una mujer.

Este año, una de las noticias del CNN en español, fue que el Instituto de Medicina Legal en su reporte anual, reveló las preocupantes cifras que presenta el país. “En el 2018 hubo un aumento general de varios tipos de violencia contra las mujeres respecto a 2017, siendo los presuntos delitos sexuales los que mayor aumento tuvieron en ese periodo. 22.304 en 2018, versus 20.072 en 2017. La violencia de pareja y la violencia interpersonal fueron los delitos que más se registraron y las mujeres entre 20 y 34 años fueron las que más fueron víctimas de violencia en ambos años”. (Español, 2019) Es imprescindible generar alternativas que busquen disminuir estos datos que perjudican el desarrollo integral de la mujer dentro de la sociedad.

Formulación del problema

Para el desarrollo de este proyecto, encontramos una problemática que restringe la capacidad de cobertura de este tipo de productos. La inversión en investigación y desarrollo de la manilla SAVE requiere de incurrir en gastos elevados que en consecuencia dejan que el precio al consumidor final sea un poco alto.

Teniendo en cuenta lo anterior, dicho producto solo puedes estar dirigido a la población del género femenino que tenga el poder adquisitivo para comprar el producto y pueda presentar

una situación de riesgo. Por último, reconocemos que la implementación de este producto en un primer momento no va a cubrir toda la demanda, pero es posible que las entidades gubernamentales en algún momento deseen aliarse con la compañía que realice el producto para que una entidad tanto privada como pública fusionen en pro de la violencia contra la mujer.

Objetivo de Investigación

- Saber la percepción de nuestro grupo objetivo acerca de implementar esta categoría de productos al mercado colombiano.
- Conocer en qué lugar, en que canales quiere encontrar el producto y a qué precio estaría dispuesto a acceder por el mismo.
- Establecer el costo estimado de la producción del producto y a partir de este fijar un margen de rentabilidad.

Hipótesis, Idea Científica a Defender

Para la ejecución de este proyecto se realizó la metodología del Modelo Canvas, también conocido como Business Model Canvas, BMC. Según el libro El modelo canvas: Analice su modelo de negocio de forma eficaz, esta herramienta sirve para contextualizar nuevos modelos de negocio o convertir los antiguos en competitivos. Además, permite orientar las decisiones relacionadas con el lanzamiento de un producto, de una empresa emergente o de un nuevo proceso gracias a la implementación del valor y del núcleo de la actividad de la empresa que lo utiliza". (Marbaise, 2017) Añadiendo a lo anterior, el libro Generación de Modelos de Negocio, explica que "Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor". (Alexander Osterwalder, 2011).

A partir de esto, deseamos desarrollar esta invención abordando todas las variables que son necesarias para lograr ser percibidos por nuestro público objetivo como una compañía que entiende y satisface las verdaderas necesidades de seguridad para la mujer. Queriendo con esto, que la marca se convierta en símbolo de la lucha femenina. Considerando lo anterior, este modelo en principio nos permite profundizar en cada aspecto que definirá el futuro del producto, tanto en su desarrollo como en su comercialización ayudando a tener una visión más amplia del entorno al que se debe enfrentar para lograr su éxito y así facilitar la toma de decisiones para que la ejecución sea más clara.

Los clientes, oferta, infraestructura y viabilidad son las cuatro grandes esferas que proporcionan indicadores que permitirán determinar qué tan factible es esta idea de negocio. Por otro lado, nos impulsa el uso de esta metodología el encontrar casos de éxito como el de Nike, marca que logró a partir de este modelo categorizar cada aspecto importante del desarrollo de su nueva línea de calzado de la temporada invierno 2018, la cual tuvo gran acogida por audiencia gracias al planteamiento estratégico. A continuación, se explicarán los cuadrantes que conforman el modelo canvas basado en la manilla SAVE.

Resultados

El desarrollo del brazalete tecnológico SAVE tiene como finalidad una opción de comunicación y alerta para mujeres en situaciones de riesgo. Este dispositivo es un brazalete con diseños elegantes que promete discreción para quien lo use. La tecnología GPS es la base principal del dispositivo, la cual será fácil de determinar para el sistema de apoyo que a través de una aplicación podrá conocer la ubicación en tiempo real de quien porta el brazalete y rastro de los movimientos desde que se activa el dispositivo.

Añadiendo a esto, la banda contará con otras características como sonido en vivo que le permite a quienes estén desde la aplicación escuchar lo que sucede en el momento, dentro de la app existe la posibilidad de alertar a las autoridades y simultáneamente ellos recibir la ubicación de la persona en riesgo.

Añadiendo a esto, la manilla podrá contar con alerta de toxicidad de bebidas que al momento de ingerirlas y ser secretadas por la piel, esta se activa durante 5 minutos para darle conciencia a quien la usa, después de este tiempo, se activará una notificación de posible situación de riesgo en la aplicación. Para la creación de esto, el diseño tanto del brazalete y la aplicación deben transmitir tres cosas: seguridad, exclusividad y fácil uso. Estos son los sentimientos que a partir del desarrollo de estético y funcional los consumidores y compradores deben percibir

Conclusiones

Para concluir este proyecto, de acuerdo con las encuestas a profundidad que se realizaron y teniendo en cuenta las respuestas del segmento, de padres de familias, de un técnico y un agente policial, se logró concluir que el producto SAVE como una solución alternativa mediante el uso de la tecnología a la problemática de la violencia de género en un país como Colombia es viable. De acuerdo a lo que se les preguntó en cuanto a la posible

compra del producto se obtuvieron comentarios como: “Es el accesorio más seguro que puede haber”, “Me sentiría más segura”, “Puede llevarse a todas partes y en todo momento”, “Nunca había escuchado algo así sólo para la mujer”. Los verbatings anteriores fueron obtenidos de cada uno de los entrevistados cuando se les explicaba el propósito de la manilla y sus beneficios a corto y largo plazo.

Las mujeres como consumidoras del producto permitieron crear una base del modelo canvas para el lanzamiento de la manilla en cuanto a las actividades clave, recursos clave, canales y relación con los clientes. Dado que, las personas entrevistadas comentaban diferentes factores importantes a tener en cuenta en estos cuadrantes, de acuerdo a sus gustos y preferencias, y sin omitir incluso las consideraciones de los padres de familia, surgieron algunas propuestas como: “Es mejor que primero enseñen a cómo manejar la manilla”, “Algunas compras por internet causan inseguridad”, “Es muy bueno que la policía y otras organizaciones sepan de este producto”, “Ojalá el gobierno se interesara en propuestas como estas”.

Todas estas sugerencias se tuvieron en cuenta para elaborar cada cuadrante del modelo y establecer ciertas características determinantes para el producto. Sin embargo, en cuanto al precio, se vieron resultados que no estaban dentro de la expectativa ya que más del 50% de los entrevistados sugirieron un precio inferior al establecido. No obstante, el precio del producto es relativamente alto dado a la tecnología que este presenta, las diferentes funciones requieren de un alto grado tecnológico para que el producto funcione como se espera y sea lo más óptimo posible.

Lamentablemente hoy en día se necesita invertir en la seguridad por cuenta propia ya que no hay más recursos que sean efectivos contra la violencia de género que se presenta en todas las ciudades del país. El hecho de destinar parte de nuestro dinero a productos como SAVE ya no será en vano, pues les aseguramos a todas las mujeres de nuestro target que obtendrán más que seguridad, es tranquilidad, confianza y paz en cualquier momento y lugar.

2.2. Mención de otros estudios relativos al tema

2.2.1. Implementación del uso de la pulsera electrónica en el régimen penitenciario

Las nuevas tecnologías de nuestra época nos abren nuevas puertas en diversos ámbitos de la vida cotidiana. En el área de la política criminal y del derecho penitenciario, una de las

tecnologías de mayor impacto es la de la vigilancia electrónica a través de pulseras o tobilleras mediante sus sistemas Activo y Pasivo. La Vigilancia Electrónica es una alternativa a la privación de libertad en casos específicos como la detención preventiva, delitos leves, mujeres embarazadas, enfermos terminales, personas de la tercera edad o en régimen de prelibertad. El uso voluntario de estos instrumentos de control conlleva una variedad de beneficios, tanto para el privado de libertad como para el Estado, contribuyendo a la consecución de los fines de la pena y a la preservación de los derechos del individuo beneficiado.

Además, la Vigilancia Electrónica evita una serie de problemas derivados del encarcelamiento como el hacinamiento, el contagio criminal, la sobrepoblación carcelaria, la pérdida de lazos familiares y otros factores negativos que se dan día tras día dentro de las cárceles. Por si ello fuera poco, pulseras y tobilleras ya sea en sistema activo o pasivo, favorecen a la rehabilitación de los condenados y a su readaptación ya que aseguran la permanencia en el hogar, el mantenimiento y el desarrollo de un trabajo o la posibilidad de estudiar, factores que contribuyen a reducir los índices de reincidencia y a lograr la tan nombrada reinserción social.

La incorporación de la Vigilancia Electrónica como medida alternativa a la privación de libertad no es solamente una buena medida, sino que quienes están involucrados en el tema en nuestro país consideran que su implementación en nuestro Régimen Penitenciario es necesaria. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014).

2.2.2. Orígenes de la vigilia electrónica.

Los Modernos Sistemas de Vigilancia aparecen como una vía idónea para humanizar el sistema carcelario actual, pues facilitan la labor de reinsertar no dentro de un marco cerrado y nocivo, si no dentro de la misma sociedad, logrando de este modo alcanzar con mayor eficacia la tan buscada reinserción social y enmienda del sancionado.

El primer referente de la Vigilancia o Monitoreo Electrónico se remonta a la creación del sistema Panóptico de Benthan.

Los autores señalan tres fases en el desarrollo del Monitoreo Electrónico y tiene sus orígenes en Estados Unidos, “La primera fase, que empieza en 1960 a 1970, es denominada por un grupo de psicólogos americanos comandados por Ralph Schwitzgebel, profesor de Biología de la Universidad de Harvard, en Massachussets. Su intento era con

el uso del transmisor portátil Behavior Transmitter Reinforcer (BT-R) controlar desde lejos la conducta de reincidentes crónicos, a fin de reformarlos y curarlos.

Figura 1 Pulsera electrónica



Fuente: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16522/T-5101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El BT-R Transmisor de Comportamiento Reforzador en nuestro idioma, era un transmisor pequeño de señales de radio codificadas que podía llevarse en el cinturón o alrededor de la muñeca del preso y podía rastrear su ubicación y actividades. La segunda fase se desarrolla a partir de 1970 a 1984 y se caracteriza por una apatía respecto a estas tecnologías; La tercera Fase se desarrolla de la mano del magistrado Estadounidense Jack Love en Albuquerque, impuso en 1983 la primera sentencia de arresto domiciliario monitoreada electrónicamente, asistido de un experto en electrónica Michael Goss e inspirado en un comic del Hombre Araña en el que se usaba un brazalete conectado un radar para monitorear los movimiento de "Spiderman" , crean este brazalete que es probado durante tres semanas por el mismo Love. Su propuesta fue calificada de aceptable y viable por el Instituto Nacional de Justicia de los Estados Unidos.

Figura 2 Tobillera o pulsera electrónica



Fuente: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16522/T-5101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Posteriormente se expandió a Europa, Reino Unido, Holanda y Suecia fueron los pioneros. El factor principal que ha propiciado su introducción y desarrollo en el Régimen Penitenciario ha sido la necesidad de dar una solución al problema de sobrepoblación carcelaria y hacinamiento, asimismo la búsqueda en la reducción de gastos y la búsqueda de penas alternativas a la privación de la libertad. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag.13).

2.2.3. Monitoreo electrónico o vigilancia electrónica

La Vigilancia Electrónica o Monitoreo Electrónico es una solución penal innovadora, es un conjunto de medios tecnológicos de control a distancia puesto al servicio de la Justicia Penal.

Renzema/Mayo-Wilson definen a la Vigilancia Electrónica como “cualquier tecnología que, o bien detecta la localización de un sujeto en la comunidad en determinados lugares y horas sin la supervisión de una persona y transmite estos datos de forma electrónica a una estación central de monitorización”⁹ El Reglamento para el Programa de Monitoreo a Distancia Sobre Reos Estado de Chihuahua, (México 27 de Agosto de 2003) lo define en su Artículo 3 de la siguiente manera: “Cualquier forma o sistema técnico electrónico, magnético o digital utilizado para la ubicación o localización continua de personas”.

“Sistema Técnico, electrónico, magnético, digital, utilizado para la ubicación o locación continua de personas a quienes se haya otorgado el beneficio de reclusión domiciliaria” (Art 3, Reglamento para el otorgamiento del beneficio de reclusión domiciliaria mediante el programa de monitoreo electrónico a distancia para el Distrito Federal, México)

El Monitoreo Electrónico o Tagging consiste en aplicar a los prisioneros un dispositivo electrónico (en el tobillo o en la muñeca) que puede ser monitoreado remotamente. De esta manera empleados correccionales pueden verificar, en intervalos regulares, si el individuo está violando las reglas establecidas. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag15).

2.2.4. Pulsera, tobillera o dispositivo transmisor:

Es una Unidad de Monitoreo, Radio transmisor electrónico, que deberá portar el interno para la transferencia de señales al Centro de Monitoreo. Unidad Codificadora de Señales que portará el beneficiado para la transmisión de datos al centro de Monitoreo.

“SISTEMA INALÁMBRICO DE ALARMA ANTI ROBO DE NEONATOS MEDIANTE PULSERAS ELECTRÓNICAS, PARA EL HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE LOS ANDES DE LA CIUDAD DEL ALTO”

La Empresa proveedora de esta tecnología Elmotech define la pulsera o tobillera de la siguiente manera: “El transmisor Elmo-Tech, también denominado brazaletes, es un dispositivo altamente especializado que se sujeta al tobillo o a la muñeca. Su cometido es supervisar constantemente la presencia de reclusos en perímetros definidos de antemano y transmitir la información pertinente a la unidad de supervisión activa”. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag.16).

2.2.5. Unidad de recepción

Aparato codificador de recepción y emisión de señales utilizado en el domicilio del interno para las transmisiones de datos al Centro de Monitoreo. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag16).

2.2.6. GPS

Las siglas GPS se corresponden con "Global Positioning System" que significa Sistema de Posicionamiento Global (aunque sus siglas GPS se han popularizado el producto en el mundo comercial). En síntesis, podemos definir el GPS como un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que nos permite fijar a escala mundial la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave.

La precisión del GPS puede llegar a determinar los puntos de posición con errores mínimos de cm (GPS diferencia), aunque en la práctica hablemos de metros.

Un seguimiento GPS unidad es un dispositivo que utiliza el Sistema de Posicionamiento Global para determinar la ubicación exacta de un vehículo, persona, u otro activo a la que está unido y para registrar la posición del activo a intervalos regulares. Los datos de localización grabados pueden ser almacenados dentro de la unidad de seguimiento, o puede ser transmitida a una central de base de datos, o un ordenador conectado a Internet, usando un celular (GPRS o SMS), la radio, o módem de satélite incrustado en la unidad. Esto permite que la ubicación del activo que se mostrará en un escenario mapa, ya sea en tiempo real o en el análisis de la pista después, utilizando el GPS de seguimiento de software. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag16).

2.2.7. Monitoreo presencial o sistema pasivo

Este sistema es también conocido como Sistema Pasivo y consiste en que el individuo es supervisado por una central de monitoreo mediante una instalación telefónica de red fija en su domicilio.

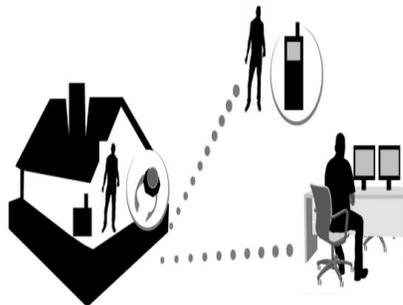
El Monitoreo de Presencia es un método de supervisión remota dentro de la comunidad, por medio de la utilización de un sistema de monitoreo en el domicilio del condenado o detenido, u otra localidad predeterminada destinada a verificar si el

Individuo está en la dirección designada y en el horario previsto. Existen varios medios tecnológicos disponibles para reportar el cumplimiento del régimen restrictivo de una persona. La decisión relacionada con los medios

Tecnológicos de monitoreo a emplear toma en consideración el nivel de supervisión deseado, el perfil del trasgresor y las metas administrativas y de tratamiento fijadas por la administración de justicia local.

La empresa Surely ganadora de varias licitaciones en la Provincia de Buenos Aires para proveer esta tecnología al Régimen Penitenciario presenta la siguiente explicación descriptiva respecto a su producto perteneciente al sistema pasivo adoptado:

Figura 3 Sistema pasivo de vigilancia electrónica



Fuente: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16522/T-5101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Descripción Básica del Equipamiento que Utiliza un Detenido Incorporado a un Programa de Monitoreo Electrónico de Arresto Domiciliario

“El equipamiento que se le asigna a un detenido incorporado a un programa de Monitoreo Electrónico de Arresto Domiciliario está compuesto básicamente por dos partes: 1. Una

tobillera transmisora y 2. Un receptor inteligente que tiene un modem telefónico incorporado.

La tobillera transmisora permanentemente reporta su estado mediante la transmisión de una señal de radiofrecuencia. Esta señal lleva incorporada toda la información correspondiente al estado de la misma, entre ellos el estado de la batería interna, la información provista por el detector de presencia del cuerpo humano para saber si el detenido tiene colocada el transmisor sobre su cuerpo o no y por último, la verificación de que la malla de goma y la traba que hace las veces de cierre estén en perfecto estado.

El receptor inteligente o HMRU recibe estas transmisiones, interpreta la información contenida en la señal y en el caso de que detecte alguna anomalía que deba ser informada, utilizará la línea telefónica para comunicarse con el Centro de Monitoreo y transmitir las novedades registradas. Esta comunicación se realiza a 1200 bps y los datos se transmiten mediante un protocolo propietario que encripta los datos y asegura su integridad.

Si no se producen eventos que deban ser informados en forma inmediata, la HMRU que cuenta con un reloj de tiempo real incorporado, realiza transmisiones periódicas a intervalos pre programados para informar que ella está funcionando correctamente, que no hay eventos significativos a ser reportados y que el vínculo telefónico está funcionando normalmente.

La energía para alimentar la HMRU se toma de una fuente de alimentación externa que a partir de los 220V CA de la red entrega 12V CC. En el interior de la HMRU hay una batería de 12V / 7Ah que hace las veces de soporte para el caso de un corte de energía de red y le permite a esta seguir funcionando normalmente hasta que vuelva la energía.

En caso de falla en la comunicación, la HMRU va a continuar almacenando los eventos que se deban informar hasta un máximo de 1024. Cuando se normalice la línea telefónica, la HMRU se comunicará con el Centro de Monitoreo y descargará todos los eventos almacenados hasta ese momento". (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag.15).

2.2.8. Rastreo en tiempo real o sistema activo

El Rastreo en tiempo Real se refiere a monitorear la localización y el rastro de un individuo por medio de un sistema de posicionamiento satelital y/o tecnologías de localización terrestres.

Es conocido también como sistema continuo, y permite saber la posición del individuo de manera ininterrumpida, la composición exacta de elementos para el funcionamiento de éste sistema es: Una Pulsera o Tobillera transmisora, un receptor transmisor, un centro de Monitoreo o Vigilancia y una terminal de control.

Actualmente el sistema activo es el más utilizado en el mundo ya que es menos intrusivo y permite la libre locomoción del beneficiado.

La Eficacia de la Vigilancia Electrónica por medio del Sistema Activo ha sido comprobada por varias naciones desarrolladas, con tradición y respeto a los derechos y garantías individuales del ser humano. La evolución tecnológica ha reducido a lo largo del tiempo el tamaño de los dispositivos portátiles conocidos por nosotros como Tobillera, Pulsera, Brazaletes o Manilla Electrónica, se han hecho más sencillos y discretos en apariencia y pueden ser fácilmente ocultados o disimulados por los portadores.

Las fallas, dificultades y errores son continuamente evaluados y solucionados por las empresas que ofrecen este tipo de servicios, con el intercambio de experiencias a través de publicaciones y congresos; basta comparar los

primeros dispositivos con los actuales, para identificar los avances considerables en el área. La seguridad pública se preserva con el rastreo de los pasos de los usuarios durante las 24 horas del día. (LENDY NIRTZA ARANDA ARANIBAR, 2014, pag20).

2.2.9. Identificación por radiofrecuencia (RFID)

Como se mencionó anteriormente, la tecnología RFID no es nueva, sino que se ha desarrollado a lo largo de los años hasta llegar a popularizarse gracias a la reducción de sus costes. A finales de los 90, la tecnología RFID presentó el reto de reducir el tamaño de los dispositivos y del coste de los mismos bajo la dirección de EAN Internacional y la UCC. Su mayor auge tuvo lugar cuando Wal-Mart requirió a sus 100 principales proveedores que

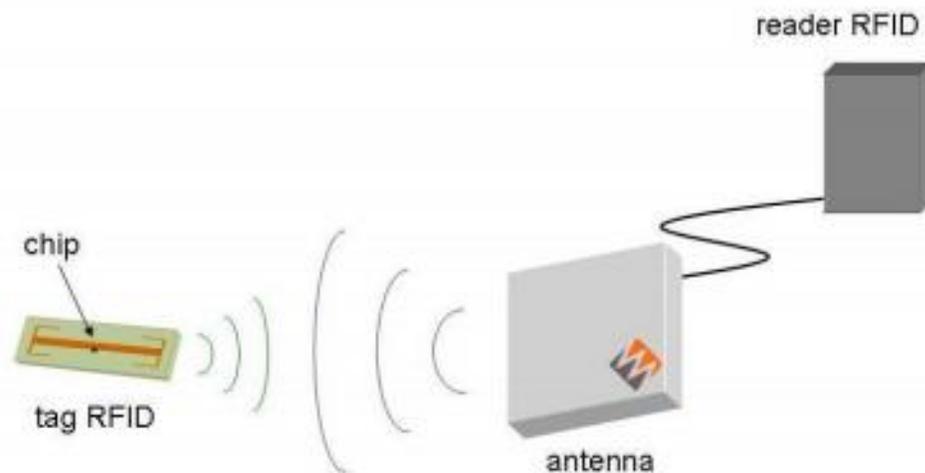
incorporaran etiquetas RFID en sus productos. (Carlos Ochoa Eneriz, Carlos Ruiz Zamarreño, 2015, pag18).

2.2.10. Tecnología RFID

El principio de funcionamiento de la tecnología RFID consiste en un transponder y un lector de RFID. En la comunicación entre ambos, el lector interroga al transponder utilizando una determinada frecuencia y éste le contesta con la información que contiene. El lector recoge esta información y la envía a una unidad de control para su procesamiento. Existen 2 componentes básicos en un sistema de RFID: 1. El lector, el cual puede ser de lectura o lectura/escritura, está compuesto por una antena, un módulo de radiofrecuencia y un módulo electrónico de control.

El transponder o tag de RFID que consiste en un pequeño circuito integrado con antena, el cual es capaz de transmitir un código de identificación único hacia el lector. En algunas ocasiones éste puede incluir una batería. (Carlos Ochoa Eneriz, Carlos Ruiz Zamarreño, 2015, pag18).

Figura 4 Sistema RFID



Fuente: file:///D:/1_2021_upea/iNVESTIGACION/Marco%20teorico/TFGOchoaEnerizCarlos.pdf

2.2.11. Ventajas de identificación de radio frecuencia

A continuación, se describen las principales ventajas que presenta la tecnología RFID.

- i) Seguridad: Por su diseño este tipo de tags no puede duplicarse fácilmente. Cada tag posee un código único impidiendo que usuarios distintos puedan tener la misma identificación. Esta diferencia es de gran importancia cuando se compara este tipo de tecnología con los sistemas de banda magnética o código de barras, donde la falsificación de tarjetas es frecuente. Por lo tanto, este tipo de tecnología es perfecta para lugares en los que se requiere máxima seguridad.
- ii) No requiere línea de visión: La tecnología RFID es la única que no requiere que las tarjetas sean pasadas por una ranura y por lo tanto no es necesaria una línea de visión entre el lector y el tag. Esto hace que esta tecnología de identificación sea la más práctica de todas, lo que garantiza el éxito de su implementación al ser fácilmente aceptada por la mayor parte de los usuarios.
- iii) Lecturas simultáneas: Se puede ahorrar tiempo en la lectura de los tags ya que este tipo de tecnología permite que múltiples dispositivos puedan ser leídos simultáneamente.
- iv) Lectores sin mantenimiento: Los lectores empleados no necesitan ningún mantenimiento al no contar estos con partes móviles, lo que garantiza un correcto funcionamiento del mismo. Esto también permite que este tipo de sistemas se pueden instalar en el exterior sin que las inclemencias del tiempo los dañen.
- v) Tags sin desgaste: Los tags no tienen ningún contacto con el lector, por lo que éstos no se desgastan en ningún momento y su vida útil es elevada. Esto permite la reutilización de los mismos de manera prácticamente indefinida.
- vi) Reescribible: Algunos tipos de tags RFID, pueden ser leídos y escritos en múltiples ocasiones.
- vii) Áreas de aplicación: Las áreas de aplicación de esta tecnología son muy amplias.
- viii) Otras Características: Los tags RFID pueden llegar a desempeñar otras funciones como la medición de la humedad o temperatura, además de sus funciones habituales que permiten almacenar y transmitir datos. (Carlos Ochoa Eneriz, Carlos Ruiz Zamarreño, 2015, pag16).

2.3. Mención de los puntos de vista de otros investigadores

2.3.1. Utilización de la pulsera de identificación en el recién nacido

. ¿UN MÉTODO SEGURO? USE OF THE IDENTIFICATION BRACELET IN THE NEWBORN. A SAFE METHOD?

La colocación de pulseras es la conducta más utilizada en la identificación del recién nacido en Argentina. Objetivos: Evaluar su permanencia durante la estadía institucional según el lugar de colocación. Población. Todos los recién nacidos de término que permanecieron con su madre. Diseño observacional, prospectivo, tipo cohorte, aleatorizado: antebrazo, pierna. Resultados: Casos observados: 914; antebrazo: 457; pierna: 438. Al momento del alta, un 67% del grupo de antebrazo y un 72% del de pierna conservaban la pulsera en el mismo lugar. Conclusiones: La tercera parte de los recién nacidos no tenía la pulsera en el mismo lugar en que se había colocado al nacer. La permanencia fue mayor en la pierna. Palabras clave: recién nacido, sistema de identificación de pacientes, pulseras, seguridad del paciente. (Dra. María del Carmen Covasa, Enf. Brenda Salvatierra, Lic. Valeria Velázquez y Dr. Ernesto R. Aldaa, 2018)

2.3.2. Diseño de un sistema electrónico de alarma anti-robo para la protección del hogar

En nuestro país se ha visto el incremento de la delincuencia y la inseguridad por lo cual las instalaciones de sistema de seguridad se están volviendo una necesidad, como ser el sistema de alarma el cual permite contribuir a la persona en la lucha contra la inseguridad en que vivimos en estos tiempos, haciendo que su hogar, departamento, oficina, tienda, etc. cuenten con una mejor seguridad.

Uno de los sectores más afectados por esta inseguridad son los barrios y zonas alejadas en donde las casas y tiendas al ser dejadas solas, así sea por un corto periodo de tiempo son aprovechadas por los ladrones para robar, por la falta de control de seguridad.

En el presente proyecto se realizará el diseño de un sistema electrónico de alarma anti-robo para el hogar el cual sea capaz de funcionar con los distintos tipos de sensores que existen y así poder evitar un posible robo.

Para lograr dicho proyecto se utilizará como base el microprocesador PIC16F877A como la central y encargada de tomar las decisiones, además del teclado matricial y pantalla LCD por los cuales se podrá interactuar con el sistema.

También se tendrá la posibilidad de que el sistema de alarma anti-robo pueda llamar en caso de alerta usando el PIC16F630 y un celular.

El proyecto también contará con salidas programadas para funciones futuras, como ser el reseteo de sensores de humo, encendido de luz y también tener la posibilidad de un sistema de fuego conjuntamente con el sistema de alarma. (Eddy Robert Mamani Zanga, 2018)

2.3.3. “SMART BRACELET” – Pulsera inteligente

- Desarrollar y diseñar un aplicativo móvil con sistema operativo Android, identificando correctamente los requisitos relevantes, como el uso del lenguaje de programación utilizado con el 80% de código funcionando para el Tercer mes en las semanas
- Incorporar el servicio de búsqueda y ubicación para encontrar a la persona quien use el brazalete, usando el GPS para ubicar los lugares de desplazamiento, cumpliendo con el 90% de los términos y políticas de uso de este servicio y funcionando al 100% para el Quinto mes entre la 1-2 semana.
- Incorporar en el aplicativo, el servicio de compra para la pulsera, mediante el uso de pasos para realizar el pago de manera segura que cumple el 90% de las recomendaciones del estándar de seguridad de datos para Tarjetas de Crédito (PCI DSS) para la Sexta Semana entre las semanas.
- Para la finalización del proyecto será en 12 meses con el 100% del prototipo de la aplicación móvil (SB) y la pulsera terminado, teniendo en cuenta para la distribución del aplicativo y la pulsera a los clientes con sus respectivos manuales de uso. (Soledad Milagros Garante Gonzales, Stefany Thais Garcia, Denitza Dally Quispe Toledo, Rolia Quispe Villasante, 2019).

2.3.4. Implementación del uso de la pulsera electrónica en el régimen penitenciario boliviano

Las nuevas tecnologías de nuestra época nos abren nuevas puertas en diversos ámbitos de la vida cotidiana. En el área de la política criminal y del derecho penitenciario, una de las tecnologías de mayor impacto es la de la vigilancia electrónica a través de pulseras o

tobilleras mediante sus sistemas Activo y Pasivo. La Vigilancia Electrónica es una alternativa a la privación de libertad en casos específicos como la detención preventiva, delitos leves, mujeres embarazadas, enfermos terminales, personas de la tercera edad o en régimen de prelibertad. El uso voluntario de estos instrumentos de control conlleva una variedad de beneficios, tanto para el privado de libertad como para el Estado, contribuyendo a la consecución de los fines de la pena y a la preservación de los derechos del individuo beneficiado.

Además, la Vigilancia Electrónica evita una serie de problemas derivados del encarcelamiento como el hacinamiento, el contagio criminal, la sobrepoblación carcelaria, la pérdida de lazos familiares y otros factores negativos que se dan día tras día dentro de las cárceles. Por si ello fuera poco, pulseras y tobilleras ya sea en sistema activo o pasivo, favorecen a la rehabilitación de los condenados y a su readaptación ya que aseguran la permanencia en el hogar, el mantenimiento y el desarrollo de un trabajo o la posibilidad de estudiar, factores que contribuyen a reducir los índices de reincidencia y a lograr la tan nombrada reinserción social.

La incorporación de la Vigilancia Electrónica como medida alternativa a la privación de libertad no es solamente una buena medida, sino que quienes están involucrados en el tema en nuestro país consideran que su implementación en nuestro Régimen Penitenciario es necesaria. (Lendy Nirtza Aranda Aranibar, 2014).

2.4. Identificación de las fuentes

Las fuentes que tenemos utilizadas en esta investigación son las de información primaria y de obras de referencia:

2.4.1. Información primaria

Las principales fuentes seleccionadas tenemos los trabajos de titulación, monografías, trabajos de investigación, libros electrónicos, catálogos de distintas empresas y revistas científicas las cuales están referidas al tema de investigación que se está realizando dentro del instituto de investigaciones.

2.4.2. Otras de referencia

Entre las obras de referencia tenemos reportes estadísticos, artículos, directorios, repositorios y software aplicativo al tema de estudio de investigación en el diseño de los componentes electrónicos utilizados.

2.5. Corriente o enfoque elegido por el investigador

Para el diseño del sistema inalámbrico de alarma antirrobo de neonatos mediante pulseras electrónicas se seleccionó como corriente o enfoque de investigación que se asumió en el trabajo, se enmarcó en la investigación cuantitativa.

Para Valderrama S. (2014) el enfoque cuantitativo, se caracteriza porque usa la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis. (p. 106).

El tipo de investigación que se utilizará en el presente proyecto será investigación aplicada, ya que “la investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto” (Lozada, p.47).

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Explicativo

Realizar un sistema inalámbrico de Alarma anti robo de neonatos, con la finalidad de mejorar o investigar las señales inalámbricas de mayor alcance con elementos o componentes de mejor tecnología, con lo cual desarrollaremos el sistema desea y también aportaremos con nuevas tecnologías.

En proyecto utilizaremos transmisión y recepción de señales con el aporte de investigar nuevas tecnologías utilizando los elementos electrónicos, el estudio de las pulseras inalámbricas que utilizara los neonatos.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Investigación experimental

La investigación experimental es cualquier investigación realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantiene constantes, mientras que los otros conjuntos de variables se miden como sujeto del experimento. El ejemplo más simple de una investigación experimental es una prueba de laboratorio.

La investigación experimental busca “medir probabilísticamente la relación causal que se establece entre las variables, y estar en posibilidad de confirmar o rechazar la hipótesis sometida a prueba” (Rojas, 2013, p. 272).

Por su parte el diseño de tipo pre experimental “consiste en administrar estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en estas” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.3. Variables de la investigación

Tenemos dos variables:

3.3.1. Variable independiente

El sistema Inalámbrico

3.3.2. Variable dependiente

La pulsera electrónica

3.4. Población y muestra

Para la investigación no se aplica.

3.5. Ambiente de la investigación

El espacio en el cual se desarrolló la presente investigación, es en los ambientes del Hospital Los Andes, el cual es un recinto de salud municipal de segundo nivel, que se encuentra ubicado en la zona de Los Andes, calle Arturo Valle esquina Balboa de la ciudad de El Alto, el cual presta servicios especializados medico quirúrgicos con énfasis en el área materno infantil, así como cirugía, traumatología, oftalmología y neumología.

Es así que, para la planificación, desarrollo y puesta en marcha del prototipo de pulseras electrónicas antirrobo de neonatos, se desarrollaron en los ambientes de preparación de partos y sala de recién nacidos del hospital, los cuales están al servicio de la población necesitaste durante las 24 horas del día y siete días de la semana, especializando se así la salud integral de la mujer y en los recién nacidos, acreditado con estándares nacionales.

cabe mencionar que el recinto es el centro de referencia a nivel departamental en el área materno infantil, coordinando con una red de salud los andes a nivel departamental, derivando así el excedente de casos a otros centros del sistema de salud, siendo que el mismo cuenta con poco personal, para una atención eficaz.

3.6. Técnicas e instrumentos

3.6.1. RFID (Identificación por Radio Frecuencia)

La tecnología de radiofrecuencia se desarrolló en la década de los 40, como medio para la identificación de los aviones aliados y enemigos durante la Segunda Guerra Mundial. A lo largo de los años esta tecnología sufrió un constante desarrollo, logrando así ser empleada en numerosos sectores de la industria.

En la actualidad, la tecnología RFID se emplea fundamentalmente en el campo de la seguridad, como es el caso de los cruces fronterizos, el control del equipaje en los aeropuertos, la industria del automóvil, los procesos de automatización y seguimiento, así como el uso como dispositivo antirrobo.

La Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) es un método electrónico que consiste en la asignación de un código a productos, personas o animales con el objetivo de emplear esta información para su identificación. Esta tecnología permite la identificación a distancia sin necesidad de contacto o línea de visión, por lo que se trata de una tecnología muy versátil y de fácil uso. (Carlos Ochoa Eneriz, Carlos Ruiz Zamarreño, 2015).

Los sistemas de identificación por radiofrecuencia constan generalmente de dos componentes:

3.6.2. El transponder

Pequeña etiqueta electrónica (tag) que contiene un pequeño microprocesador y una antena. Este tag posee un identificador único pudiendo ser asignado a una persona o producto.

El transponder o tag de RFID que consiste en un pequeño circuito integrado con antena, el cual es capaz de transmitir un código de identificación único hacia el lector. En algunas ocasiones éste puede incluir una batería. (Carlos Ochoa Eneriz, Carlos Ruiz Zamarreño, 2015).

Figura 5 Sistema con Antena RFDI



Fuente: file:///D:/1_2021_upea/iNVESTIGACION/Marco%20teorico/TFGOchoaEnerizCarlos.pdf

3.6.3. El lector

Permite obtener el identificador del “transponder”

El lector, el cual puede ser de lectura o lectura/escritura, está compuesto por una antena, un módulo de radiofrecuencia y un módulo electrónico de control.

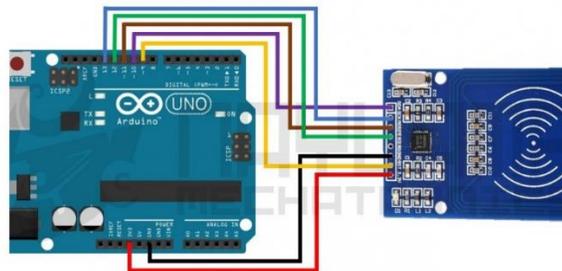
3.6.4. Procedimiento de conexión RFID con arduino

Los lectores RFID (Radio Frequency IDentification) en la actualidad están teniendo bastante acogida en los sistemas de identificación, su uso abarca desde sistemas de seguridad, acceso de personal, identificación y logística de productos, como llaves de puertas eléctricas, entre otras aplicaciones.

Su principio de funcionamiento consiste en pasar un TAG, cerca de un lector RFID, el TAG tiene la capacidad de enviar información al lector. Dicha información puede ser desde un simple código o todo un paquete de información guardado en la memoria del Tag.

Los TAGs viene en diferentes modelos, los más comunes son en tarjetas y en llaveros, pero también vienen como etiquetas adhesivas e incluso ya viene incrustados en algunos productos. Los Tags tienen internamente una antena y un microchip, encargado de realizar todo el proceso de comunicación, la energía lo obtiene de la señal de radiofrecuencia, que si bien la energía en la señal es pequeña, es suficiente para hacer trabajar el microchip, esto es la razón por la que es necesario acercarlos a una pequeña distancia generalmente menor a 10 cm. Pero existen Tags activos, que incorporan baterías, este tiene alcance de varios metros de distancia.

Figura 6 Arduino y RFDI

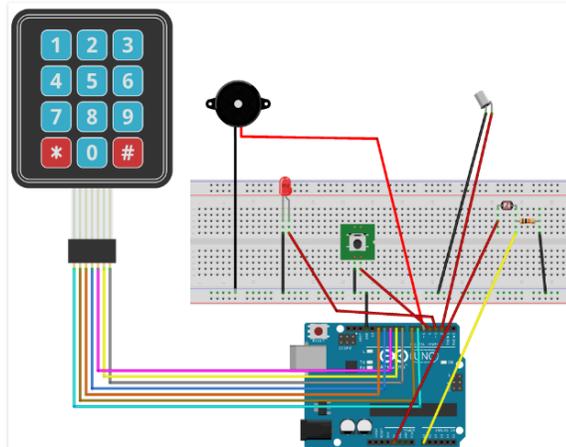


Fuente: <https://www.google.com/search?q=proyectos+arduino+con+rfid>

3.6.5. Alarma

El sistema de alarma se activará cuando reciba una instrucción.

Figura 7 Sistema de Alarma



Fuente: <https://www.google.com/search?q=proyectos+arduino+con+rfid>

3.7. Procedimiento de la investigación

3.7.1. Materiales

Se definirá primeramente los materiales a utilizar para el diseño experimental:

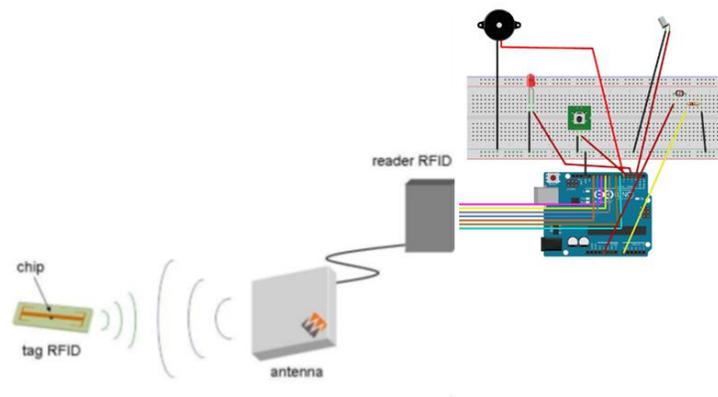
- RFDI
- Placa de Arduino Uno
- ETIQUETA RFID TAG
- ANTENA RECEPTORA
- ALARMA
- FUENTE DE ALIMERTACION
- PROTOBOARD
- PULSERA ELECTRONICA

3.7.2. Prueba de equipos

Realizaremos las diferentes pruebas con cada componente y módulos que utilizara para el proyecto y luego la prueba completa del sistema para evitar errores en la ejecución.

3.7.3. Diagrama de conexiones

Figura 8 Diagrama de conexión



Fuente: <https://www.google.com/search?q=proyectos+arduino+con+rfid>

file:///D:/1_2021_upea/iNVESTIGACION/Marco%20teorico/TFGOchoaEnerizCarlos.pdf

3.7.4. Experimento

Se muestra en la figura 8, el diagrama de conexión la transmisión y recepción de señal, para luego realizar el proceso de activación de alarma cuando el neonato mediante su pulsera electrónica salga del área de restricción.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Pulsera electrónica

Para la construcción de la pulsera electrónica se utilizará las etiquetas taps, que tienen las siguientes características.

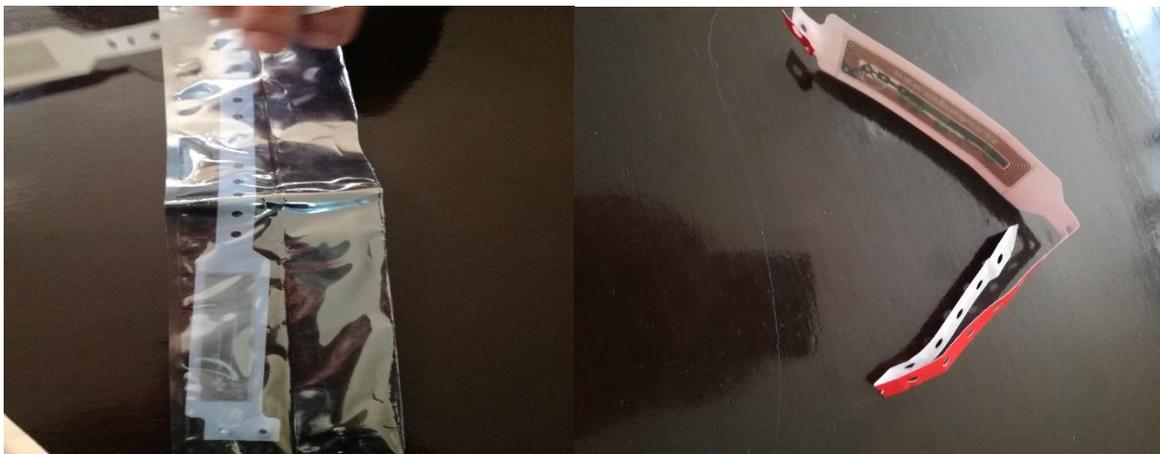
Figura 9 Etiqueta Rfid tap



Fuente: <https://informacionlogistica.com/avanza-la-utilizacion-del-rfid-en-las-operaciones-logisticas/>

Ahora mostraremos el ensamblado de la pulsera con etiqueta rfid taps.

Figura 10 Pulsera con etiqueta Rfid tap



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Frecuencias de funcionamiento

Pueden trabajar en diferentes frecuencias que pueden ser: Baja, Alta, Ultra-alta y Activa. Para nuestro prototipo o investigación nuestra pulsera electrónica trabaja con frecuencia de 8,26MHz a 9,26MHz. Tendrá un alcance máximo de 3m.

Tabla 1: Tecnología de identificación por radiofrecuencias

Tabla 1 Tecnología de identificación por radiofrecuencias

	Frecuencias baja	Frecuencia Alta	Frecuencia ultra-alta	Frecuencia activa
Ventajas	Funciona cerca de los metales y superficies líquidas. No es sensible a la interferencia de ondas de radio.	Velocidad de transferencia de datos más rápida. Rango de lectura más largo.	Funciona alrededor de líquidos y metales. Tags UHF pasivos económicos de producir.	Transmisión de la información almacenada en el microchip a través de su propia señal. Alta velocidad de transmisión.
Características principales				
Distancia de lectura	Hasta 10cm	De 10cm hasta 1m	Hasta 12m	Hasta 100m
Frecuencia de lectura	125KHz	13,56MHz	900-915MHz	2,45GHz y 5,8GHz
Aplicaciones	Identificación de animales. Identificación de barriles de bebidas. Identificación de materiales de Biblioteca.	Trazabilidad de productos. Control de acceso a edificios. Transferencia de datos pagos.	Trazabilidad de vehículos. Gestión de inventarios. Configuración de dispositivos inalámbricos.	Trazabilidad de grandes objetos. Seguimiento y trazabilidad de personas.

Fuente: https://www.kimaldi.com/rfid_tecnologia_de_identificacion_por_radiofrecuencia/

Tabla 2 Costos de las pulseras

Pulsera	Costo
pulsera gps con una plataforma libre por SOS Gps para recién nacidos. 	140 Bs. 200 - 499 Unidades
Pulsera de alarma de pánico con rastreador GPS, dispositivo localizador de neonatos. 	441 Bs. 2 - 9 Unidades
Megastek-pulsera de seguimiento con GPS para recién nacidos, brazalete impermeable IP68. 	616 Bs. 1 1 - 100 Unidades
Personalizar App en IOS y Android pulsera rastreador para recién nacidos Exima tarjeta EV09 de seguimiento GPS. 	329Bs. POR UNIDADES
Pulsera inteligente buscador satélite 3G, rastreador GPS personal con alarma de pulsera para recién nacidos, botones SOS, alarma de caída. 	476 Bs 1-100 Unidades
Pulsera rfid 	50 Bs POR UNIDADES

Fuente: <https://spanish.alibaba.com/g/pulseras-con-gps.html>

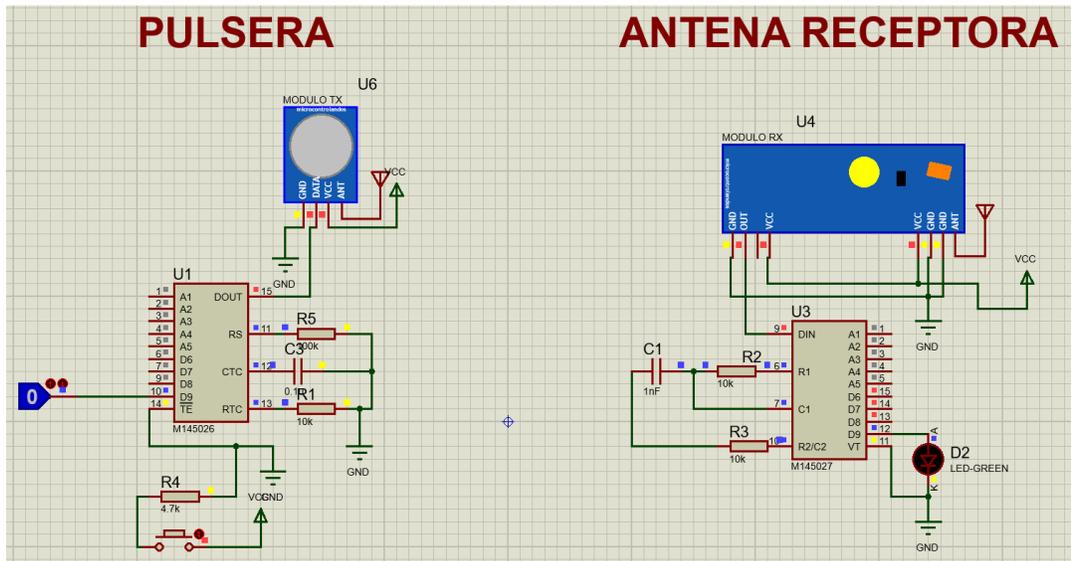
4.1.3. Etapa de pulsera y antena receptora

Realizaremos la emulación de la pulsera y lector o antena receptora.

4.1.4. Emulación de la antena

A continuación, se emula el funcionamiento de la antena transmisora de la pulsera, así también su forma de recepción por parte de la antena receptora, simulación que se desarrolla en el software Proteus, en su versión 8.

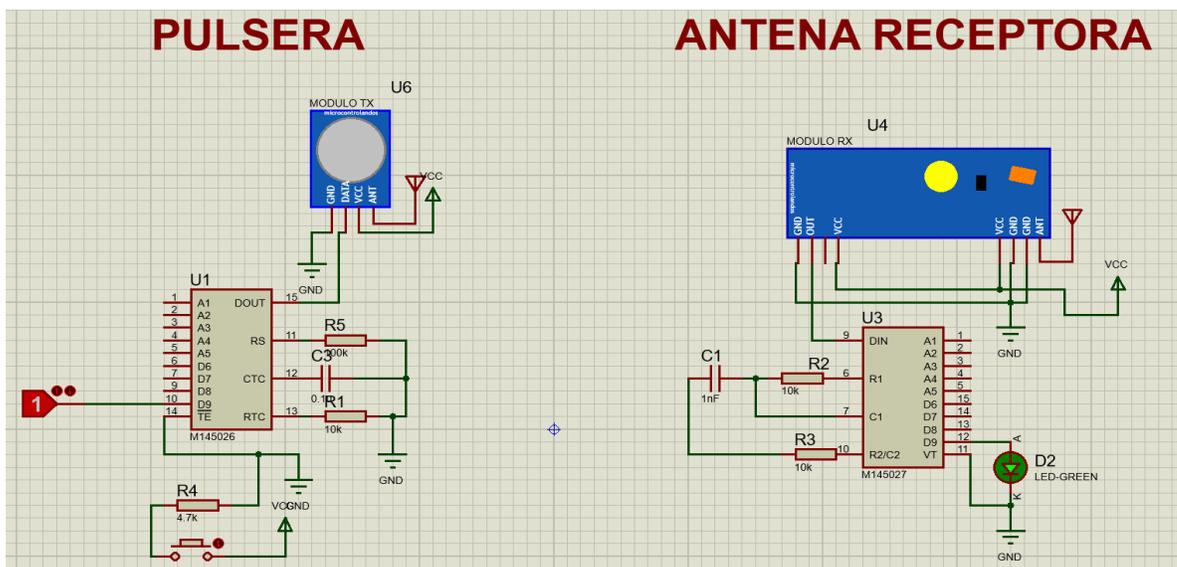
Figura 11 Emulación de la antena



FUENTE: Elaboración propia

Para la correspondiente simulación de la señal que genera la antena transmisora, se usa el componente LOGICSTATE, el cual simboliza la señal que genera la pulsera en nuestro diseño, “1” para mostrar que existe una señal de salida y “0” para especificar que no existe la misma, evidenciándose así la captura de la señal por parte de la antena receptora, mediante un diodo led emisión de luz.

Figura 12 Pulsera y antena receptora



FUENTE: Elaboración propia

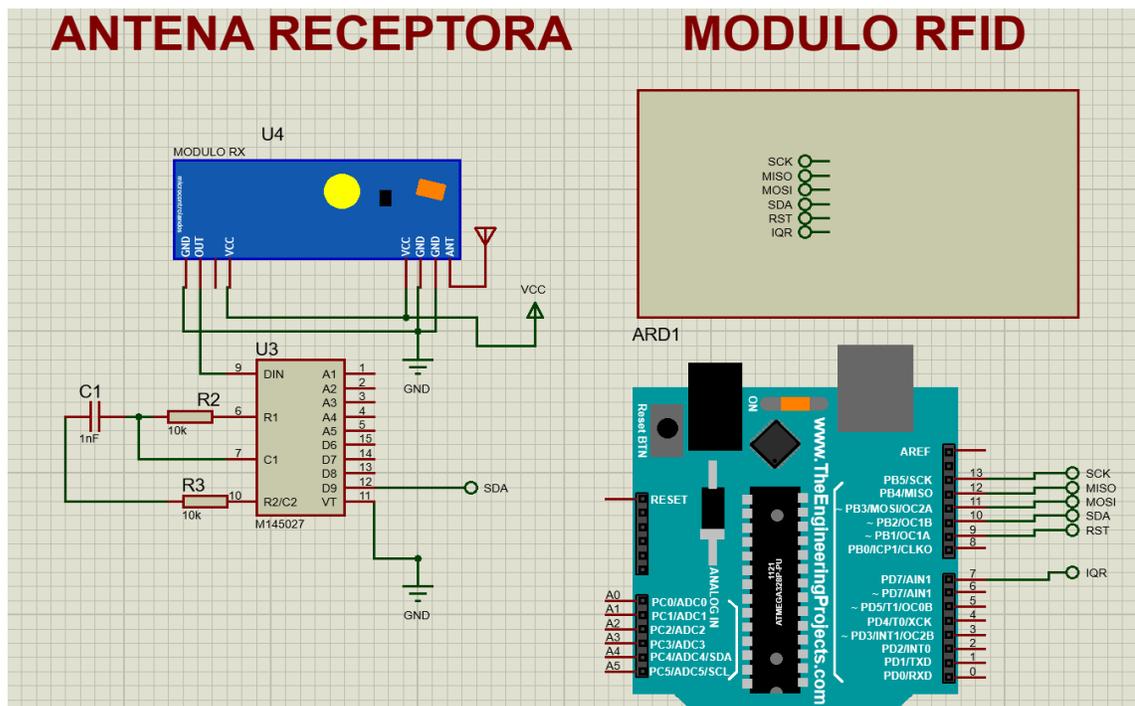
Cabe resaltar que tanto la antena transmisora de la pulsera, como la antena receptora del módulo RFID, llevan en su interior un arreglo electrónico, los cuales permiten este tipo de comunicación, es decir una comunicación de forma inalámbrica y en el diseño que se observa controladores de comunicación “M145026” para la transmisión y “M145027” para la recepción.

4.1.5. Conexión antena a módulo RFID

En esta etapa se observa la conexión de la antena transmisora a su correspondiente módulo RFID y a la vez el vínculo de enlace de este, hacia el controlador Arduino UNO, el cual procesara esta información, generando secuencias de control para el desarrollo del presente proyecto de investigación. Es preciso mencionar que la conexión entre el módulo RFID y el controlador Arduino es de tipo alámbrico siguiendo el siguiente esquema de conexiones:

SCK -->Pin 13	SDA-->Pin 10
MISO-->Pin 12	RST-->Pin 9
MOSI-->Pin 11	IQR-->Pin 7(Opcional)

Figura 13 Antena receptora y módulo RFID

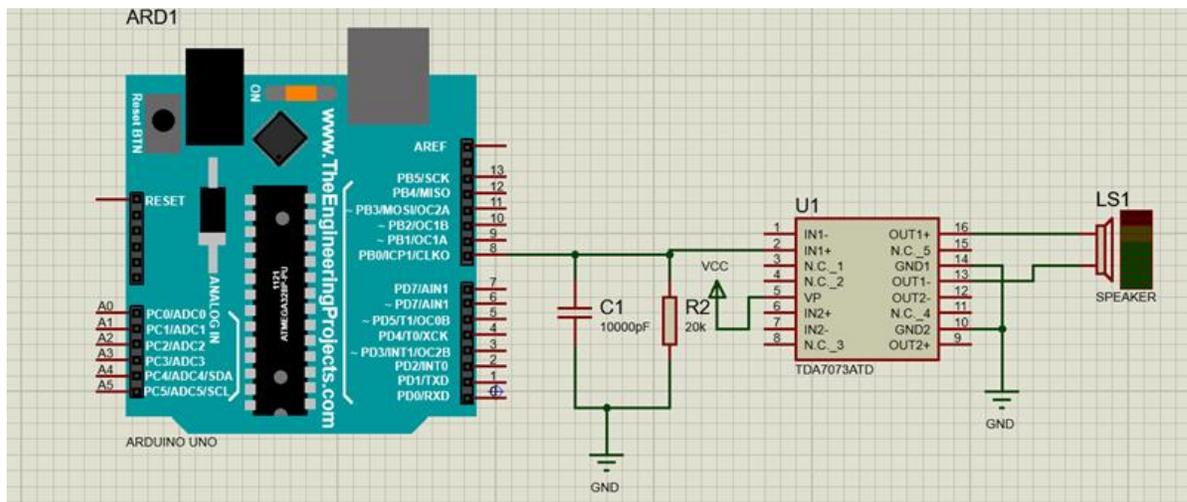


FUENTE: Elaboración propia

4.1.6. Sistema de alarma

Esta etapa consiste en la forma de alerta que poseerá el sistema, cuando la antena receptora del módulo RFID ya no capte a la pulsera transmisora, etapa que consiste en un circuito que utilizara un BUZZER el cual será controlado por un chip tda7073atd, el que amplificara la señal de salida del controlador Arduino. Para reducir la interferencia que pudiera generarse en el ambiente se introdujo un filtro a la salida del pin de conexión, como se observa en la ilustración.

Figura 14 Sistema de alarma

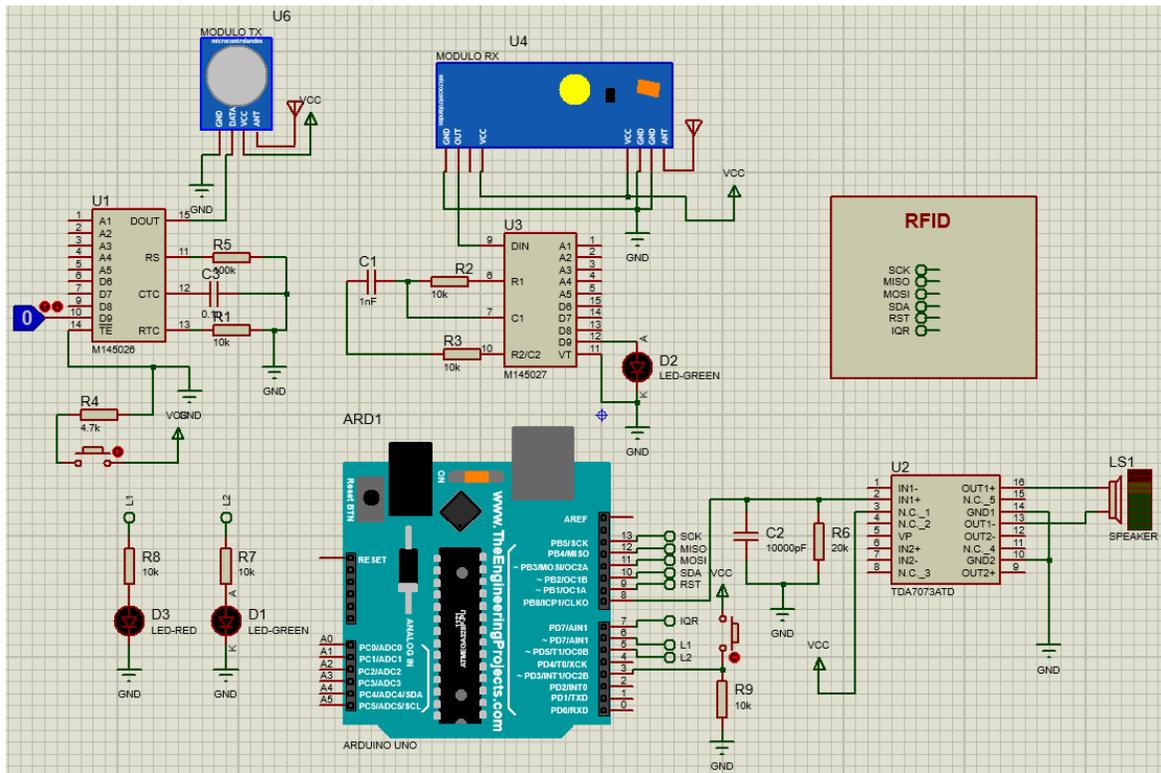


FUENTE: Elaboración propia

4.1.7. Circuito completo

A continuación, se observa el circuito completo del sistema que se está desarrollando, en el que a través de la pulsera la cual tienen una antena transmisora se genera un pulso, a una determinada frecuencia y la cual es recepcionada por la antena receptora del módulo RFID, la cual capta la señal y la envía a dicho modulo en cual genera un enlace con el controlador Arduino. Mientras que dicho controlador vaya evidenciando la señal de la pulsera se enciende un led verde, pero si la pulsera deja de emitir la señal, entonces se enciende la alarma y el led de advertencia. También se puso un pulsador para que apague la alarma del sistema.

Figura 15 Circuito completo

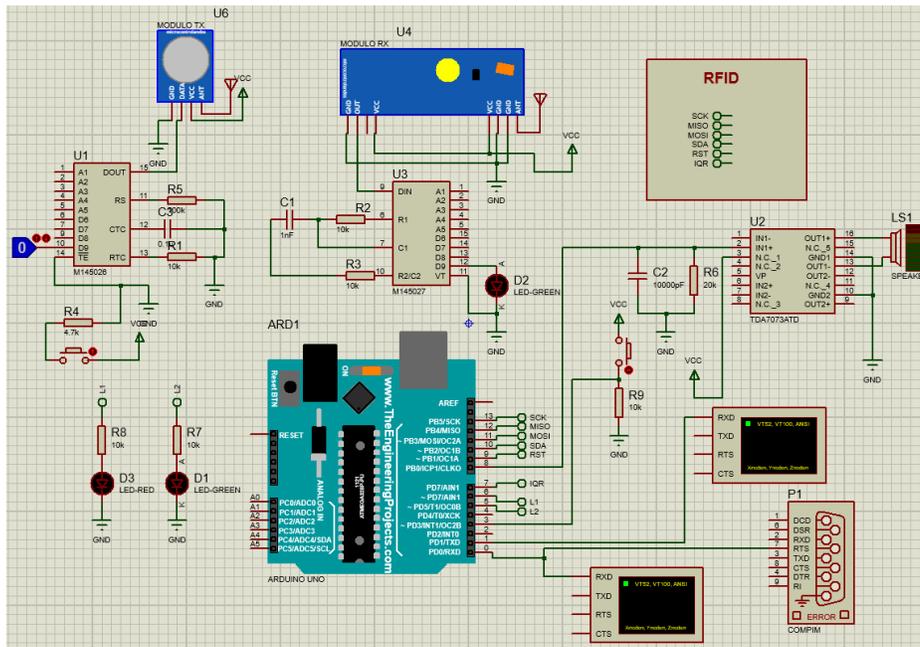


FUENTE: Elaboración propia

4.1.8. Simulación de la comunicación serial

Para la simulación del funcionamiento del sistema se utilizará terminales virtuales, para emulación del módulo RFID, puesto que en el software proteus en su versión 8, no posee la capacidad de simulación del módulo RFID

Figura 16 Simulación de la comunicación serial



FUENTE: Elaboración propia

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se logró ensamblar una pulsera electrónica capaz de transmitir una señal de frecuencia adecuada y alcance deseada para el materno infantil.

Se realizó emulación con el software proteus para la transmisión y recepción de la pulsera y el sistema inalámbrico, para tal efecto se realizó pruebas minuciosas sobre los componentes de forma individual, observando las debilidades y falencias que se podían encontrar en los distintos ensayos, realizando las mejoras y desarrollando observaciones puntuales sobre las fortalezas y debilidades.

Se desarrolló programa para realizar la transmisión y recepción el estudio de las diferentes componentes de comunicación Inalámbricos para la transición y recepción de señales para el interfaz entre la pulsera electrónica del neonato y rfid donde envía la señal para detectar la salida del neonato del área restringida o referenciada.

Se logró satisfactoriamente el sistema inalámbrico de anti robos de neonatos mediante una pulsera electrónica para el materno infantil.

Con el sistema diseñado se logrará disminuir los robos de los neonatos del hospital materno infantil.

5.2. Recomendaciones

El sistema inalámbrico de anti robo de neonatos se puede realizar el diseño para cual otro materno infantil de los hospitales de Bolivia.

Sugiero que, en los proyectos de Investigación, primeramente, se converse con la Institución externa a la Universidad Pública del Alto para la realización cualquier proyecto de Investigación, para no tener problemas ejecución o alcance en su totalidad del Investigar.

BIBLIOGRAFIA

- I. Doménech E, Rodríguez-Alarcón J, Garrido-Lestache A, Pérez Rodríguez J, Sánchez Luna M. Informe de la comisión de la AEP para la identificación del Recién Nacido. Febrero 1998.
- II. C. Zhu and W. Sheng, 2012 “Realtime Recognition of Complex Human Daily Activities Using Human Motion and Location Data,” in IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 59, (9), pp. 2422-2430.
- III. Doménech E, Rodríguez-Alarcón J, Garrido-Lestache A, Pérez Rodríguez J, Sánchez Luna M. Acta de la comisión de la AEP para la identificación del Recién Nacido. Febrero 1999.
- IV. Alonso, A.; Hornero, R.; Espino, P.; de la Rosa, R.; Lliptak, L. 2001, Entrenador Mioeléctrico de Prótesis para Amputados de Brazo y Mano. Universidad de Valladolid.
- V. Alix González C, Caballero Morales A, Méndez Baquero F, París Turino MA, Ríos Calvo. La identificación del recién nacido. Policía científica 1994; 54-58.
- VI. K. C. McGill, Z. C. Lateva, y M. E. Johanson, 2004 “Validation of a computer-aided EMG decomposition method,” in Engineering in Medicine and Biology Society. IEMBS’04. 26th Annual International Conference of the IEEE, 2004, vol. 2, pp. 4744–4747.
- VII. S. Micera, J. Carpaneto, y S. Raspopovic, 2010 “Control of hand prosthesis using peripheral information,” Biomed. Eng. IEEE Rev., vol. 3, pp. 48–68.
- VIII. Joudeh et al, “WiFi Channel State Information-Based Recognition of Sitting-Down and Standing-Up Activities,” in IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA), Istanbul, Turkey, 2019
- IX. American Academy of Pediatrics, Committee on Fetus and Newborn and Committee on Obstetrics. Maternal and Fetal Medicine: Guidelines for Perinatal Care, 4th ed. 1997 pp 123-124.
- X. Garrido-Lestache A. La identificación del recién nacido y su huella dactilar. Policía científica 1994; 69-73.

ANEXOS

ANEXO A

CÓDIGO SIMULACIÓN

```
char rfid_token[13];
char rfid_ref_token[13]="6C00908D3B4A";//codigo de la manilla
# define audio 8
# define led_Rojo 13
# define led_Verde 12

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode (audio, OUTPUT);
  pinMode(led_Verde,OUTPUT);
  pinMode(led_Rojo,OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(Serial.available() > 0) // si la manilla esta cerca
  {
    Serial.readBytesUntil('\0',rfid_token,12); // almacenamos el dato en el buffer
    if(!(strcmp(rfid_ref_token,rfid_token))) // comparamos
    {
      Serial.println("manilla conectada correctamente");
      digitalWrite(led_Verde,HIGH);
      delay(350);
      digitalWrite(led_Rojo,LOW);
    }
    else
    {
      Serial.println("la manilla no se encuentra");
      digitalWrite(led_Verde,LOW);
      for(int i=0;i<=20;i++)//alarma
      {
        tone(audio, 600,500 );
        digitalWrite(led_Rojo,HIGH);
        delay(350);
        tone(audio, 400,500 );
        digitalWrite(led_Rojo,LOW);
        delay(350);
      }
    }
  }
}
```

ANEXO B

Lector RFID



Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

Pulseras RFID



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

AMBIENTES DEL MATERNO INFANTIL DE LOS ANDES



Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

AMBIENTES DEL MATERNO INFANTIL DE LOS ANDES



Fuente: Elaboración propia