



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la
Educación Universitaria, Ciencia y
Tecnología.



Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”
Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control.
Unidad Curricular: proyecto IV.

PROPUESTA PARA DISEÑAR UN SISTEMA AHUYENTADOR DE AVES
PARA EL HOSPITAL DR “ALFREDO VAN GRIEKEN” DE LA CIUDAD DE
CORO, ESTADO FALCÓN.

Autores:

Lehmann Jesús. 20.296.568

Ruiz José. 17.349.041

Ruiz Lisandro 19.928.973

Profesor guía.

Ing. Franklin Calanche.

Tutor. Ebrain montero.

Santa Ana De Coro, septiembre de 2017.



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la



Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología.

Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”

Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control.

Unidad Curricular: proyecto IV.

**PROPUESTA PARA DISEÑAR UN SISTEMA AHUYENTADOR DE AVES
PAR EL HOSPITAL DR “ALFREDO VAN GRIEKEN” DE LA CIUDAD DE
CORO, ESTADO FALCÓN.**

Proyecto presentado como requisito
para optar al título de Ingeniero en
Instrumentación y Control.

Equipo Responsable:

Lehmann Jesús. 20.296.568

Ruiz José. 17.349.041

Ruiz Lisandro. 19.928.973

Profesor guía.

Ing. Franklin Calanche.

Santa Ana de Coro, septiembre de 2017

ÍNDICE GENERAL.

PRESENTACION.....	7
PARTE I.....	9
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.....	9
Identidad organizacional.....	11
Misión.....	11
Visión.....	11
Valores institucionales.....	12
Aspectos religiosos.....	13
Aspectos Económicos.....	13
Aspectos educativos.....	13
Aspectos tecnológicos.....	14
Marco Legal.....	16
Ubicación geográfica y política.....	20
PARTE II.....	Error! Bookmark not defined.
CONTEXTO REAL.....	Error! Bookmark not defined.
Identificación de los principales problemas y necesidades.....	Error! Bookmark not defined.
Jerarquización y Selección del Problema	Error! Bookmark not defined.
Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019.....	Error! Bookmark not defined.
Vinculación del problema seleccionado con el área de conocimiento. ...	Error! Bookmark not defined.
Propósito General.....	Error! Bookmark not defined.
Propósitos Específicos.....	Error! Bookmark not defined.
Beneficios del proyecto.....	Error! Bookmark not defined.
Beneficiarios directos.....	Error! Bookmark not defined.
Beneficiarios indirectos.	Error! Bookmark not defined.
Viabilidad Social.....	Error! Bookmark not defined.
Viabilidad Ambiental.	Error! Bookmark not defined.
Histoplasmosis.....	Error! Bookmark not defined.
Clamidiosis.....	Error! Bookmark not defined.
Salmonelosis.....	Error! Bookmark not defined.
Viabilidad económica.	31
Viabilidad política.	31
PARTE III.....	Error! Bookmark not defined.

SUSTENTOS EPISTEMOLOGICOS Y METODOLOGICOS.....	Error!
Bookmark not defined.	
Sustentos Teóricos.....	32

Estrategias de acceso a la comunidad.	Error! Bookmark not defined.
Actividades de socialización.	Error! Bookmark not defined.
Revisión de documentos.	Error! Bookmark not defined.
Método aplicado para el diagnostico.	Error! Bookmark not defined.
Técnicas e instrumentos utilizados.	Error! Bookmark not defined.
Metodología de la investigación acción.	Error! Bookmark not defined.
Sustentos tecnológicos.	Error! Bookmark not defined.
Plan de Acción.	Error! Bookmark not defined.
Resultados esperados.	69
CAPITULO IV.	Error! Bookmark not defined.
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.	Error! Bookmark not defined.
Descripción de los Requisitos Técnicos.	60
Selección de los Componentes del Sistema.	65
Funcionamiento del sistema ahuyentador de aves (palomas).	68
Diseño y Simulación de Circuitos Electrónicos.	78
Reflexiones e implicaciones.	82
Referencias Bibliográficas.	85
Anexos.	87

INDICE DE CUADROS.

Tabla N°. 1: Jerarquización de alternativas.....	22
Tabla N°. 2: Perfil del Ingeniero en Instrumentación y Control.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°. 3: corriente total de los puertos.....	44
Tabla N°. 4: Descripción de los pines del microcontrolado.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°. 5: Datos típicos de un sensor de ultrasonidos.....	Error! Bookmark not defined. 3
Tabla N°. 6: Características de los sensores.....	65
Tabla N°. 7: Características de los microprocesadores.....	67
Tabla N°. 8: Matriz de evaluación de procesadores.....	67
Tabla N° 8: Estimación de costo de los dispositivos.....	71
Tabla N°10: Listado de componentes para el circuito de simulación.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA N° 1 Organigrama del hospital tipo iv dr “alfredo van grieken”).....	15
FIGURA N° 2: Ubicación del estado falcón.....	Error! Bookmark not defined.
FIGURA N° 3 Ubicación del hospital tipo iv alfredo van grieken.....	Error! Bookmark not defined.
Figura N° 4 Globo con ojos de depredador.....	22
Figura N° 5 Configuración de pines.....	44
Figura N° 6 Distribución de pines del PIC16F877.....	45
Figura N° 8 fotoresistencia.	48
Figura N° 9 sensor ultrasónico.....	49
Figura N° 10 funcionamiento de un sensor HC-Sr04.....	52
Figura N° 11 funcionamiento de un sensor HC-Sr04.....	70
Figura N° 11 protocolo de comunicación HC-Sr04.....	71
Figura N° 12 características principales HC-Sr04.....	74
Figura N°13. Sistema ahuyentador de aves.....	79
Figura N°. 14: Circuito del simulador de sistema ahuyentador de aves.....	81



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la
Educación Universitaria, Ciencia y
Tecnología



Universidad Politécnica Territorial de Falcón

“Alonso Gamero”

Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control

**PROPUESTA PARA DISEÑAR UN SISTEMA AHUYENTADOR DE AVES
PARA EL HOSPITAL DR “ALFREDO VAN GRIEKEN” DE LA CIUDAD DE
CORO, ESTADO FALCÓN.**

Año 2017

RESUMEN

El presente trabajo se refiere a un sistema ahuyentador de aves para el hospital Dr. “Alfredo van Grieken” de la ciudad de Coro, estado Falcón. El propósito general de este sistema es el de ahuyentar aves por medio de sensores de ultrasonido, el cual se encargara de detectar el objeto o ave y se activara una alarma sonora que será audible para las palomas pero no para el oído humano de esta manera no causara ningún perturbo a las personas y pacientes que hacen vida en dicha institución. Para la realización de esta propuesta se efectuó una revisión bibliográfica, para luego establecer criterios que aplicar, en la automatización del sistema descrito y así seleccionar los componentes a utilizar. Se demostró el funcionamiento del sistema instalado sensor ultrasónico hc-sr04 este se encargara de detectar las palomas y emitir una alarma en tal caso también nuestro sistema tendrá instalado un fotoresistor su funcionamiento se basa en que dicha ave se acerque y por medio de su sombra se activa una alarma el mensaje ira grabado en el Microcontrolador 16F877.

Claves: ahuyentador, automático, electrónico

PRESENTACION.

Las palomas y la gran variedad de aves que hacen vida en el medio ambiente son uno de los grandes problemas en la mayoría de las ciudades, considerándose en muchos casos como una plaga ya que en altas poblaciones perjudican la salud, los bienes y los ambientes donde el hombre habita, por ello es de gran importancia contar con sistemas que ayuden a combatir o mejor dicho ahuyentar estas aves que en muchos de los casos causan problemas de salud a los seres humanos y en cierto aspecto dañan la imagen de los edificios donde ellas pernotan.

Los métodos de control de aves son procedimientos destinados a dirigir la conducta de las mismas en favor de objetivos humanos. El ahuyentamiento es un método de control que busca alejar a las aves de una zona en determinado momento. Los métodos de control buscan manipular los elementos que motivan la presencia de las aves.

Por otra parte, es importante diseñar circuitos electrónicos ahuyentadores de aves para prevenir lo antes mencionado, especialmente que sean ecológicos.

Este proyecto de investigación está estructurado en cuatro partes que van desde la descripción del escenario hasta la ejecución de actividades, y están distribuidas de la siguiente forma:

MOMENTO I: Se investigaron y desarrollaron los aspectos relacionados a la comunidad en cuanto a datos generales, que están compuestos por los

Antecedentes, identidad organizacional, aspectos culturales, y por último el marco legal, y se dio a conocer la ubicación geográfica y política de la comunidad en estudio.

MOMENTO II: Se apoya en una investigación de campo de carácter descriptivo, se permitió aplicar una entrevista directa a las personas que allí laboran, la cual nos permitió obtener datos que evidenciaron la necesidad que presenta dicha institución de un sistema para ahuyentar aves.

MOMENTO III: Se desarrollaron las sustentaciones teóricas y tecnológicas en las cuales se fundamenta el proyecto, al igual que la metodología, actividades de socialización, estrategias de acceso a la comunidad, revisión de documentos, método aplicado para el diagnóstico, técnicas e Instrumentos utilizados, y se creó el plan de acción basándose en los propósitos, contenidos, actividades, estrategias, recursos, evaluación y tiempo de ejecución, para dar paso al estudio de los resultados obtenidos.

Y por último en el **MOMENTO IV:** Se definieron la ejecución de actividades, reflexiones e implicaciones, referencias consultadas.

MOMENTO I

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Datos Generales de la Comunidad

Antecedentes

El Hospital Universitario tipo IV Doctor “Alfredo Van Grieken”, fue inaugurado el 16 de junio de 1973 en el primer gobierno del presidente Rafael Caldera. Dando inicio a una época de atención médica en el estado Falcón, con una capacidad de 366 camas de hospitalización. Su primer director fue Darío Barreto y su actual directora es María Auxiliadora Veliz.

Desde el año 1973 hasta 1982 la emergencia funcionaba para atender todas las especialidades en Pediatría como en emergencia, puesto que el hospital presentaba déficit de subespecialidades, tanto en el área quirúrgica como médica. "En esa época los médicos adscritos a la institución realizan las dos funciones de traumatología y neurocirujanos".

En los inicios del centro hospitalario el área de emergencia era una sala pequeña donde funcionaba: pediatría, emergencia pediátrica y emergencia de adultos. En ese momento solo existían camillas de observación para los pacientes de ese lugar.

Se presentó un proyecto para la remodelación de la emergencia y se crearon cuatro consultorios, una sala de shock para dos camas, la unidad para cuidados especiales y dos áreas de observación, con una capacidad operativa para atender a 40 pacientes", sostuvo.

La tecnología mejoró a través de convenios de la Misión Barrio Adentro y comenzaron a inaugurarse las unidades especiales adyacentes al hospital, Como: El Centro Cardiovascular del estado Falcón, laboratorios, Departamento de Hemodinamia, Unidad de Cuidados Coronarios.

El Hospital Doctor Alfredo Van Grieken, desde sus comienzos dio trato preferencial a la docencia, tanto de pregrado como de postgrado. Su unidad de docencia es orgullo y elemento importantísimo de su acontecer histórico.

Proyecto arquitectónico.

El recinto hospitalario es un conjunto arquitectónico donde se destaca la edificación principal que consta de sótano, planta baja y seis pisos. Edificado en un terreno plano de 188.600 metros cuadrados. Se ubica al sureste de la ciudad de Coro, estratégicamente situado por el aprovechamiento de las grandes vías rápidas de comunicación lo que determina numerosas facilidades para el acceso.

El cuerpo médico del hospital está formado por los profesionales que prestan sus servicios en los Departamentos Clínicos y en los Departamentos Auxiliares de Diagnósticos: Laboratorios, Rayos X, Banco de Sangre, Medicina Nuclear, Anestesiología, Anatomía Patológica, Medicina Física y Rehabilitación. Mientras que los cuatro departamentos clínicos: Cirugía, Pediatría y Ginecobstetricia prestan sus servicios de atención directa al paciente; hospitalización, consulta externa, de emergencia y medicina domiciliaria.

Servicios de especialidades.

Traumatología, Urología, Cirugía de mano, Plástica, Tórax, Oftalmología, Oncología, Medicina Interna, Neumonología, Neurología, Cardiología, Endocrinología, Nefrología, Pediatría, Gastroenterología, Foniatría, Psicología, Dermatología, Medicina Física, Reumatología y consulta de programas de Diabetes e Hipertensión.

Identidad organizacional.

Misión.

Tiene como misión garantizar el derecho a la salud fundamentalmente de la población falconiana, a través de un modelo integrado de salud que cuenta con servicios especializados tanto en consultas externas, emergencias y hospitalización consolidando una acción que privilegie a la prevención de enfermedades, y ambiente saludable, proporcionando un trato humanitario y ético dentro de los principios de universalidad, equidad y solidaridad, considerando también la aplicación del programa de investigación y docencia englobando todo lo anterior de los ambulatorios, satélites del Hospital y su Comunidad contribuyendo así a la optimización de los niveles de calidad de vida.

Visión.

Ser un órgano en salud pública de referencia internacional, con reconocida capacidad para garantizar una sociedad y entornos saludables, con eficacia y eficiencia en el desarrollo y ejecución de políticas apegadas a los principios, derechos y deberes

constitucionales, atinentes a observar un Sistema Público Nacional de Salud integrado y exitoso en la consecución de condiciones de bienestar para la sociedad.

Valores institucionales.

Responsabilidad.

Cumplimiento de los objetivos de la organización, basados en principios éticos y las mejores prácticas en materia de salud, así como el seguimiento de las normas y procedimientos establecidos.

Honestidad.

Comportamiento íntegro y consecuente con los compromisos asumidos, tanto en nuestras relaciones personales como de trabajo.

Respeto.

Ofrecimiento de un servicio de salud integral hacia nuestros pacientes, como personas únicas con necesidades particulares, garantizando los derechos del paciente y su familia, así como también la consideración y debida tolerancia con los demás miembros de la organización.

Servicio.

Brindar calidad de atención en centros dotados y equipados, con calidez y esmero.

Compromiso.

Brindar un servicio óptimo y oportuno a la población para la prevención de enfermedades, así como la promoción y restitución de la salud.

Aspectos religiosos.

Dentro de este marco, en estas instalaciones se realizan visitas de personas que tienen diferentes creencias religiosas con el fin de darle fortaleza a los individuos que han perdido la fe y de esta forma darles fuerza espiritual para salir de ese impedimento llamado enfermedad que daña su salud, en este mismo punto, no se puede olvidar que hace ya algunos años todos los 24 de diciembre se les lleva alegría a los niños y niñas que se encuentran en pediatría obsequiándoles regalos en el nombre del niño Jesús.

Aspectos Económicos.

Todos los aspectos relacionados con el área económica – financiera de la institución dependen fundamentalmente del presupuesto anual asignado por el ministerio del poder popular para la salud

Aspectos educativos.

El Hospital Universitario tipo IV Doctor “Alfredo Van Grieken” es una institución la cual gradúa anualmente a muchos profesionales en el campo de la salud los cuales hacen pasantías de pregrado de medicina estudiantes de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda programa regular y municipalizada. Pasantías de pregrado de enfermería de la universidad antes mencionada programa regular y municipalizado, pasantías de pregrado de enfermería de la Universidad Experimental Rómulo Gallegos

y pasantías de pregrado de Electromedicina de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda.

También se dictan cursos de ampliación en el área de enfermería los cuales son los siguientes: Estadísticas en Salud, Auxiliar de Laboratorio , Asistente de Farmacia; y posgrados en Enfermería, Cuidados Intensivos, Neonatal Quirúrgica, Salud Familiar y Comunitaria Emergenciología, Salud Reproductiva, Salud Reproductiva. en el área de medicina se dictan los siguientes posgrados Medicina Interna, Cirugía, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, Anestesia, y más recientemente han iniciado: Traumatología, Cardiología, Neumología, Nefrología, Gastroenterología, Inmunología, Alergología, Cirugía Pediátrica, Neurocirugía, Urología, Imagenología, Terapia Intensiva, Oftalmología.

Aspectos tecnológicos.

La tecnología en el hospital de coro fue mejorando a través de convenios de la Misión Barrio Adentro y comenzaron a inaugurarse las unidades especiales adyacentes al hospital, como: El Centro Cardiovascular del estado Falcón, laboratorios, Departamento de Hemodinamia, Unidad de Cuidados Coronarios.

El hospital es una institución productora de investigación, desde las presentaciones en Jornadas y Congresos, hasta los Trabajos Especiales de Grado. Se está trabajando en desarrollar las líneas generales de investigación y designar un Jefe de Investigación, con experiencia y conocimiento suficiente como para coordinar y entrelazar toda esta actividad.

Organización y funcionamiento.

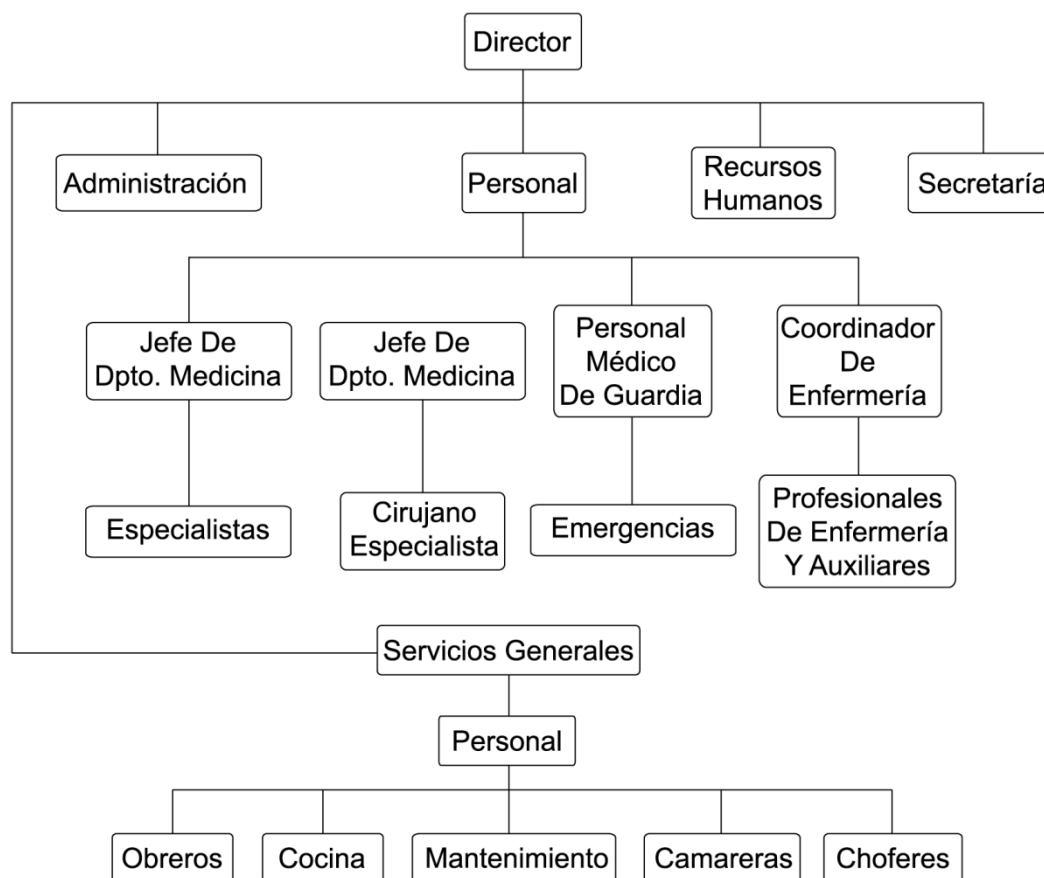


Figura N° 1 ORGANIGRAMA DEL HOSPITAL TIPO IV DR “ALFREDO VAN GRIEKEN”)

Fuente: http://hospitales.mpps.gob.ve/falcon/hospital_alfredo_van_grieken/index.php/informacion, 2017

Marco Legal.

El Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken, es una Institución de salud de carácter oficial, autorizada legalmente para funcionar en el país por el Ministerio del Poder Popular para la salud.

El Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken, se rige bajo los lineamientos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, según sus artículos N° 83, 84, 85 también se fundamenta en los siguientes artículos publicados en Decreto N° 522, de fecha 22 de diciembre del año 1998, el cual nos fue facilitado por la Secretaría de Salud del Estado Falcón.

Artículo 83. La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Artículo 84. Para garantizar el derecho a la salud, el Estado creará, ejercerá la rectoría y gestionará un sistema público nacional de salud, de carácter intersectorial, descentralizado y participativo, integrado al sistema de seguridad social, regido por los principios de gratuidad, universalidad, integralidad, equidad, integración social y solidaridad. El sistema público nacional de salud dará prioridad a la promoción de la salud y a la prevención de las enfermedades, garantizando tratamiento oportuno y

rehabilitación de calidad. Los bienes y servicios públicos de salud son propiedad del Estado y no podrán ser privatizados. La comunidad organizada tiene el derecho y el deber de participar en la toma de decisiones sobre la planificación, ejecución y control de la política específica en las instituciones públicas de salud.

Artículo 85. El financiamiento del sistema público nacional de salud es obligación del Estado, que integrará los recursos fiscales, las cotizaciones obligatorias de la seguridad social y cualquier otra fuente de financiamiento que determine la ley. El Estado garantizará un presupuesto para la salud que permita cumplir con los objetivos de la política sanitaria. En coordinación con las universidades y los centros de investigación, se promoverá y desarrollará una política nacional de formación de profesionales, técnicos y técnicas y una industria nacional de producción de insumos para la salud. El Estado regulará las instituciones públicas y privadas de salud.

Artículo 1. El Hospital General de Coro “Dr. Alfredo Van Grieken” para la adecuada prestación de los servicios de salud, funcionará como servicio autónomo sin personalidad jurídica, con autonomía funcional y financiera, en el cual se organizara como una entidad de carácter medico-asistencial, cuyo objeto es la prestación del servicio médico-asistencial, la docencia y la investigación en salud.

Artículo. 3 A los fines de reglamentar al funcionamiento del Servicio Autónomo Hospital General de Coro “Dr. Alfredo Van Grieken” se elaborara para la consideración del ejecutivo del estado Falcón el estatuto reglamentario de dicho servicio así como demás normas, reglamentos y actos administrativos que sean necesarios para su puesta en marcha y buen funcionamiento.

Ubicación geográfica y política.

El Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken de Coro está ubicado en la Av. el Tenis con Av. Santa Rosa - Sector Monte Verde, Coro, Estado Falcón.

MAPA DE UBICACIÓN DEL ESTADO.

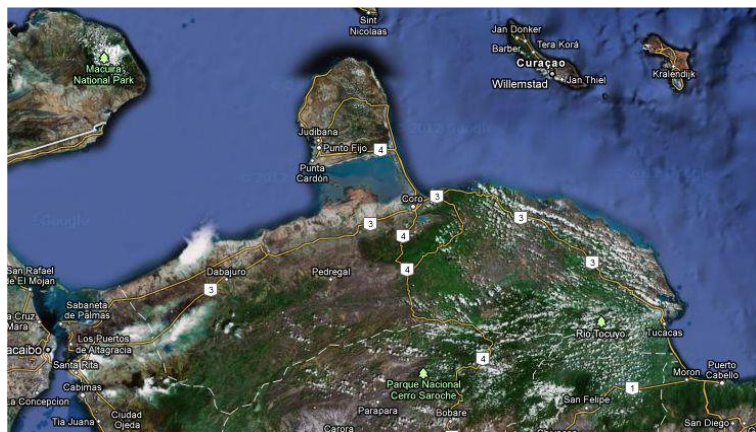


Figura N° 2: UBICACIÓN DEL ESTADO FALCÓN.

Fuente: <http://maps.google.com/maps?ll=10.970995,-69.370074&z=7&t=h&hl=es>, 2017.



Figura N° 3 UBICACIÓN DEL HOSPITAL TIPO IV ALFREDO VAN GRIEKEN. Fuente: Google.earth, 2017.

MOMENTO II

CONTEXTO REAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Identificación de los Principales Problemas y Necesidades

El 26 de marzo de 2015 se realizó el abordaje en los espacios del hospital tipo IV Dr. “Alfredo Van Grieken” especialmente en el área de mantenimiento de dicha institución, al Ing. Alfredo Naveda como informante clave y jefe de dicha área, éste nos planteó algunas de las problemáticas que presenta dicha institución, El problema mas importante para el hospital es el problema relacionado con las aves, principalmente las palomas, porque el excremento y sus plumas producen enfermedades como Criptococosis, Histoplasmosis y Psitacosis, la cual entre los mas afectados son los niños, adultos mayores, personas infectadas con VIH, enfermos de cáncer y diabetes.

Jerarquización y Selección del Problema

Finalizada la entrevista a los informantes claves e identificados los principales problemas el cual tiene que ver con las palomas se tomo en cuenta estuviera con los siguientes puntos.

- a) Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019. Definido como el grado en que el problema considerado es contemplado como prioritario en el documento del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019.
- b) Vinculación con el área de conocimiento. Definida como el grado en que el problema considerado se relaciona con las líneas de investigación y la malla curricular del Programa Nacional de Formación de Ingeniería en Instrumentación y Control.

- c) Viabilidad técnica. Definida como el grado en el que el problema planteado puede ser resuelto con los recursos materiales y humanos disponibles.
- d) Viabilidad operativa. Definida como el grado en que el problema considerado puede ser resuelto en un tiempo menor a los nueve (09) meses (un periodo académico).

Se selecciono el problema referente a las aves porque es el que más resalta y el que tiene más necesidad dicha institución hospitalaria.

A continuación, se procedió a la elaboración de un árbol de causa o consecuencias para el análisis del problema seleccionado a mayor profundidad.

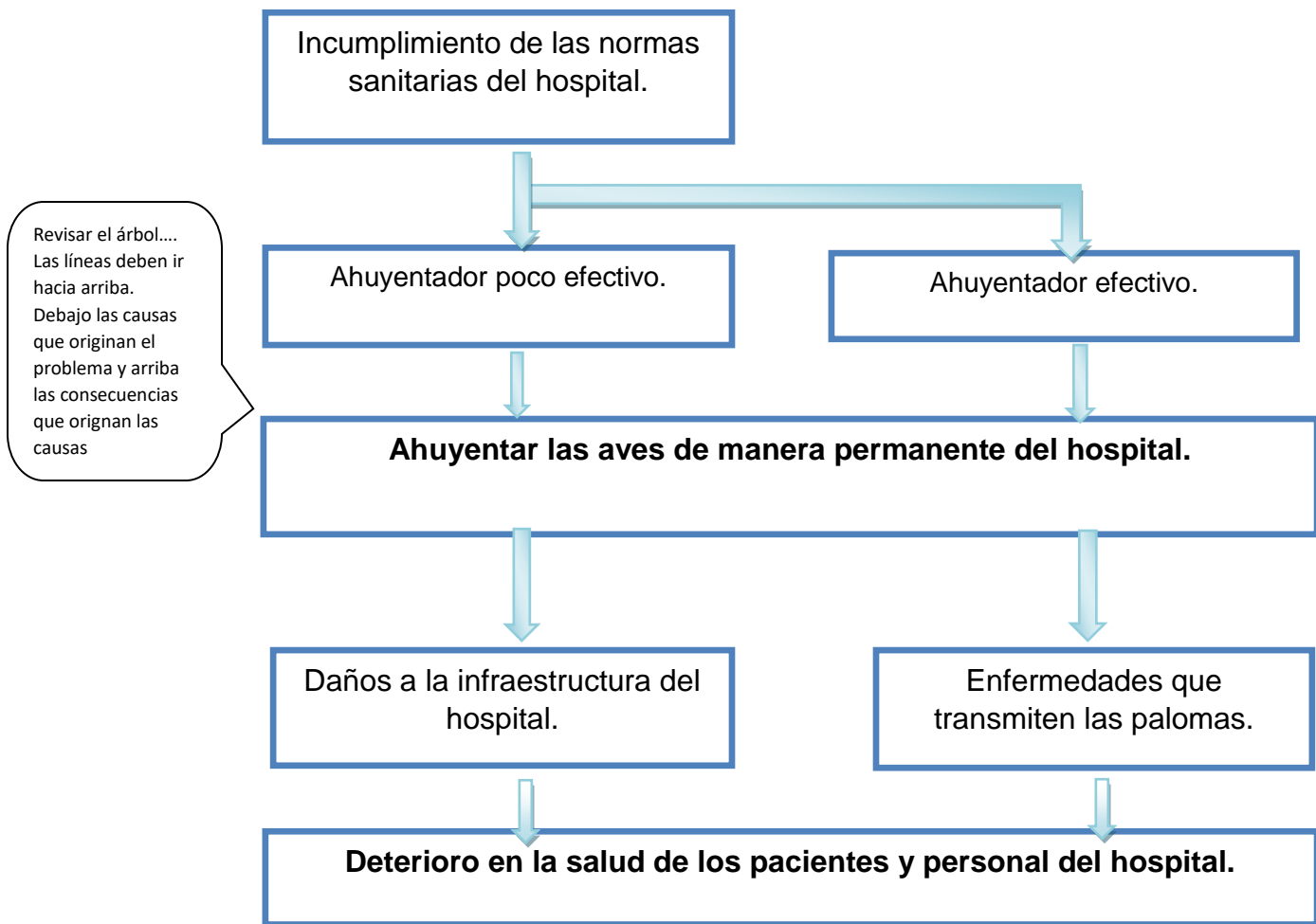


Figura N° 04: Árbol causa efecto del problema

Fuente: los autores (2017)

Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo Simón Bolívar 2013-2019.

Los objetivos vinculantes con nuestro proyecto son los siguientes.

- Desarrollar nuestras capacidades científico-tecnológicas vinculadas a través del plan simón bolívar (2013-2019) propuesta para diseñar un

sistema para ahuyentar aves en el hospital tipo IV Dr. Alfredo van Grieken de coro.

- Fortalecer y orientar la actividad científica, tecnológica y de Innovación hacia el aprovechamiento efectivo de las potencialidades y capacidades nacionales para el desarrollo sustentable y la Satisfacción de las necesidades sociales, orientando la investigación.
- Impulsar la formación para la ciencia, tecnología e Innovación, a través de formas de organización y socialización del Conocimiento científico para la consolidación de espacios de Participación colectiva.

Vinculación del problema seleccionado con el área de conocimiento.

Para la elaboración de este proyecto de investigación se tomo en cuenta que estuviera vinculado con el campo laboral de nuestra carrera en nuestro caso Ing. en Instrumentación y Control, ya que el objetivo de este proyecto es proponer el diseño de un sistema para ahuyentar aves en el hospital Dr. Alfredo van Grieken específicamente en el área de pediatría.

Este proyecto también está vinculado con las áreas de conocimiento del PNF en Instrumentación y Control.

El programa nacional de formación en Instrumentación y Control, enmarcado dentro del proyecto Alma Mater, MPPES (2008), define el perfil del Ingeniero egresado en esta área como un “profesional con pensamiento crítico, científico-tecnológico y humanista, con sólidos conocimientos en instrumentación y control en las áreas biomédica e industrial”, además, “especialmente preparado para asumir cargos orientados a la gerencia, administración y gestión de recursos; supervisión, análisis y diseño,

instalación, manipulación y mantenimiento de sistemas de instrumentación y control”.

El proyecto para el diseño de un sistema para ahuyentar aves se relaciona con una serie de saberes y propósitos académicos señalados en el documento rector de los programas nacionales de formación, y específicamente en el perfil profesional, malla curricular y líneas de investigación de dicho programa en el área de Ingeniería en Instrumentación y Control.

Primeramente, como marco referencial, los Lineamientos Curriculares para los Programas Nacionales de Formación, elaborados por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria MPPEU (2009), señala una serie de prioridades que deben ser atendidas por la educación universitaria en general.

A continuación se muestra en la tabla N° 2 el perfil del ingeniero en instrumentación y control industrial.

Tabla N°. 2: Perfil del Ingeniero en Instrumentación y Control

Rol	Actividad
Gerente	Generación de estrategias de adecuación y ampliación de sistemas de instrumentación y control.
	Estructuración de proyectos de automatización en los procesos industriales.
	Establecimiento de los requerimientos (necesidades) a satisfacer en los sistemas de instrumentación y control.
	Conducción del recurso humano orientado al desarrollo del ser, objeto de dirección.
Planificador	Determinación de la capacidad instalada de los sistemas de instrumentación y control.
	Elaboración de planes de mantenimiento en instrumentación y control.

	Estimación de costos, asignación de recursos, y control de gastos
Diseñador	Participación en la elaboración de diagramas de tuberías e instrumentos.
	Realización de propuestas de generación tecnológicas.
	Realización de cálculos y selección de instrumentos en
	Sistemas de control.
	Identificación de situaciones de mejora de sistemas.

Tabla N°.2: (Continuación)

Rol	Actividad
Ejecutor/ Supervisor	Coordinación de grupos y equipos de trabajo
	Dirección de proyectos de instrumentación y control
	Configuración, ajuste y programación en los equipos e instrumentos en sistemas automatizados
	Implementación de ensayos y pruebas a sistemas de instrumentación y control
Evaluator	Aplicación de normas y procedimientos para certificar el funcionamiento apropiado de sistemas de instrumentación y control
	Calificación y promoción en el mantenimiento organizado de instrumentos, equipos y accesorios en sus áreas de competencia.
Realizador de Proyectos Socio- tecnológico	Vinculación de la universidad con la comunidad y el sector productivo
	Utilización de los avances tecnológicos para el logro del desarrollo sustentable
Control y Aseguramiento de la Calidad	Verificación del diseño y la construcción de acuerdo a normas, procedimientos y especificaciones
	Inspección y verificación de procedimientos de arranque y puesta en marcha
	Verificación de la pertinencia del diseño con el desarrollo endógeno que satisfaga las necesidades del entorno social

Fuente: los autores (2017)

Finalmente, la vinculación del proyecto es la propuesta para diseñar un sistema para ahuyentar aves para el hospital Dr. “Alfredo van Grieken” de la ciudad de Coro, estado Falcón, la cual guarda estrecha relación con unidades curriculares específicas, descritas en la malla curricular de la carrera, pertenecientes a los trayectos III y IV, que generan saberes requeridos para el desarrollo de este proyecto.

Propósito General.

Diseñar un sistema ahuyentador de aves para el hospital Dr. “Alfredo van Grieken” de la ciudad de Coro, estado Falcón.

Propósitos Específicos.

1. Diagnosticar la situación actual que se presenta el hospital Dr. “Alfredo van Grieken”, en cuanto a la necesidad de crear un sistema ahuyentador de aves por medio de un Transmisor de Ultrasonido que permita ahuyentar aves para evitar que pernoten palomas en dicha institución de salud.
2. Establecer los dispositivos necesarios para la implementación de un sistema ahuyentador de aves por medio de un Transmisor de Ultrasonido en el hospital Alfredo van Grieken de coro estado falcón.
3. Diseñar el equipo tecnológico requerido para el funcionamiento del sistema por medio de un Transmisor de Ultrasonido que permita ahuyentar las aves que pernotan en el hospital Alfredo van Grieken de coro estado falcón.
4. Comparar el rendimiento de diferentes modelos de sensores de ultrasonido con el fin de seleccionar el modelo que ofrezca las mejores

características técnicas para el diseño del sistema ahuyentador de aves. Por otra parte Determinar el rango de alcance del dispositivo de la frecuencia a utilizar para ubicar de esta manera el equipo en una zona donde permita el mayor aprovechamiento posible.

5. Evaluar el comportamiento del sistema ahuyentador mediante pruebas virtuales utilizando software computacional que permita verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos del diseño propuesto.

Beneficios del proyecto.

A través del desarrollo del presente proyecto se espera la propuesta de un sistema para ahuyentar aves por medio de ultrasonidos en El Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken de Coro estado Falcón exactamente en el área de pediatría de dicha institución, la cual nos va a permitir demostrar que los futuros profesionales de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” aportan soluciones a las problemáticas que hay tanto en instituciones públicas como en las comunidades y así mejorar la calidad de vida de las personas que hacen vida en las áreas ya mencionadas.

Beneficiarios directos.

Los principales beneficiarios de dicho proyecto son las personas y El Hospital Universitario Dr. “Alfredo Van Grieken” de Coro debido a que se puede lograr llevar a cabo proyectos interdisciplinarios que permiten diseñar y fabricar sistemas de esta altura.

Beneficiarios indirectos.

Los beneficiarios indirectos de dicho proyecto son los Tsu Ruiz José, Ruiz Lisandro y Lehmann Jesús de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero” de la ciudad de Coro, estado Falcón los cuales cursan estudios en Ing. En instrumentación y control del trayecto IV – trimestre III.

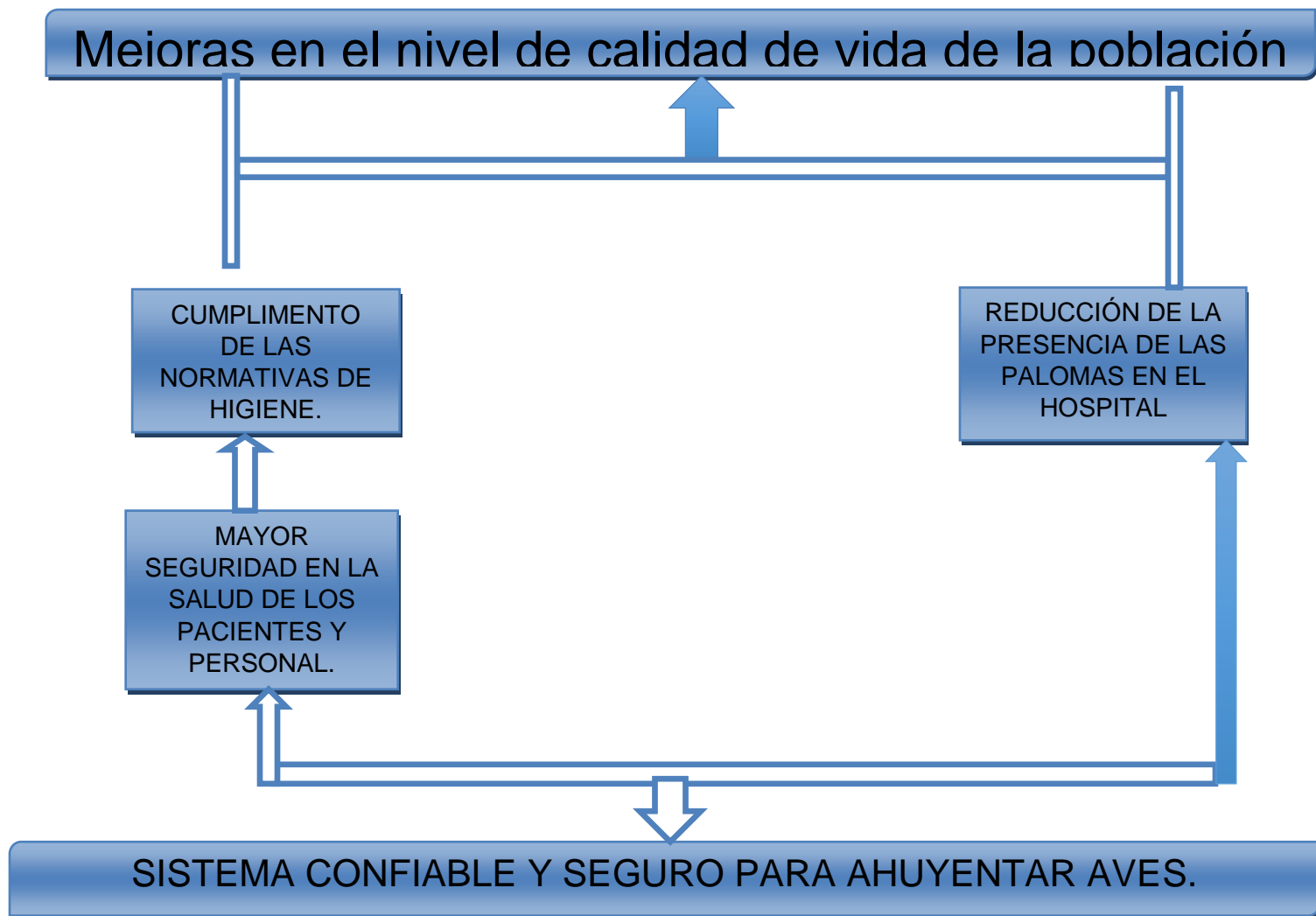


Figura Nº 5 Árbol de beneficios.

Fuente: Autores.2017

Viabilidad Social.

Es importante la viabilidad social en este proyecto, porque va a ayudar a combatir ese gran problema que no solo se presenta en el hospital sino en muchas instituciones y áreas públicas que perjudica la salud de los ciudadanos que hacen en vida en dichas áreas y perjudican la imagen de dichas instituciones.

Por último este proyecto quede en dicha institución para que en un futuro sea ejecutado llegue a interés de los diferentes entes gubernamentales y crear una línea de producción.

Viabilidad Ambiental.

Desde el punto de vista del ambiente, es importante que se lleve a cabo este proyecto debido a las enfermedades que producen estas aves y mucho más alarmante es porque es un centro de salud donde todo tiene que ser impecable ya que se trata con personas con diferentes enfermedades, hay que tener en cuenta que estas aves produce enfermedades como la Histoplasmosis la cual produce daños en los pulmones de las personas. También la Clamidiosis y la Salmonelosis.

Viabilidad económica.

Desde el punto de vista teórico y económico es aplicable, si se busca el apoyo de la institución o de diferentes entes gubernamentales que hacen vida en nuestro estado hay que tener en cuenta que es un sistema para ahuyentar aves ecológico muchos de sus componentes se encuentran en el mercado nacional.

Viabilidad política.

Su viabilidad radica en el hecho que, a través de los convenios con las empresas del estado y privadas este proyecto pueda ser llevado a cabo, es importante el apoyo por parte de los entes gubernamentales. Ya que se

busca la participación por parte de los ciudadanos con sentido crítico, que sean capaces de solucionar las situaciones problemáticas que se presenten en una determinada comunidad.

MOMENTO III

SUSTENTOS EPISTEMOLOGICOS Y METODOLOGICOS.

Sustentos Teóricos

Sistemas para ahuyentar aves

Los sistemas para ahuyentar aves especialmente los ecológicos electrónicos permiten liberarnos de las molestias, suciedades y enfermedades, específicamente la de las palomas, mayor pululación (aumento) de las diferentes aves voladoras. La investigación realizada nos permite el diseño de equipos electrónicos que son instalados externamente, que hacen uso de amplificadores de sonido, que utilizan sensor de ultrasonido, el cual solo hace funcionar al equipo cuando las aves intentan llegar o pernoctar en el hospital especialmente en el área de pediatría.

Los métodos que se utilizan son procedimientos para controlar la conducta de las aves, con la finalidad de mejorar los ambientes en donde se ubican. El ahuyentamiento es una forma de alejar a las aves a lugar en determinado momento, controlando en muchos casos con sistemas electrónicos que permiten alejar las aves de manera ordenada.

Los métodos de ahuyentamiento eficientes provocan las siguientes reacciones en las Aves:

- Estado de Alerta
- Interrupción de la alimentación (debido al estado de alerta)
- Huida de la zona protegida por el método
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegía

Una manera de engañar el sentido de las aves, y provocar incomodidad o la huída de una determinada zona es la reproducción de sonidos que anuncien un peligro. Los sonidos más utilizados son:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos)
- Llamados de alerta de aves
- Llamados de estrés

Los sonidos de depredadores son grabaciones de cantos de aves presa, las cuales habitan espacios rurales y urbanos. Otros sonidos importantes los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquellas que detectan un peligro y quieren avisar a sus compañeros, y los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro.

Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción.

Las aves tienen un cierto grado de inteligencia del cual se puede esperar que distingan sonidos falsos de verdaderos y se adapten rápidamente a situaciones que realmente no ofrecen peligro.

La reproducción de sonidos de llamados de alerta y angustia grabados, a poblaciones de aves silvestres, específicamente gaviotas y cuervos.

Por otra parte los peligros que representan las palomas, para un ser humano pueden ser las siguientes:

- Se ponen y anidan en los edificios, causando estragos el entorno y ensuciando fachadas, paredes, vehículos y personas.
- Contaminan alimentos con los ectoparásitos de sus plumas y el polvo de su actividad.
- Introducen otras plagas al ser portadoras de pulgas, ácaros y arácnidos.
- Pueden ocasionar repelencia por su olor y aspecto.

Métodos de disuasión y ahuyentamiento de aves.

Métodos tecnológicos.

Globos con ojos de depredador: Globos de gas helio en cuya superficie hay impresos ojos de un halcón o de una lechuza, para simular la mirada de un depredador. Las aves temen estas imágenes.



Figura N° 6 Globo con ojos de depredador.

Fuente: <http://www.interempresas.net/Agricola/FeriaVirtual/Producto-Globo-espantapajaros-133430.html>

Métodos artificiales tradicionales:

Cintas de colores: Cintas magnetofónicas en desuso o bien cintas fabricadas de plástico plateado de colores, que al ser movidas por el viento, reflejan la luz del sol en muchas direcciones, perturbando a las aves.

Espantapájaros tradicional: Muñeco hecho de prendas de ropa y relleno, Simula presencia humana.

Ahuyentadores electrónicos sonoros Bird Gard.

Probablemente el mayor fabricante de dispositivos de ahuyentamiento por sonido sea Bird Gard³¹, de Oregón – EEUU. Birdgard ofrece una gama de equipos de fácil manejo y buena autonomía, basados en la estrategia de sonido disuasivo. Estos dispositivos son autónomos, programados con una secuencia de sonidos que van desde gritos de alerta de las especies a ahuyentar, sonidos personas, armas de fuego y depredadores naturales de la zona. Estos sonidos pueden ser reproducidos también en una secuencia aleatoria. Los productos BirdGard pueden atender hasta 12 Hectáreas, con un precio de US\$ 2650, requieren poco mantenimiento y son programables.

Recomendaciones para el uso de métodos de control de aves, ahuyentamiento y disuasión.

Los usuarios de métodos de ahuyentamiento pueden esperar la reducción del daño que producen las aves a los cultivos, pero no una total eliminación del mismo. Para lograr la mayor eficiencia posible se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Es preferible aplicar métodos de ahuyentamiento antes que las aves hayan establecido patrones regulares de alimentación. Si una población de aves ha pasado mucho tiempo alimentándose en algún lugar, es más difícil ahuyentarlas del mismo.

- Se debe ahuyentar a las aves antes de que aterricen en el área a proteger. Si las aves son disuadidas de acercarse, continuarán su búsqueda de otros lugares dónde alimentarse.
- Es preciso utilizar una variedad de técnicas de ahuyentamiento. A mayor cantidad de técnicas se utilicen, más difícil será para las aves acostumbrarse a ellas.
- Cambiar con frecuencia los lugares donde se ubiquen los dispositivos de ahuyentamiento pasivos, como los espantapájaros y ahuyentadores sonoros.
- Combinar técnicas de ahuyentamiento, usarlas al mismo tiempo o alternadamente.
- Ser agresivo. Esto no implica dañar a las aves sino mostrar una actitud disuasiva que las atemorice.
- Aplicar los métodos en las horas de alimentación de las aves, por la mañana y la tarde. Deducimos que un buen método de ahuyentamiento consiste en combinar una gran cantidad y variedad de varias técnicas de ahuyentamiento, ubicándolas en lugares diferentes y durante el horario de alimentación de las aves.

Esto es coherente con la idea de que las aves tienen una gran capacidad de adaptación. Por tanto evitar esta adaptación exige desarrollar un programa de actividades y horarios variados, en los cuales el agricultor y la tecnología deben participar juntos.

Los métodos de control de aves tienen como propósito engañar los sentidos de estos animales, causando una sensación de inseguridad y peligro latente que les impida que pernoten en estos lugares.

Existen distintas clases de métodos de ahuyentamiento, entre los cuales podemos destacar el uso de aves de presa, emisión de sonidos de alerta y estrés de aves, cañones de gas y globos anti-pájaros.

El uso de los métodos de control de aves ofrece resultados positivos si el usuario utiliza una variedad de técnicas de ahuyentamiento de manera combinada. Al recibir estímulos distintos, las aves no se adaptan fácilmente a la situación y huyen.

Sustentos epistemológicos.

En esta sección se presentan las estrategias definidas por autores, que permitieron a los participantes seleccionar los mecanismos utilizados para manejar los principios básicos, con el propósito de abordar los problemas o necesidades que afectan a la comunidad. Por lo tanto este proyecto se basa en una investigación acción con la idea de determinar la problemática y así establecer las ideas que permitan obtener una posible solución.

Estrategias de acceso a la comunidad.

Los participantes utilizaron diferentes estrategias que les permitieron realizar el diagnóstico en el hospital, con el fin de obtener la problemática relacionada con el área de Ing. en instrumentación y control por lo que se trasladaron al Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken para reunirse con las autoridades que hacen vida en dicha institución y así intercambiar ideas e información valiosa para el desarrollo de este proyecto.

Además utilizaron como sustento metodológico, la investigación acción participativa, por ser un proceso que se caracteriza por su representación constante, además implica un vaivén, entre la acción y la reflexión, permitiendo planificar, actuar, observar y reflexionar las actividades, teniendo

como apoyo las estructuras sociales para llevar a cabo el tópico en cuestión, accediendo al desarrollo social, político, económico, ambiental y tecnológico.

En base a ello se define la investigación- acción citado por Serrano (2000) que cita:

“Es un proceso de investigación emprendida por los propios Participantes en el marco en el cual se desarrolla y que aceptan las responsabilidades de la reflexión sobre sus propias actuaciones a fin de diagnosticar situaciones problemáticas dentro de ellas e implementar las acciones necesarias para el cambio. La situación problemática a investigar ha de surgir de las prácticas y al mismo tiempo ellos son autores de la propia investigación” (p. 75-89).

Existen diferentes tipos de investigación acción: la práctica, la crítica y la participativa, en este proyecto se seleccionó esta última definida por los autores Arango (1995) y Miguel (1993) que refieren:

“La Investigación-acción participativa es un proceso metodológico sistemático “(p. 92)

Cuando se habla de investigación acción nos referimos a un modelo peculiar de Investigación-acción que se caracteriza por un conjunto de principios, normas y procedimientos metodológicos que permiten obtener conocimientos colectivos para transformar una determinada realidad social. Esta continuación implica que el proceso de Investigación-acción solo se puede organizar sobre la acción de un colectivo de personas que promueven el cambio social”.

Esto se relaciona con el tópico en cuestión debido a que los participantes se involucran con la comunidad para plantearles alternativas en función a la problemática seleccionada. Esta también permite analizar la realidad de la sociedad por medio de un estudio o diagnóstico social para el análisis y valoración de los datos recogidos utilizando los siguientes pasos:

- Autodiagnóstico.

- Trabajo de campo y primeras propuestas.
- Conclusiones y propuestas de acción.
- Informe final.

Basados en lo citado anteriormente, el problema a abordar es las aves que se encuentran en varias áreas del hospital.

Actividades de socialización.

Entre las actividades de socialización implementadas en el presente proyecto son principalmente las entrevistas tanto individuales como grupales. Donde los empleados que hacen vida en dicho hospital nos pudieran plantear las principales necesidades y problemas que se presentan en dicha institución de salud. Así mismo se utilizó la técnica de la entrevista (Anexo A) que les permitiera a los participantes realizar preguntas de gran importancia para la elaboración de este proyecto y poder llevar a cabo una observación directa con el fin de conocer y evaluar la realidad presentada por los ciudadanos, vinculada con la Ing. en instrumentación y control. Por lo tanto se obtuvo la problemática a solventar mediante la socialización, que es pieza clave para el trabajo de la comunidad.

Revisión de documentos.

Para el desarrollo y sustento teórico de la investigación de nuestro proyecto se analizaron diferentes fuentes de información, como investigaciones vinculadas al tema también las especificaciones técnicas de los componentes usados para conocer más acerca de ellos su comportamiento y funcionamiento, cuáles son los más efectivos para ser usados.

Método aplicado para el diagnostico.

La técnica aplicada para el proyecto fue la de la observación, ya que por este fue que se identificó los problemas existentes, como lo son la abundancia de estas aves en el hospital como sus heces que es algo evidente.

La observación: Para llevarla a cabo, el investigador puede optar por convertirse en un miembro más del grupo (observación participante), o bien por observarlos desde fuera (observación no participante u ordinaria). El investigador debe ganarse, en cualquier caso, la confianza de las personas que va a estudiar, lograr su aceptación y evitar en lo posible que su presencia interfiera o perturbe de algún modo las actividades cotidianas del grupo.

Técnicas e instrumentos utilizados.

La manera más fácil y correspondiente de conocer datos de una comunidad; es utilizando la técnica de entrevista, ya que es considerada como el método más antiguo para recopilar información mediante el dialogo, entre otros, en base a ello los participantes realizaron ciertas investigaciones que les permitiera primeramente definir la entrevista lo cual se basaron en lo citado por Ander-Egg (1982):

“La entrevista consiste en una conversación entre dos personas por lo menos, en la cual uno es entrevistador y otro u otros son los entrevistados; estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas acerca de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional, que puede ser «...obtener información de individuos o grupos; facilitar información, influir sobre ciertos aspectos de la conducta (...) o ejercer un efecto terapéutico” (p. 226)

Además se sustentaron también en lo establecido por Ander-Egg (1982) con respecto a los tipos de entrevista lo cuales son: la entrevista estructurada o cerrada y la no estructurada o abierta. En la primera el entrevistador

dispone de un instrumento con las preguntas previamente redactadas (por lo general cerradas) y la segunda el entrevistador realiza su actividad con base a temas de modo que tenga libertad para expresarse por medio de preguntas abiertas. Dentro de este último tipo se ubica la entrevista cualitativa o de investigación, de la cual podemos distinguir dos modalidades: la profunda y la focalizada, también llamadas de profundidad (no dirigida, según Ander-Egg, 1982) y enfocada o focal.

Luego de lo citado; los participantes seleccionaron elaborar la entrevista no estructurada o abierta (Anexo A), tomando en cuenta las delimitaciones de la memoria donde es necesario registrar las respuestas dadas por los habitantes de la comunidad, para así llevar a cabo la jerarquización de la información obtenida. Dichas preguntas realizadas fueron claras y precisas con el propósito de que el entrevistado comprendiera el punto a abordar.

Otra técnica fue la observación definido por Fernández- Ballesteros (1980) que citó:

“Observar supone una conducta deliberada del observador, cuyos objetivos van en la línea de recoger datos en base a los cuales poder formular o verificar hipótesis”.

Así mismo existen dos tipos de observación la cuales son:

- **Observación participante:** es una estrategia de investigación en la que el observador tiene un papel activo. En la observación participante se entra en contacto con los sujetos a fin de conocer, lo mejor posible, su vida y actividades.
- **Observación no participante:** en este caso el observador no es parte activo del grupo que se está observando (Denzin, 1978). En función a lo establecido, se llevo a cabo la observación participativa debido a que los participantes se trasladaron al El Hospital Universitario tipo IV

Doctor Alfredo Van Grieken de Coro para conocer y evaluar la problemática seleccionada.

Metodología de la investigación acción.

La metodología utilizada para abordar el proyecto se fundamenta en una investigación acción-participativa relacionando lo citado por Borda y Rahman (1992):

“Este método de estudio y acción busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas, basando la investigación en la participación de los propios colectivos a investigar”. Que así pasan de ser "objeto" de estudio a sujeto protagonista de la investigación, controlando e interactuando a lo largo del proceso investigador (diseño, fases, devolución, acciones, propuestas); necesitando una implicación y convivencia del investigador externo en la comunidad a estudiar. (p. 465)

En lo concerniente a lo escrito, los participantes se involucran con los habitantes de la comunidad, con el propósito de que ellos puedan facilitar información necesaria para el abordaje de la problemática, realizando como primera fase el diagnóstico, el trabajo de campo para el proceso de la observación y el análisis de la recopilación de la indagación. Rigiéndose en lo citado por Murcia (1990) con respecto al proceso de dicha investigación son:

- **Realidad:** no consiste solo en “hechos concretos y cosas (físicas) sino que incluyen también las maneras en las cuales las personas que están implicadas en estos hechos los perciben”.
- **Conocimiento:** acepta el principio “de la antropología según el cual las persona de la comunidad conocen mucho mejor su realidad que las personas extrañas a ellas. La investigación acción asume que es

necesario involucrar a los grupos en la generación de sus propio conocimiento y en la sistematización de su propia experiencia”.

- **Criterio de verdad:** “no se desprende de un procedimiento técnico, sino de discusiones cuidadosas sobre informaciones y experiencias específicas. La práctica social es el origen y criterio de conocimientos, es el proceso por el cual se aproxima infinita y eternamente al objeto”.
- **Relación de la teoría –práctica:** “la práctica determina la teoría y esta a su vez incide en la práctica, es decir, la teoría es una elaboración y por lo tal es producción de conocimientos a partir de una práctica concreta.
- **Participación:** “un proceso de comunicación, decisión y ejecución que permite el intercambio permanentes de conocimientos y experiencias, clarifica el poder de decisión y el compromiso de la comunidad en la gestión, programación y desarrollo de acciones conjuntas”.

De la misma forma **Lewin, K. (1946)** menciona que:

“La investigación acción es una metodología que se ubica en el paradigma crítico que, a diferencia del positivista o interpretativo requiere de la participación de los afectados por la preocupación temática estudiada. Los actores implicados se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento e intervención sobre la realidad”. (P. 34-46)

Este tipo de investigación acción es objetiva, es decir, buscar socializarse con los participantes del problema y con el área seleccionada, se aplica con el fin de proponer otra tendencia de aspecto solucionable de acuerdo al conocimiento adquirido en la institución.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta otros tipos de investigación aplicables a este proyecto como lo es la historia que describe lo que era y la descriptiva la cual tiene como principal objeto interpretar lo que es, este pues

sigue una metodología de recolección de información por fuentes primarias y secundaria y hacer diversos estudio para mostrarnos o presentarnos una interpretación exacta de la realidad del problema.

Sustentos tecnológicos.

PIC16F877.

El PIC16F877 es un microcontrolador con memoria de programa tipo FLASH, lo que representa gran facilidad en el desarrollo de prototipos y en su aprendizaje ya que no se requiere borrarlo con luz ultravioleta como las versiones EPROM, sino que permite reprogramarlo nuevamente sin ser borrado con anterioridad.

El PIC16F877 es un microcontrolador de Microchip Technology fabricado en tecnología CMOS, su consumo de potencia es muy bajo y además es completamente estático, esto quiere decir que el reloj puede detenerse y los datos de la memoria no se pierden.

El encapsulado más común para este microcontrolador es el DIP (Dual In-line Pin) de 40 pines, propio para usarlo en experimentación. La referencia completa es PIC16F877-04 para el dispositivo que utiliza cristal oscilador de hasta 4 MHz, PIC16F877-20 para el dispositivo que utiliza cristal oscilador de hasta 20 MHz o PIC16F877A-I para el dispositivo tipo industrial que puede trabajar hasta a 20 MHz Sin embargo, hay otros tipos de encapsulado que se pueden utilizar según el diseño y la aplicación que se quiere realizar. Por ejemplo, el encapsulado tipo surfacemount (montaje superficial) tiene un reducido tamaño y bajo costo, que lo hace propio para producciones en serie o para utilizarlo en lugares de espacio muy reducido.

Configuración de pines.

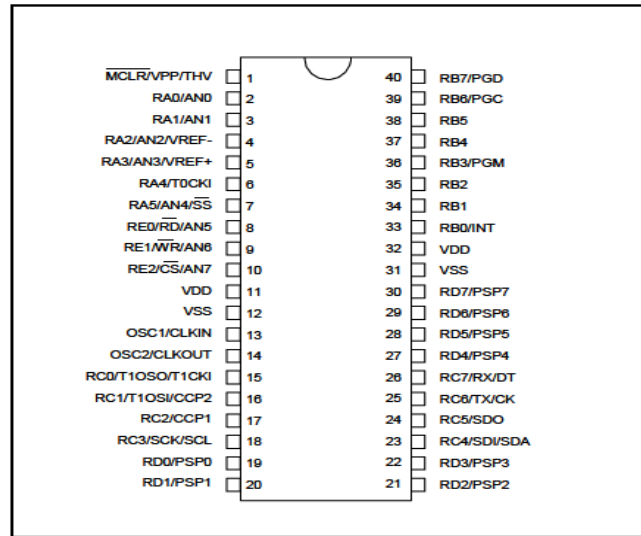


Figura N° 5 Configuración de pines.

Fuente: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

Distribución de pines del PIC16F877.

Los pines de entrada/salida de este microcontrolador están organizados en cinco puertos, el puerto A con 6 líneas, el puerto B con 8 líneas, el puerto C con 8 líneas, el puerto D con 8 líneas y el puerto E con 3 líneas. Cada pin de esos puertos se puede configurar como entrada o como salida independiente programando un par de registros diseñados para tal fin. En ese registro un bit en "0" configura el pin del puerto correspondiente como salida y un bit en "1" lo configura como entrada. Dichos pines del microcontrolador también pueden cumplir otras funciones especiales, siempre y cuando se configuren para ello, según se verá más adelante.

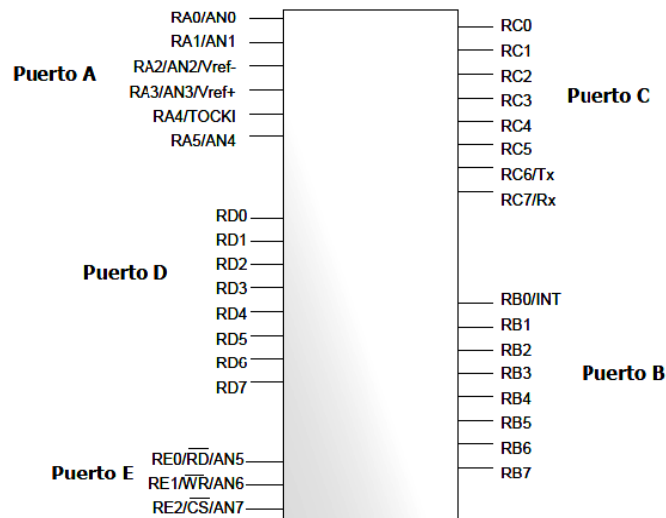


Figura N° 7 Distribución de pines del PIC16F877.

Fuente: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

Distribución de los puertos del PIC16F877

Los pines del puerto A y del puerto E pueden trabajar como entradas para el convertidor Análogo a Digital interno, es decir, allí se podría conectar una señal proveniente de un sensor o de un circuito analógico para que el microcontrolador la convierta en su equivalente digital y pueda realizar algún proceso de control o de instrumentación digital. El pin RB0/INT se puede configurar por software para que funcione como interrupción externa, para configurarlo se utilizan unos bits de los registros que controlan las interrupciones.

El pin RA4/TOCKI del puerto A puede ser configurado como un pin de Entrada/salida o como entrada del temporizador/contador. Cuando este pin se programa como entrada digital, funciona como un disparador de Schmitt (Schmitt trigger), puede reconocer señales un poco distorsionadas y llevarlas a niveles lógicos (cero y cinco voltios). Cuando se usa como salida digital se

comporta como colector abierto (open collector), por lo tanto, se debe poner una resistencia de pull-up (resistencia externa conectada a un nivel de cinco voltios). Como salida, la lógica es inversa: un "0" escrito al pin del puerto entrega en el pin un "1" lógico.

Además, como salida no puede manejar cargas como fuente, sólo en el modo sumidero.

El puerto E puede controlar la conexión en modo microprocesador con otros dispositivos utilizando las líneas RD (read), WR (write) y CS (chip select). En este modo el puerto D funciona como un bus de datos de 8 bits (pines PSP).

La máxima capacidad de corriente de cada uno de los pines de los puertos en modo Sumidero (sink) o en modo fuente (source) es de 25 mA . La máxima capacidad de corriente total de los puertos es:

Tabla Nº. 3: corriente total de los puertos.

	Puerto A.	Puerto B.	puerto C.	puerto D.
<u>Modo sumidero</u>	150 mA	200 mA	200 mA	200 mA
<u>Modo fuente</u>	150 mA	200 mA	200mA	200mA

Fuente: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

El consumo de corriente del microcontrolador para su funcionamiento depende del voltaje de operación, la frecuencia y de las cargas que tengan sus pines. Para un oscilador de 4 MHz el consumo es de aproximadamente 2 mA; aunque este se puede reducir a 40 microamperios cuando se está en el modo sleep (en este modo el micro se detiene y disminuye el consumo de potencia). Se sale de ese estado cuando se produce alguna condición especial que veremos más adelante.

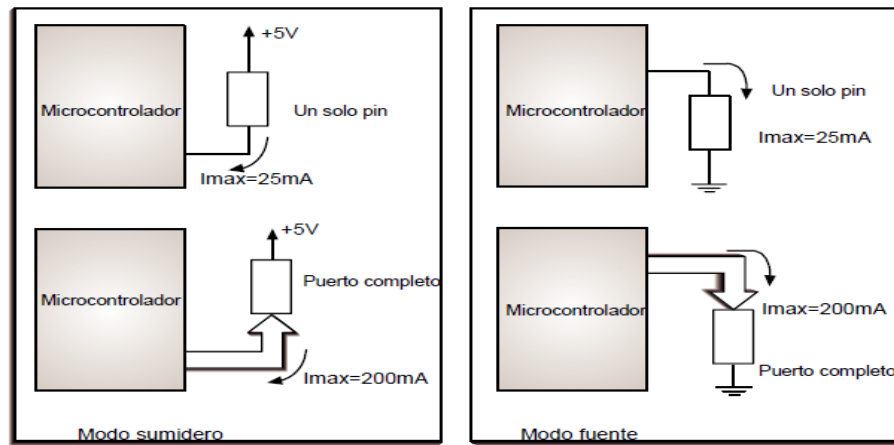


Figura N° 8 Distribución de pines del PIC16F877.

Fuente <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

Tabla Nº. 4: Descripción de los pines del microcontrolador.

Nombre pin	Pin	Descripción
RA0/AN0	2	E/S Digital o Entrada análoga 0.
RA1/AN1	3	E/S Digital o Entrada análoga 1.
RA2/AN2 Vref -	4	E/S Digital o Entrada análoga 2.
RA3/AN3/Vref +	5	E/S Digital o Entrada análoga 3.
RA4/T0CKI	6	Bit 4 del puerto A (E/S bidireccional). También se usa como entrada de reloj al Temporizador/contador TMR0. Salida de colector abierto.
RA5/SS/AN4	7	E/S Digital o Entrada análoga 4. También lo usa el puerto serial síncrono.
RB0/INT	33	Bit 0 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. También se usa como Entrada de interrupción externa (INT).
RB1	34	Bit 1 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL
RB2	35	Bit 2 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL
RB3/PGM	36	Bit 3 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL (Programación en bajo voltaje)
RB4	37	Bit 4 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL. Interrupción por cambio Del pin.
RB5	38	Bit 5 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL. Interrupción por cambio Del pin.
RB6/PGC	39	Bit 6 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. Interrupción por Cambio del pin. Entrada de reloj para programación serial.
RB7/PGD	40	Bit 7 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. Interrupción por Cambio del pin. Entrada de datos para programación serial.
RC0/T1OSO/T1CKI	15	E/S Digital. Salida del oscilador Timer 1 o entrada de reloj Timer 1.
RC1/T1OSI/CCP2	16	E/S Digital. Entrada del oscilador Timer 1. Entrada Captura 2; Salida Compara 2; Salida PWM 2
RC2/CCP1	17	E/S Digital. Entrada Captura 1; Salida Compara 1; Salida PWM 1
RC3/SCK/SCL	18	E/S Digital. Línea de reloj serial asíncrono en el modo SPI y el modo I ² C
RC4/SDI/SDA	23	E/S Digital. Línea de datos en el modo SPI o en el modo I ² C
RC5/SDO	24	E/S Digital.
RC6/TX/CK	25	E/S Digital. Transmisión asíncrona (USART) o reloj síncrono (SSP).
RC7/RX/DT	26	E/S Digital. Recepción asíncrona (USART) o línea de datos (SSP).

VDD	11,32	Voltaje de alimentación DC (+)
VSS	12,31	Referencia de voltaje (GND).
MCLR	1	Entrada de RESET al microcontrolador. Voltaje de entrada durante la Programación. En nivel bajo resetea el microcontrolador.
OSC1/CLKIN	13	Entrada oscilador cristal oscilador / Entrada fuente de reloj externa.
OSC2/CLKOUT	14	Salida oscilador cristal. Oscilador RC: Salida con un ¼ frecuencia OSC1
RD0/PSP0	19	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD1/PSP1	20	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD2/PSP2	21	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD3/PSP3	22	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD4/PSP4	27	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD5/PSP5	28	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD6/PSP6	29	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD7/PSP7	30	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RE0/RD/AN5	8	E/S Digital. Puede se pin de lectura (read) en modo microprocesador.
RE1/WR/AN6	9	E/S Digital. Puede ser pin de escritura (write) en modo microprocesador.
RE2/CS/AN7	10	E/S Digital. Puede ser pin de selección de chip (chip select) en modo Microprocesador.

Tabla N° 4 Descripción de los pines del microcontrolador.

Fuente: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>

Fotoresistencia LDR.

El LDR (Light Dependent Resistor) o resistencia dependiente de la luz o también fotocélula, es una resistencia que varía su resistencia en función de la luz que incide sobre su superficie. Cuando mayor sea la intensidad de la luz que incide en la superficie del LDR menor será su resistencia y cuando menos luz incida mayor será su resistencia.

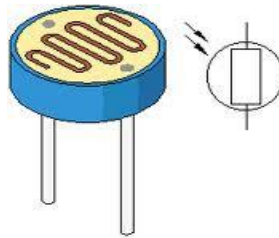


Figura N° 8 fotoresistencia.

Fuente: <https://www.ecured.cu/Fotorresistencia>

Funcionamiento.

Cuando la LDR no está expuesta a radiaciones luminosas los electrones están firmemente unidos en los átomos que la conforman pero cuando sobre ella inciden radiaciones luminosas esta energía libera electrones con lo cual el material se hace más conductor, y de esta manera disminuye su resistencia. Las resistencias LDR solamente reducen su resistencia con una radiación luminosa situada dentro de una determinada banda de longitudes de onda. Las construidas con sulfuro de cadmio son sensibles a todas las radiaciones luminosas visibles, las construidas con sulfuro de plomo solamente son sensibles a las radiaciones infrarrojas.

Valor Óhmico.

Si medimos entre sus extremos nos encontraremos que pueden llegar a medir en la oscuridad valores cercanos al Mega Ohm ($1\text{M}\Omega$) y expuestas a la luz mediremos valores en el entorno de los 100Ω .

Tiempo de respuesta.

El tiempo de respuesta típico de un LDR está en el orden de la décima de segundo.

Aplicaciones.

Se emplean en iluminación, apagado y encendido de alumbrado (interruptores crepusculares), en alarmas, en cámaras fotográficas, en medidores de luz. Las de la gama infrarroja en control de máquinas y procesos de conteo y detección de objetos.

Sensor de ultrasonido.

Los sensores de ultrasonido son muy frecuentes en los robots móviles (particularmente) y de forma significativa en los AUVs, por sus buenas propiedades de medición en entornos acuáticos y sirven para detectar objetos y medir distancias. Se utilizan para construir mapas del entorno y evitar obstáculos.



Figura N° 9 sensor ultrasónico.

Fuente: <https://www.330ohms.com/products/sensor-ultrasonico-lv-maxsonar-ez1-mb1010>

Principio de funcionamiento.

El sensor de ultrasonidos es un dispositivo de medición de distancia que se basa en las propiedades magnetostrictivas de determinados materiales. Una lámina de material magnetostrictivo o membrana tiene la propiedad de deformarse mecánicamente y generar ultrasonidos al ser excitada por una corriente eléctrica. El efecto contrario también se produce, es decir, que una vibración mecánica produce una corriente eléctrica. Por tanto, estos sensores emiten una radiación ultrasónica que rebota en los obstáculos del entorno y captan los ecos recibidos.

Los sensores de ultrasonidos se utilizan para medir distancias, que a partir de la excitación de la membrana magnetostrictiva con una serie de impulsos eléctricos, se genera un tren de ondas ultrasónicas. Por otro lado, la membrana magnetostrictiva, recibe los ecos de las emisiones recibidas y las transforma en impulsos eléctricos.

Propiedades de los sensores de ultrasonidos.

- Frecuentemente, se utilizan cuatro frecuencias de onda: 60Khz, 56Khz, 52.5Khz y 49Khz.
- Velocidad del sonido a unos 20°C es de 343.2m/s.
- La onda ultrasónica tiene un ángulo de detección en el cual es teóricamente sensible y por tanto toda onda que venga en un ángulo dentro del lóbulo principal. También existen otros lóbulos secundarios en los cuales el sensor es también sensible, aunque en menor medida. La hoja característica del sensor nos indica la sensibilidad del mismo y la atenuación de la onda (en dBs) según el ángulo de incidencia:

HC-SR04.

El HC-SR04 es un sensor ultrasónico de bajo costo que no sólo puede detectar si un objeto se presenta, como un sensor PIR (Passive Infrared Sensor), sino que también puede sentir y transmitir la distancia al objeto.

Tienen dos transductores, básicamente, un altavoz y un micrófono.

Ofrece una excelente detección sin contacto (remoto) con elevada precisión y lecturas estables en un formato fácil de usar.

El funcionamiento no se ve afectado por la luz solar o el material negro como telémetros ópticos (aunque acústicamente materiales suaves como telas pueden ser difíciles de detectar).

La velocidad del sonido en el aire (a una temperatura de 20 °C) es de 343 m/s. (por cada grado centígrado que sube la temperatura, la velocidad del sonido aumenta en 0,6 m/s)

Características técnicas.

Los módulos incluyen transmisores ultrasónicos, el receptor y el circuito de control.

Número de pines:

- VCC: Alimentación +5V (4.5V min – 5.5V max)
 - TRIG: Trigger entrada (input) del sensor (TTL)
 - ECHO: Echo salida (output) del Sensor (TTL)
 - GND
-
- Corriente de reposo: < 2mA
 - Corriente de trabajo: 15mA
 - Ángulo de medición: 30°
 - Ángulo de medición efectivo: < 15°

- Detección de 2cm a 400cm o 1" a 13 pies (Sirve a más de 4m, pero el fabricante no garantiza una buena medición).
- “Resolución” La precisión puede variar entre los 3mm o 0.3cm.
- Dimensiones: 45mm x 20mm x 15mm
- Frecuencia de trabajo: 40KHz

Funcionamiento.

- Enviar un Pulso "1" de al menos de 10uS por el Pin Trigger (Disparador).
- El sensor enviará 8 Pulsos de 40KHz (Ultrasonido) y coloca su salida Echo a alto (seteo), se debe detectar este evento e iniciar un conteo de tiempo.
- La salida Echo se mantendrá en alto hasta recibir el eco reflejado por el obstáculo a lo cual el sensor pondrá su pin Echo a bajo, es decir, terminar de contar el tiempo.
- Se recomienda dar un tiempo de aproximadamente 50ms de espera después de terminar la cuenta.
- La distancia es proporcional a la duración del pulso y puedes calcularla con las siguiente formula (Utilizando la velocidad del sonido = 340m/s):
- Distancia en cm (centímetros) = Tiempo medido en us x 0.017

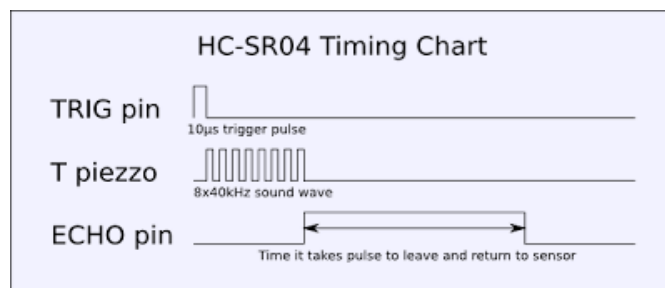


Figura N° 11 funcionamiento de un sensor HC-Sr04

Fuente: <http://bkargado.blogspot.com/2013/09/todosobrehc-sr04.html>

Datos a tener en cuenta.

- Tener en cuenta, que la distancia que recorre la onda es dos veces (x2) la distancia del objeto, al usar: “distancia recorrida = velocidad x tiempo transcurrido”
- Conecte el pin GND primero antes de suministrar alimentación a VCC.
- Por favor, asegúrese de que la superficie del objeto a detectar debe tener al menos 0,5m para un mejor rendimiento.

Características de los sensores de ultrasonido.

Temperatura del aire: La temperatura del aire es lo que más afecta a la precisión de las mediciones de un sensor ultrasónico. Después de que se haya medido el tiempo de tránsito del pulso ultrasónico reflejado, el sensor calcula la distancia hasta el objeto a partir de la velocidad del sonido. Sin embargo, a medida que la temperatura del aire cambia, la velocidad del sonido varía un 0,17 % por grado Kelvin. Prácticamente todos los sensores ultrasónicos tienen una sonda de temperatura para compensar este efecto. Dicha sonda mide la temperatura ambiente y el sensor corrige la distorsión relacionada con la temperatura de los valores medidos (consulte la información sobre la compensación de la temperatura).

Humedad: La humedad tiene un efecto inapreciable en la velocidad del sonido a temperatura ambiente y a bajas temperaturas. Sin embargo, a altas temperaturas, la velocidad del sonido aumenta a medida que lo hace la humedad trabaja con una humedad 0%...95% sin condensación.

Presión del aire: La velocidad del sonido disminuye menos del 1 % entre el nivel del mar y una altitud de 3000 m. Las fluctuaciones atmosféricas de una determinada ubicación son insignificantes y sus efectos en la velocidad del sonido apenas se pueden medir.

Corrientes de aire: Si el objeto tiene las propiedades reflectantes de un reflector estándar, las corrientes de aire normales (viento) no afectan a las mediciones ultrasónicas hasta unas velocidades de fuerza 7 en la escala de Beaufort (50-61,5 km/h). Las tormentas y los huracanes pueden causar mediciones inestables (con pérdida de señal). En cuanto a los cambios en la velocidad del sonido, no se pueden sacar conclusiones generales, ya que la dirección de las corrientes de aire así como su velocidad varían constantemente. Por ejemplo, los objetos especialmente calientes, como el metal candente, pueden provocar turbulencias significativas en el aire. Los ultrasonidos se pueden dispersar o desviar de forma que no se devuelva un eco que se pueda evaluar.

Niebla de pintura: La niebla de pintura no tiene un efecto perceptible en el funcionamiento de los sensores ultrasónicos. No obstante, no se debe permitir que la niebla se asiente en la superficie del transductor activo para evitar que se ponga en riesgo su sensibilidad.

Ruido externo: El ruido externo se distingue de los ecos objetivos y, normalmente, no causa anomalías. Si la fuente de las perturbaciones tiene la misma frecuencia que el sensor ultrasónico, el nivel del ruido externo no debe superar el nivel de los ecos objetivo. Esto puede ocurrir al llenar un silo con piedra, por ejemplo.

Compensación de la temperatura.

Los sensores ultrasónicos funcionan mediante el método de tiempo de tránsito de eco, que hace referencia al tiempo que transcurre entre el pulso ultrasónico emitido y el momento en que se evalúa el eco recibido. El sensor ultrasónico calcula la distancia del objeto a partir de la velocidad del sonido. Cuando el sonido se propaga por el aire, la velocidad del sonido es de unos 344 m/s a temperatura ambiente. Sin embargo, la velocidad del sonido depende de la temperatura y varía aproximadamente un 0,17 % por cada

grado Celsius. Estos cambios afectan al tiempo de tránsito y pueden distorsionar el cálculo de la distancia.

- Si no se compensa la temperatura y se aplica una distancia de medición de 100 cm, un cambio de temperatura de 20 °C provocaría un error de medición de -8,5 cm a 70 °C y de +7,65 cm a -25 °C.
- Por lo tanto, la mayor parte de estos sensores ultrasónicos están equipados con sondas de temperatura cuyas mediciones se utilizan para corregir las distancias medidas. Esta compensación se lleva a cabo en el rango de actuación completo de los sensores ultrasónicos, desde los -25 °C hasta los +70 °C, y permite una precisión en las mediciones de aproximadamente un $\pm 1,5$ %.

Precisión: La precisión y la precisión absoluta hacen referencia a la diferencia entre el valor de salida que mide el sensor ultrasónico y la distancia objetivo real. Desde un punto de vista práctico, las precisiones absolutas entre el 1 y el 3 % son realistas en las aplicaciones industriales de los sensores ultrasónicos dentro de un rango operativo de -25 °C a +70 °C. Se pueden alcanzar precisiones superiores en condiciones ambientales muy estables. En este caso, se recomienda desactivar la compensación de la temperatura (mediante la herramienta de programación).

- Otra posibilidad es utilizar un sensor ultrasónico de referencia. Con este método, es necesario montar un segundo sensor del mismo tipo en paralelo al sensor de medición y alinearlos con un objeto fijo. Si las condiciones ambientales del rango de medición varían, la distancia del objeto también variará debido a la alteración en la velocidad del sonido. El valor de medición se debe corregir entonces según el valor de este error.

Histéresis de conmutación:

La histéresis de conmutación es la diferencia de recorrido entre el punto de conexión y el punto de desconexión al desplazarse un objeto en sentido axial. Mediante la histéresis de conmutación se evita una permanente conmutación en los límites de zonas. Esta puede ser por defecto o programable.

Área no utilizable (zona cercana):

En principio, una membrana transductora sólida, es comparable a un muelle suspendido con un peso en el extremo, la salida es una función exponencial del periodo de caída. Mientras dura esta caída, no pueden recibirse ecos y como la longitud de este periodo está relacionado con el peso / tamaño del transductor, cuanto mayor sea este peso, mayor será el tiempo. Es por eso que cuanto mayor sea el transductor, mayor será el área no utilizable.

Tabla Nº. 5: Datos típicos de un sensor de ultrasonidos:

Tensión de alimentación	Típica 24 V DC (de 10 Vcc a 30 Vcc)
Alcance nominal(en general ajustable)	Típica 60 mm hasta 1m. Hasta 10 máx
Material del objeto	Cualquiera, excepto materiales absorbentes del sonido
Placa de medición	De 10x10 a 100x100 (indica la superficie mínima del objeto)
Zona no permitida	De 0 hasta mínima distancia de medición del sensor.
Intensidad de ruptura(salida por transistor)	100 ... 400 mA DC
Temperatura de funcionamiento	0° C ... 70° C, en parte hasta -10°C
Sensibilidad a la suciedad	Moderada
Tiempo de respuesta	35 ms... 500 ms
Duración del impulso de emisión	70...500 microsegundos
Histéresis de conmutación	= 3,2% rango de conmutación en parte programable
Repetitibilidad	=1%
Humedad	0%...95% sin condensación
Angulo de apertura del haz de sonido	5°
Deriva de temperatura	0,2% / °C sin temperatura compensada

	(error máx. de $\pm 15\%$ desde -10 a $+55^{\circ}\text{C}$). En parte compensada.
Frecuencia ultrasónica	30 KHz ... 300 KHz
Frecuencia de conmutación	1 ... 125 Hz
Ejecución	Cilíndrica, rectangular
Clase de protección	IEC 529, DIN 40 050 Típica IP 65. Hasta IP 67 máx.

Fuente: http://www.dte.uvigo.es/recursos/proximidad/Documentacion/Ultrasonicos/Caracteristicas_tecnicas/Caracteristicas_tec.htm

Sensor ultrasónico PING.

El PING))) sensor ultrasónico proporciona un método sencillo de medición de distancia. Este sensor es perfecto para cualquier número de aplicaciones que requieren que se realice mediciones entre objetos en movimiento o estacionarios.

Interfaz con un microcontrolador es un broche de presión. Un solo perno de I / O se usa para disparar una ráfaga de ultrasonidos (muy por encima de la audición humana) y luego "escuchar" para el impulso de retorno de eco. El sensor mide el tiempo requerido para el retorno del eco, y devuelve este valor al microcontrolador como un pulso de anchura variable a través de la misma pin I / O.

Características principales.

- Proporciona mediciones de distancia precisas, sin contacto dentro de un intervalo de 2 cm a 3 m
- mediciones ultrasónicas trabajar en cualquier condición de iluminación, haciendo de esta una buena opción para complementar los detectores de objetos infrarrojos
- pulso simple en la comunicación / pulso a cabo requiere sólo un pin de E / S

- indicador de ráfaga LED muestra medición en curso
- conector de 3 pines hace que sea fácil de conectar a una placa de desarrollo, directamente o con un cable de extensión, soldadura no requiere.

Especificaciones:

- Rango: 2 cm a 3 metros
- Tensión de alimentación: 5V +/-10- (Min: 4.5V, Max: 6V)
- Consumo: 30 mA típico, (35 mA max)
- Interfaz: 3 pines (VCC, GND, Señal)
- Comunicación "pulse in / pulse out"
- LED indicador de medición en curso
- Pulso TTL, mínimo 2 μ s (5 μ s típico)
- Pulso echo: Pulso TTL positivo, 115 μ s a 18.5 ms
- Burst Frequency: 40 kHz for 200 μ s
- Tamaño: 22 mm x 46 mm x 16 m

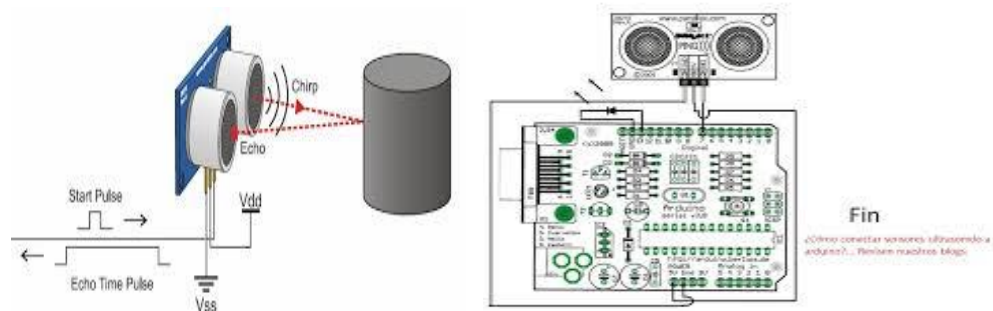


Figura N° 13 características principales HC-Sr04

Fuente: <http://arduinoamuede.blogspot.com/2016/12/sensor-ultrasonico-hc-sr04.html>

Microcontrolador 16f877

El PIC16F877 es un microcontrolador con memoria de programa tipo flash la cual describiremos a continuación.

Flash

Lo que representa gran facilidad en el desarrollo de prototipos y en su aprendizaje ya que no se requiere borrarlo con luz ultravioleta como las versiones EPROM, sino que permite reprogramarlo nuevamente sin ser borrado con anterioridad. El PIC16F877 es un microcontrolador de

Microchip Technology.

Fabricado en tecnología CMOS, su consumo de potencia es muy bajo y además es completamente estático, esto quiere decir que el reloj puede detenerse y los datos de la memoria no se pierden. El encapsulado más común para este microcontrolador es el DIP (Dual In-line Pin.) de 40 pines, propio para usarlo en experimentación. La referencia completa es PIC16F877-04 para el dispositivo que utiliza cristal oscilador de hasta 4 MHz, PIC16F877-20 para el dispositivo que utiliza cristal oscilador de hasta 20 MHz o PIC16F877A-I para el dispositivo tipo industrial que puede trabajar hasta a 20 MHz. Sin embargo, hay otros tipos de encapsulado que se pueden utilizar según el diseño y la aplicación que se quiere realizar. Por ejemplo, el encapsulado tipo:

Surface mount.

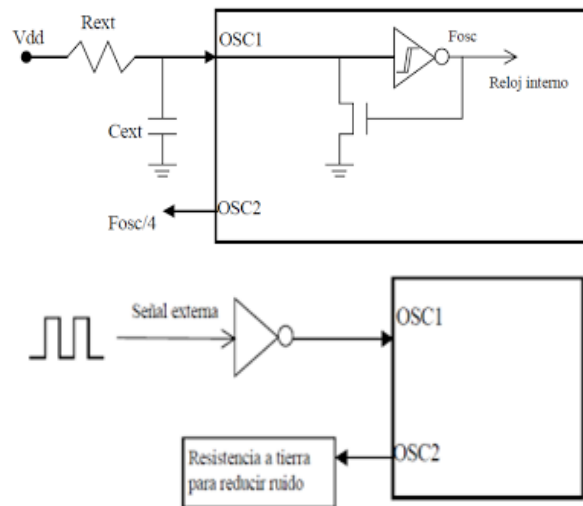
(Montaje superficial) tiene un reducido tamaño y bajo costo, que lo hace propio para producciones en serie o para utilizarlo en lugares de espacio muy reducido.

El consumo de corriente del microcontrolador para su funcionamiento depende del voltaje de operación, la frecuencia y de las cargas que tengan sus pines. Para un oscilador de 4 MHz el consumo es de aproximadamente 2

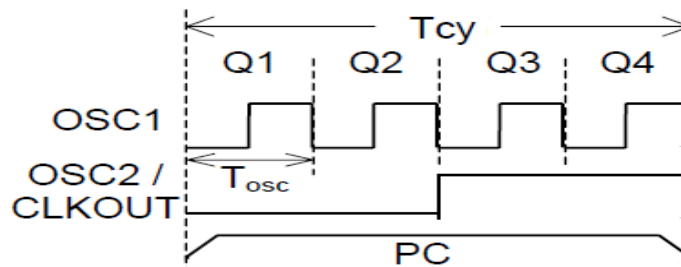
mA; aunque este se puede reducir a 40 microamperios cuando se está en el modo

Sleep.

En este modo el micro se detiene y disminuye el consumo de potencia. Se sale de ese estado cuando se produce alguna condición especial que veremos más adelante.



Circuito modo RC



Ciclo maquina

4 ciclos de reloj = 1 ciclo máquina.

Q1: Decodificación de la instrucción.

Q2: Lectura del dato

Q3: Procesa el dato

Q4: Escribe el dato

Parámetros de diseño y cálculos

Para calcular cuánto tiempo tarda en ejecutarse una instrucción usaremos la siguiente Ecuación:

Tiempo=4. (1/Fosc)

La frecuencia de oscilación va desde los 32Khz a los 20Mhz podemos concluir que el tiempo en ejecutar una instrucción variará entre:

$4(1/32000)=$	0,000125	segundos----->	125	microsegundos
$4(1/20000000)=$	0,0000002	segundos--->	200	nanosegundos

nota: Todas las instrucciones tardan en ejecutarse 1 ciclo máquina excepto las instrucciones de que tardan 2 ciclos máquina.

Para el sensor ultrasónico; la duración del pulso provisto por el sensor contiene la información del tiempo que tarda la ráfaga en ir y volver desde el objetivo, esta duración se debe dividir por 2 para calcular la distancia, de otro modo estaríamos calculando el doble de la distancia (ida + vuelta).

Funcionamiento del sistema ahuyentador de aves (palomas)

En esta sección se dará una breve explicación del sistema ahuyentador de aves también se investigaron precios de los componentes en el mercado nacional los cuales se pueden visualizar en la Tabla N°10.

El principio de funcionamiento del sistema ahuyentador de aves trata de un sensor ultrasónico de tipo PING el cual consta de tres pines, este envía una señal ultrasónica inaudible y al detectar la interrupción de dicha señal mide el tiempo requerido para el retorno del eco, pero para esto necesitamos algún micro controlador para leer los datos que nos entrega.

Por lo tanto, para su automatización y control se utiliza un microcontrolador PIC16F877 el cual es capaz de registrar los datos de entrada y salida del sistema y dar una respuesta acta para el cumplimiento de la actividad mediante una serie de comandos programados en el microcontrolador. La salida del microcontrolador es variable y aleatoria, la cual se da mediante una salida sonora utilizando un buzzer. También se utilizo un fotoresistor el cual por medio de la sombra de la paloma activa una alarma.

Comunicación bidireccional con el microcontrolador.

La comunicación con el sensor es realmente muy simple. Una vez que se ha Entendido el protocolo, es fácil implementarlo.

Protocolo de Comunicación.

El sensor PING detecta objetos mediante la emisión de una ráfaga ultrasónica y luego "escucha" el eco de retorno.

Bajo el control de un microcontrolador, el cual debe enviar un pulso corto de disparo, el sensor emite una corta ráfaga ultrasónica a una frecuencia de 40 KHz.

La ráfaga viaja a través del aire, choca con un objeto y luego rebota hacia el sensor. El sensor PING provee un pulso de salida al microcontrolador, que inicia cuando la ráfaga es enviada y termina cuando el eco es detectado, de ahí que la longitud del pulso corresponda con la distancia al objeto.

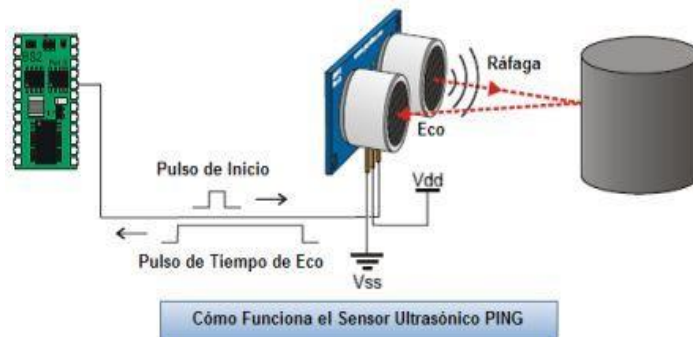


Figura N° 11 funcionamientos de un sensor HC-Sr04

Fuente: http://aularagon.catedu.es/materialesaularagon2013/arduino/M1/sensor_ultrasonidos.html

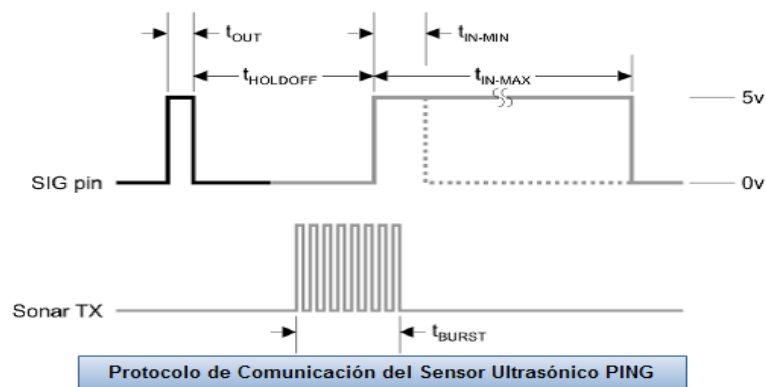


Figura N° 11 protocolo de comunicación HC-Sr04

Fuente: <http://arduinoamuede.blogspot.com/2016/12/sensor-ultrasonico-hc-sr04.html>

De la explicación arriba mencionada se puede resumir el siguiente algoritmo básico para la lectura del sensor:

- a) Configurar el pin de comunicación en el microcontrolador como salida.
- b) Escribir un "0" lógico al pin de comunicación.

- c) Esperar un tiempo corto para estabilizar la línea de comunicación (5 μ s).
- d) Escribir un "1" lógico al pin de comunicación. (Inicio de pulso de disparo).
- e) Retardo de tiempo (2-5 μ s) para lograr el ancho de pulso de disparo del sensor.
- f) Terminar el pulso de disparo escribiendo un "0" lógico al pin de comunicación.
- g) Configurar el pin de comunicación como entrada.
- h) Esperar hasta recibir un "1" lógico en el pin de comunicación. (Inicio del pulso de eco de salida del sensor).
- i) Activar el temporizador del PIC
- j) Esperará hasta recibir un "0" lógico en el pin de comunicación. (Fin del pulso de eco de salida del sensor).
- k) Desactivar el temporizador del PIC.
- l) Leer conteo efectivo en el temporizador en μ s.
- m) Calcular la distancia en función a la duración del pulso de eco de salida del sensor.

Plan de Acción

Revisar ya que les falta un propósito....

Nombre del proyecto: propuesta para diseñar un sistema ahuyentador de aves para el hospital Dr. "Alfredo van Grieken" de la ciudad de Coro, Estado Falcón.

Propósito General: proponer el diseño de un sistema ahuyentador de aves para el hospital Dr. "Alfredo van Grieken" de la ciudad de Coro, estado Falcón.

propósito específico	Actividades	Lapso de Tiempo	Responsables	Técnicas	Recursos
Diagnosticar la situación actual que se presenta el hospital Dr. "Alfredo van Grieken", en cuanto a la necesidad de crear un sistema ahuyentador de aves por medio de un Transmisor de Ultrasonido que permita ahuyentar aves para evitar que pernoten palomas en dicha institución de salud.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevista no estructurada. 2. Visita al dpto. De mantenimiento del hospital. 3. Inspección visual del área problemática. 	3 semanas	Ruiz. Ruiz. Lehmann.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observación directa 2. Entrevista. 3. Revisión de documentos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Libreta de anotación 2. Lista de pregunta.
Establecer los criterios para seleccionar los componentes a utilizar en el diseño del sistema ahuyentador de aves.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una escala de ponderación. 2. Aplicar la matriz de selección. 	3 semanas	Ruiz. Ruiz. Lehmann.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de documentos. 2. Observación directa. 3. Computador personal 4. Programa Proteus. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lápiz. 2. Libreta de nota. 3. Computadora.
Evaluar y comparar el rendimiento de diferentes modelos de sensores de ultrasonido para la selección del modelo que ofrezca las mejores características técnicas para el diseño del sistema ahuyentador de aves.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta de catálogos y manuales. 2. Determinar la disponibilidad (nacional e internacional) de los dispositivos a utilizar en el diseño. 3. Elaboración de la escala de apreciación. 	3 semanas.	Ruiz. Ruiz. Lehmann.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observación 2. Revisión de documentos. 3. Personal capacitado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Libreta de nota 2. Cámara de fotografía. 3. Celular para grabar.
Evaluar el comportamiento del sistema ahuyentador mediante pruebas virtuales utilizando software computacional que permita verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos del diseño propuesto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta bibliográfica 2. Elaborar el programa computacional en mikro c y el diagrama del circuito. 3. Evaluar el funcionamiento del sistema diseñado mediante el programa computacional Proteus que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos de diseño. 4. Determinar elementos o factores que causan la perturbación en las aves(palomas) 	2 semanas.	Ruiz. Ruiz. Lehmann.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presupuesto en cuanto a componentes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Libreta de anotación. 2. Lápiz. 3. Borrador.

Resultados esperados

Con la implementación de un sistema para ahuyentar aves se espera lograr repeler la presencia de las palomas en el hospital. De esta manera con el desarrollo de la presente investigación el propósito general es diseñar un sistema ahuyentador de aves. Por lo tanto con el presente proyecto se lograra completar todos los propósitos presentados y solucionar los problemas planteados y lograr el desarrollo tecnológico con el diseño de un sistema eléctrico para ahuyentar aves que sea efectivo y de calidad la cual favorecerá a las personas que hacen vida en el hospital tipo IV Dr. Alfredo van Grieken de Coro estado Falcón.

MOMENTO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIONES DE RESULTADOS

Diagnóstico de la problemática existente en el hospital Dr. “Alfredo Van Grieken”

El principal problema que presenta el hospital universitario Alfredo van Grieken de Coro estado falcón es referente a las palomas la cual hay que tener en cuenta las enfermedades que transmiten por medio de sus heces o plumas vamos a nombrar algunas de ellas de la siguiente manera la Histoplasmosis es una enfermedad transmitida por una de las tres subespecies del hongo di mórfico histoplasma capsulatum. Que se encuentra en los excrementos de las palomas y las aves en general, especialmente donde existan altas concentraciones de excrementos. Otra de ellas que debemos resaltar es la Psitacosis la cual es una enfermedad infecciosa transmita a los humanos. Se contagia por inhalación de polvo fecal seco. todo esto se logro corroborar mediante una inspección visual a dicho hospital.

Establecimiento de los criterios para seleccionar los componentes

Este objetivo tuvo como finalidad evaluar la problemática existente en el hospital universitario Dr. “Alfredo van Grieken” de la ciudad de Coro, estado Falcón respecto al problema de las aves (palomas) ya que es algo de suma importancia mantener alejadas las aves de dicha área debido a que causan daños en la salud y en la infraestructura. Para ello se tiene que seleccionar los componentes más pertinentes A ser empleados hablando técnicamente para este tipo de sistemas que buscamos diseñar.

A continuación, se describirá las características estáticas y dinámicas de un sensor ultrasónico ya que es uno de los componentes más importantes empleados en el sistema ahuyentador de aves.

Rango de medida: El conjunto de valores que puede tomar la señal de entrada comprendidos entre el máximo y el mínimo detectados por el sensor con una tolerancia de error aceptable.

Resolución: Indica la capacidad del sensor para discernir entre valores muy próximos de la variable de entrada. Indica que variación de la señal de entrada produce una variación detectable en la señal de salida.

Precisión: Define la variación máxima entre la salida real obtenida y la salida teórica dada como patrón para el sensor.

Repetitibilidad: Indica la máxima variación entre valores de salida obtenidos al medir varias veces la misma entrada con el mismo sensor y en idénticas condiciones ambientales la repetibilidad de dicho sensor es de $\pm 1\%$.

Linealidad: Un transductor es lineal si existe una constante de proporcionalidad única que relaciona los incrementos de la señal de salida con los respectivos incrementos de la señal de entrada en todo el rango de medida.

Sensibilidad: Indica la mayor o menor variación de la señal de salida por unidad de la magnitud de entrada. Cuanto mayor sea la variación de la señal de salida producida por una variación en la señal de entrada, el sensor es más sensible.

Ruido: Cualquier perturbación aleatoria del propio sistema de medida que afecta la señal que se quiere medir.

Velocidad de respuesta: Mide la capacidad del sensor para que la señal de salida siga sin retraso las variaciones de la señal de entrada.

Respuesta en frecuencia: Mide la capacidad del sensor para seguir las variaciones de la señal de entrada a medida que aumenta la frecuencia, generalmente los sensores convencionales presentan una respuesta del tipo pasabajos.

Estabilidad: Indica la desviación en la salida del sensor con respecto al valor teórico dado, al variar parámetros exteriores distintos al que se quiere medir (condiciones ambientales, alimentación, entre otros.)

Establecimiento los equipos necesarios para la implementación de un sistema ahuyentador de aves.

Como segundo objetivo se establecieron los criterios para seleccionar los componentes más efectivos en cuanto a los sistemas ahuyentadores de aves se tomaron en cuenta las características técnicas de dichos componentes. De esta manera hay que tener en cuenta una serie de consideraciones que se encuentran bien establecidas y son las que se mencionaran a continuación:

- a) **Rango:** Este se refiere a los valores de la capacidad de medición de una variable que van desde un límite inferior hasta un límite superior. El rango del sensor se medirá mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (medio y alta).
- b) **Exactitud:** Es la cualidad que tiene un aparato de medida a dar lecturas próximas al verdadero valor de la magnitud medida. La exactitud del sensor Se medirá mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos (bajo y alta).
- c) **Robustez:** Este se refiere a la constitución del componente la capacidad que tiene de resistir condiciones ambientales adversas la robustez del

sensor se medirá mediante una escala de apreciación de 1 y 3 (medio y alta).

d) Disponibilidad: Este se refiere con la facilidad que se consigue comercialmente en el mercado venezolano dicho componente. Se medirá la disponibilidad del sensor mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (medio y alto)

e) Costo: Este pertenece al valor monetario comercialmente si es o no económico. Se medirá el costo del sensor mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (medio y alto).

Tabla Nº. 6: Características de los sensores.

Sensor	(a)	(b)	(c)	(d)	(E)
HC-SR501	Rango de detección: 3 m a 7 m	Temperatura de funcionamiento: -15 ° C a 70 ° C	-----	Alto	Medio
Hc-sr04	Señal de disparo: 10uS	Frecuencia del pulso: 40 Khz.	-----	Alto	Alto
MB1010	Rango de detección: 10cm-6m	Velocidad de lectura de 20 Hz	-----	Medio	Medio

Fuente: Los autores 2017).

Para finalizar nuestra escala de evaluación tomamos la decisión de seleccionar al sensor Hc-sr04 por cumplir con las características necesarias para el diseño de nuestro sistema ahuyentador de aves y por el encuentro en el mercado de dicho componente también su precio y disponibilidad inmediata.

Por otra parte, para la selección del microcontrolador hay que tener en cuenta una serie de consideraciones técnicas las cuales están compuestas de la siguiente manera:

a) Entradas analógicas: Esta relata la cantidad de señales de entrada analógica que puedan ser procesadas simultáneamente por el micro. Para el desarrollo del sistema de ahuyentar aves los mensajes que se necesitan son cinco (05) entradas analógicas. Este se medirá de la siguiente manera mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (bajo alta).

b) Programación en alto nivel: Este relata la posibilidad de disponer de herramientas de programación compatibles con el micro, que permita programarlo. Para el sistema ahuyentador de aves necesita programación de alto nivel. Este se medirá de la siguiente manera mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (bajo alta).

c) Disponibilidad: Este hace mención a la facilidad que se encuentra comercialmente en el mercado venezolano el micro. Este se medirá de la siguiente manera mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (bajo alta).

d) Costo: Hace mención al valor monetario comercialmente. Este se medirá de la siguiente manera mediante una escala de apreciación de 1 y 3 puntos respectivamente (bajo alta).

Tabla Nº. 7: Características de los microprocesadores.

Procesador/c aracterísticas	(a)	(b)		(c)	(D)
PIC16F877	08	SI	---	Alta	Alta

Pic12f675	08	SI	---	Baja	Baja
Pic16f84a	18	SI	---	baja	Alta

Fuente: Los autores (2017)

Tabla N°. 8: Matriz de evaluación de procesadores.

Procesador/Criterio	(a)	(b)	(c)	Total
PIC16F877	(3)	(3)	(3)	16
Pic12f675	(3)	(1)	(3)	7
Pic16f84a	(3)	(1)	(1)	5

Fuente: Los autores (2017)

Referente a la selección de los microcontroladores primeramente se procedió a realizar una escala de evaluación para tomar la decisión de cuál de los microcontroladores es el más adecuado para el diseño del sistema ahuyentador de aves. De esta manera se procedió a seleccionar el PIC16F877 ya que dicho componente cumple con las características técnicas y tiene un fácil acceso en el mercado venezolano se le dio 16 puntos de valor.

Evaluación de las características técnicas (eléctricas y mecánicas) de los componentes seleccionados.

En esta sección se Consultaron catálogos y manuales los cuales nos ayudaron a seleccionar los componentes más adecuados para el diseño del sistema ahuyentador de aves también también se determino la disponibilidad (nacional e internacional) de los dispositivos a utilizar en el diseño.

A continuación, una lista de precios de los componentes en el mercado nacional.

Tabla Nº 8 estimación de costo de los dispositivos.

Materiales	Cantidad	Costos/U	Costo total
Sensor ultrasónico PING	1	145.200bsf	145.200bsf
Microcontrolador 16F877	1	32.000bsf	32.000bsf
Buzzer	1	5.000bsf	5.000bsf
Transistor	1	9.800bsf	9.800bsf
Resistencia	5	300bsf	1.500bsf
Capacitor	2	8.000bsf	16.000bsf
Pwmtov	1	4.000bsf	4.000bsf
Led	1	10.500bsf	10.500bsf
Pulsador	1	500bsf	500bsf
		TOTAL	224.500bsf

Fuente: Los autores.

Evaluación y comportamiento del sistema ahuyentador mediante pruebas virtuales utilizando software computacional más pertinente.

En este punto se presenta la aplicación de los resultados, obtenidos del proceso de análisis de selección, en el desarrollo de los circuitos preliminares destinados a la simulación previa a la implementación operativa del proyecto.

Como primer paso se realizó una revisión documental para afinar las características o especificaciones técnicas de los diferentes componentes de circuito, software de aplicación para edición y compilación del programa del micro-controlador y software para la simulación de los circuitos preliminares del diseño. En lo que a software se refiere, para la edición y compilación del programa para el micro-controlador, se trabajó con el software mikroC® Pro Advanced C Compiler for PIC MCU© Versión 6.6.3, de la firma mickoElectronika.

Para la simulación del prototipo electrónico, sistema ahuyentador de aves, se utilizó la herramienta computacional ISIS© Professional Versión 8.6 SP2 (Build 9089) withAdvancedSimulation [PROTEUS®], de la firma Labcenter Electronics.

El mikroC® PRO para PIC es una herramienta de desarrollo para micro-controladores. Es un lenguaje de alto nivel, diseñado para proporcionar al programador la solución más sencilla posible para el desarrollo de aplicaciones para sistemas empotrados, sin comprometer el rendimiento o control.

El PROTEUS VSM es una herramienta computacional de simulación de circuitos interactivos en el entorno de diseño. Con esta herramienta es posible dibujar un circuito completo para un sistema basado en micro-controlador luego probarlo interactivamente, cargando directamente al micro-controlador el programa (archivo _____.hex) editado y compilado en mikroC, todo dentro de la misma utilidad de software.

Para realizar la simulación del circuito vinculado con el sistema ahuyentador de aves los componentes seleccionados son los que se mencionaran a continuación.

Sensores.

En el siguiente sistema se van a utilizar de tres a cuatro sensores de ultrasonidos los cuales van a ir ubicados en la una de las ventanas del hospital. El papel que van a desempeñar los sensores es el siguiente van a detectar las aves

exactamente las palomas a la hora que se acerquen a la ventana y activaran una alarma sonora audible para dichas aves y no para el ser humano.

A continuación, se detallan los componentes e circuitos electrónicos de las librerías de PROTEUS® que se seleccionaron para esta simulación:

Tabla N°10. Listado de componentes para el circuito de simulación.

ÍTEM ID	DESCRIPCIÓN	Nº DE PARTE
RESET	BUTTON	reset
BUZ2	CORNETA	BUZZER
C1	CAPACITOR	C1
BAT1	BATERIA	CELL
X1	CRISTAL OSCILADOR, F =1MHZ	CRYSTAL
D1	INDICADOR LUMINOSO	LED-YELLOW
U2	ULTRASONIC	GUR03
U1	MICROCONTROLADOR	PIC16F877
PV1	POT-HG	1k
U3	PWMTOW	PWMTOW
LDR1	FOTORESISTOR	TORCH_LRD
Q1	BC337	

Fuente: Los autores.

La tabla N^a. 10 muestra el listado de los componentes utilizados para sistema el ahuyentador de aves que va a ser simulado mediante el programa computacional Proteus, versión 8.6 En este se muestran los sensores, el microcontrolador, fotoresistor y los componentes necesarios para establecer el

Calculo de las resistencias usadas.

$$100 \times 10 = 10$$

81

$22 \times 10 = 220$ ohms.

Resistencia 4.7 k ohms 4 bandas

Banda 1 amarilla

Banda 2 violeta

Banda 3 rojo

Banda 4 dorado

Tolerancia 1%

$47 \times 10 = 4.7$ ohms

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.

El objetivo fundamental de este proyecto investigativo es diagnosticar la situación actual que se presenta en el hospital Dr. "Alfredo van Grieken", referente a la presencia de las aves en especial las palomas por lo tanto es de suma importancia ahuyentarlas por las enfermedades que transmiten a los pacientes y por supuesto al personal que labora en dicha institución.

De esta manera Se realizó una selección de los componentes necesarios para la implementación de un sistema para ahuyentar aves por medio de un Transmisor de Ultrasonido en el hospital Alfredo Van Grieken de Coro estado Falcón.

Por lo tanto, se evaluó y comparo el rendimiento de diferentes modelos de sensores de ultrasonido para la selección del modelo que ofrezca las mejores características técnicas para el diseño del sistema ahuyentador de aves. También se busca evaluar el rango de alcance del dispositivo para determinar la distancia de la emisión de principio a fin de la frecuencia utilizada para evitar la plaga de aves y ubicar de esta manera el aparato en una zona donde permita el mayor aprovechamiento y rendimiento posible.

El ultimo propósito trato sobre el diseño del equipo tecnológico requerido para el funcionamiento del sistema para ahuyentar aves por medio de un Transmisor de Ultrasonido que permita ahuyentar las aves que pernotan en el hospital Alfredo van Grieken de coro estado falcón.

Este proyecto puede ser utilizado para la formulación de otras investigaciones. Ya que es un problema que no solo afecta al hospital Alfredo Van Grieken de la ciudad de Coro Edo Falcón es una dificultad que tienen muchas edificaciones en

la ciudad y en el país debido que siempre estará la presencia de aves en los edificios ya que son los sitios más cómodos y por excelencia de este tipo de aves.

Dicho instrumento puede traer una mejora tanto para el hospital como para cualquier otro centro de salud, complejos residenciales y para la comunidad en general ya que un instrumento innovador que busca brindar conocimientos de cómo atacar esta grave consecuencia que deja la presencia de este tipo de aves en la vida diaria de las personas.

Referencias Bibliográficas.

Arias, F. (2006). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.** 5ta edición Episteme Caracas

Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación (2013-2019).

Pérez Serrano, G. (2000): **Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural** 3era edición Nerea España.

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, MPPEU. (2007). Lineamientos Curriculares para Programas Nacionales de Formación versión 2.0. Documento digital. Despacho de la Viceministra de Desarrollo Académico, Dirección General de Currículo y Programas Nacionales de Formación. Caracas 2007.

Arango, Carlos (1995). **El rol del psicólogo comunitario en la comunidad Valenciana.** Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia España.

Miguel, Mario.(1993). **La IAP: un paradigma para el cambio social.** **Documentación Social**, 92, pp. 91-108.

Ezequiel Ander-Egg. El Ateneo, (1982) **Metodología del trabajo social** 4ta edición reimpressa. Argentina

Fernández-Ballesteros, R. (1980). **Psicodiagnóstico. Concepto y metodología.** 6ta edición Cincel. España

Denzin, Norman K. (1978): **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods.** 3ra edition Chicago: Aldine Pub. Co New York

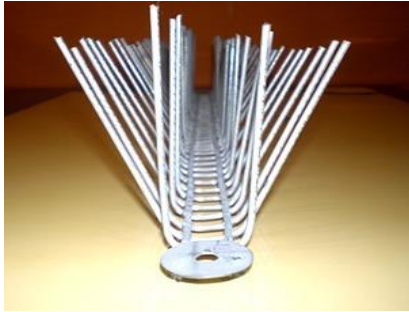
Lewin, Kurt (1946). **"Action research and minority problems"; Journal of Social Issues** 2da edition full publication history. Usa

Microchip Technology (2003) **Microchip Technology** Data Book. Microchip Technology Inc. USA

Díaz G. (2007) **Revista Electrónica de Medicina: Año 2007 [Tomo Único]** Colombia. Cita a Galton (1883), Disponible en:
<http://www.gonzalodiaz.net/ultrasonido/ultrasonidos/ultrasonido.shtml>
[Consulta 2011, Octubre 15]

Anexos.

Anexo A.



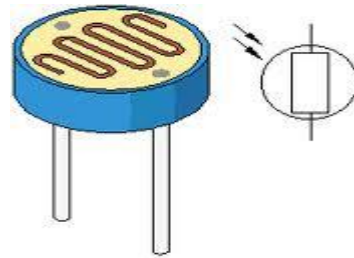
Púas espanta pájaro



repelente químico para palomas



Sensor de distancia ultra sónico HC-SR04



Fotoresistencia LDR

Anexo B.

Microcontrolador PIC16F877



PIC16F87XA

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873A
- PIC16F874A
- PIC16F876A
- PIC16F877A

High-Performance RISC CPU:

- Only 35 single-word instructions to learn
- All single-cycle instructions except for program branches, which are two-cycle
- Operating speed: DC – 20 MHz clock input
DC – 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of Flash Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM),
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to other 28-pin or 40/44-pin
PIC16CXXX and PIC16FXXX microcontrollers

Peripheral Features:

- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler,
can be incremented during Sleep via external
crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period
register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns

Analog Features:

- 10-bit, up to 8-channel Analog-to-Digital
Converter (A/D)
- Brown-out Reset (BOR)
- Analog Comparator module with:
 - Two analog comparators
 - Programmable on-chip voltage reference
(VREF) module
 - Programmable input multiplexing from device
inputs and internal voltage reference
 - Comparator outputs are externally accessible

Special Microcontroller Features:

- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash
program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM
memory typical
- Data EEPROM Retention > 40 years
- Self-reprogrammable under software control
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™)
via two pins
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC
oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving Sleep mode

Anexo C.

Ventanas donde va a ir ubicado el dispositivo.





Anexo D.

República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología.

Universidad Politécnica Territorial de Falcón “Alonso Gamero”

Programa Nacional de Formación en Instrumentación y Control.

Unidad Curricular: proyecto IV.

ENTREVISTA

¿Cuándo se fundó El Hospital Universitario tipo IV Doctor Alfredo Van Grieken de Coro.

¿Cuáles son sus aspectos socio productivo, económico y demográfico de la comunidad?

¿Cuáles son las problemáticas del hospital?

¿Nombre del hospital y cuál es su misión, visión y valores?

Fuente: Ruiz, J Ruiz, L Lehmann, J (2017)

Anexo E.

Diagrama de bloques del sistema propuesto.

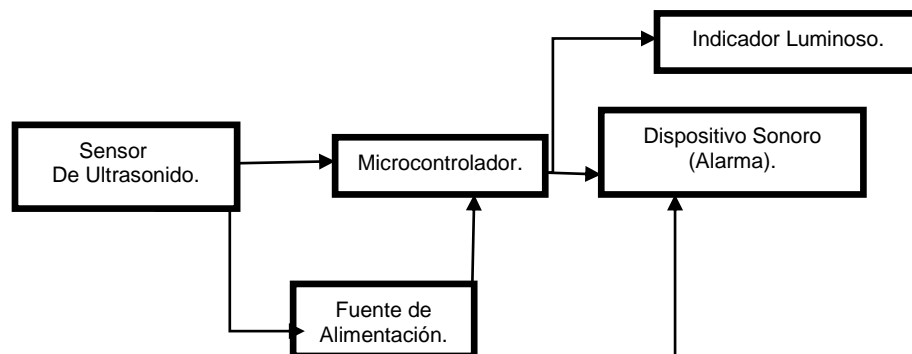
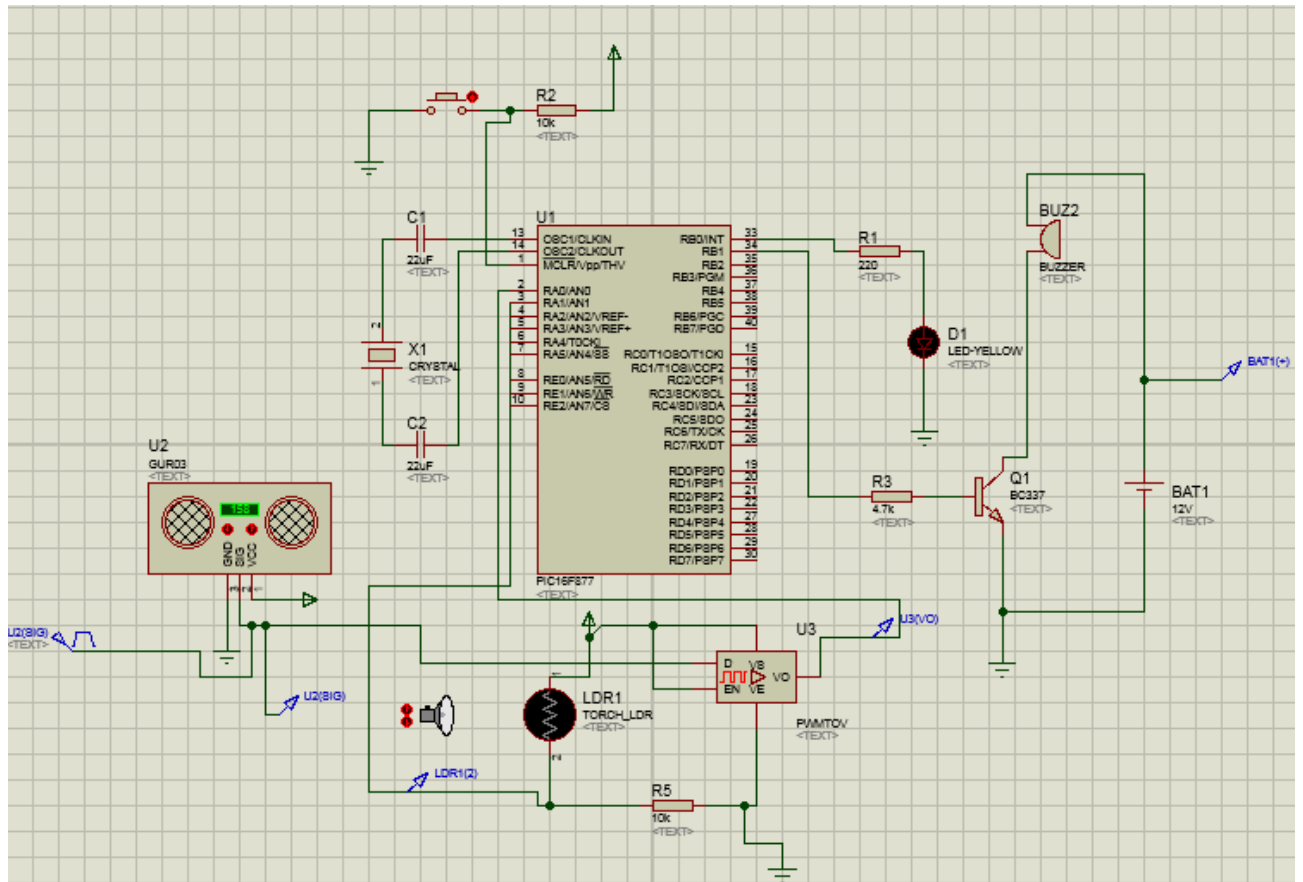


Figura N°13. Sistema ahuyentador de aves.
Fuente: Ruiz, Ruiz y Lehmann.

Simulación en Proteus.



Código de programación del micro PIC16f877 en el software mickroc.

```
void main() {  
    unsigned int d1,d2;  
  
    TRISB = 0;  
  
    TRISD = 0;  
  
    adcon1 = 0;  
  
    adcon0 = 0;  
  
    RD2_bit = 1;  
  
    while(1){  
  
        d1 = adc_read(0);  
  
        d2 = adc_read(1);  
  
        if(d1 > 800) RB0_bit = 1;  
  
        else RB0_bit = 0;  
  
        if(d2 > 800) RB1_bit = 1;  
        else RB1_bit = 0;  
  
        delay_ms(1000);  
  
    }  
}
```