



## Sistema domótico empleando RASPBERRY PI y ARDUINO para el monitoreo automatizado de parqueaderos

Isaac Andres Sanchez Salazar  
Kevin Carlos Sanchez Quinche  
Manuel Eduardo Flores Moran  
Julio Joffre Barzola-Monteses  
Carlos Julio Guzman Real

**Sistema domótico empleando RASPBERRY PI y ARDUINO  
para el monitoreo automatizado de parqueaderos**

---

Autores:

Isaac Andres Sanchez Salazar  
Kevin Carlos Sanchez Quinche  
Manuel Eduardo Flores Moran  
Julio Joffre Barzola-Monteses  
Carlos Julio Guzman Real

Sistema domótico empleando RASPBERRY PI y ARDUINO  
para el monitoreo automatizado de parqueaderos

Autores:

Isaac Andres Sanchez Salazar  
Kevin Carlos Sanchez Quinche  
Manuel Eduardo Flores Moran  
Julio Joffre Barzola-Monteses  
Carlos Julio Guzman Real



Primera edición: agosto 2018  
© Ediciones Grupo Compás 2018  
ISBN: 978-9942-33-045-1

Diseño de portada y diagramación:  
Equipo Editorial Grupo Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de  
evaluación por pares externos  
con base en la normativa del editorial

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las  
sanciones en las leyes, la producción o  
almacenamiento total o parcial de la presente  
publicación, incluyendo el diseño de la portada,  
así como la transmisión de la misma por  
cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico,  
como químico, mecánico, óptico, de grabación  
o bien de fotocopia, sin la autorización de los  
titulares del copyright.

Cita.

Sanchez, I, Sanchez, K, Flores M, Barzola-Monteses, J, Guzman, C. (2018) Sistema domótico empleando RASPBERRY PI y ARDUINO para el monitoreo automatizado de parqueaderos, Editorial Grupo Compás, Guayaquil Ecuador, 50 pag

## INTRODUCCIÓN

Poder llevar un control adecuado y sobre todo contar con los mecanismos necesarios que permitan el correcto control y monitoreo de un servicio representa el cumplir con los objetivos planteados al momento de querer proporcionar un mayor número de beneficios sobre una tarea determinada o de dar una mejora al servicio que se ha estado ofreciendo.

Hoy en día gracias a los avances de la tecnología se cuenta con un sinnúmero de equipos de hardware electrónico y al mismo tiempo una gran variedad de software lo cual ofrece un gran repertorio de opciones al momento de querer poner en marcha un proyecto. Muchas de estas opciones son de licencia libre es decir no se necesita pagar algún valor para hacer uso de estas herramientas.

Mediante el uso de placas electrónicas ya sean estas Arduino y Raspberry pi, se puede hacer uso de las distintas ventajas que nos ofrecen cada uno de estos dispositivos. Una de estas ventajas es la intercomunicación de sensores digitales con una plataforma la cual puede ser un aplicativo de escritorio o una aplicación web.

Este tipo de comunicación es posible gracias a la correcta integración de Hardware y Software los cuales cumplen un papel primordial dentro del presente proyecto. En la actualidad existe una gran cantidad de documentación por parte de los fabricantes de estos equipos electrónicos, además de una gran cantidad de textos guía por parte de los desarrolladores de software.

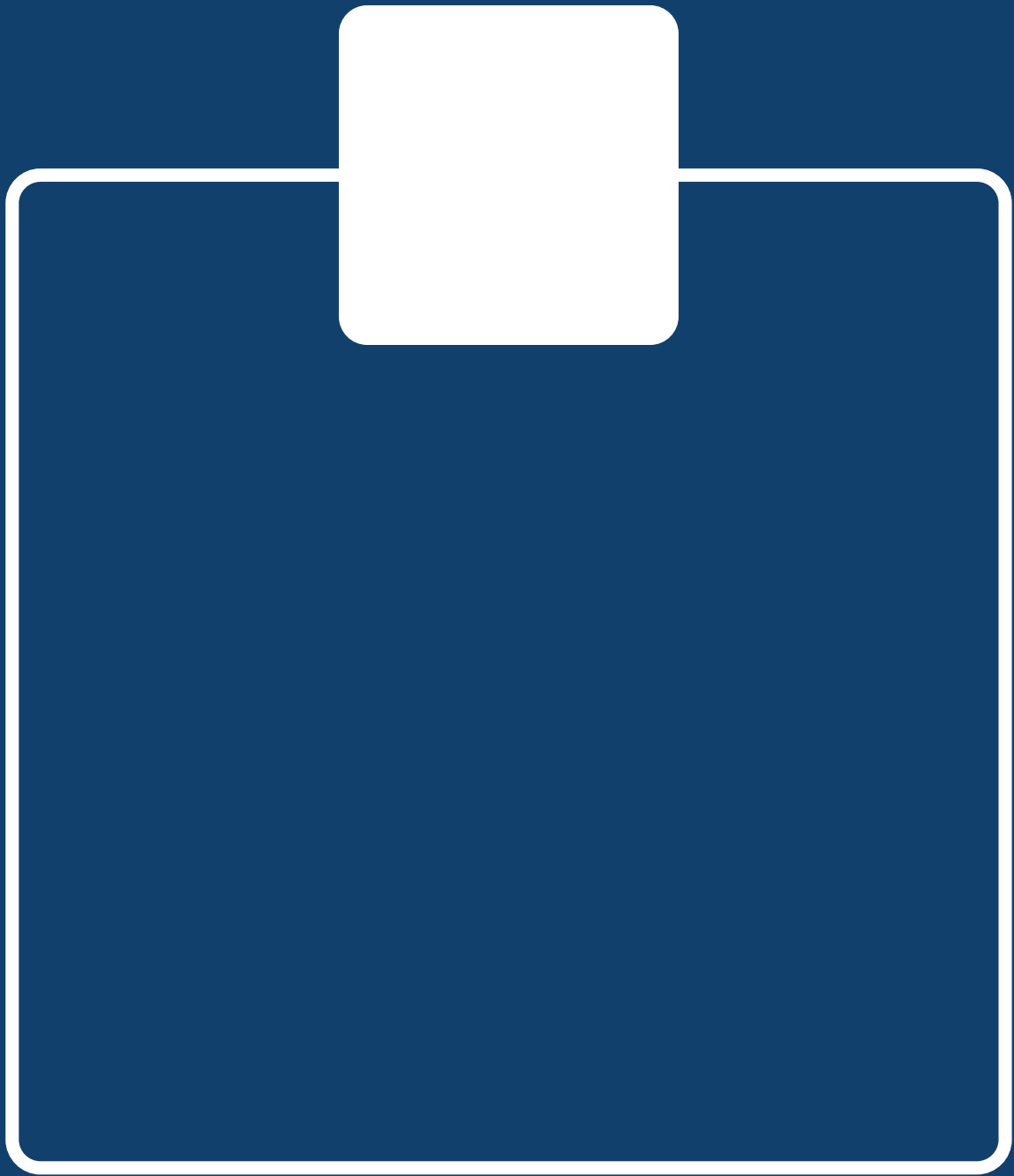
La utilización de este tipo de soluciones está orientada a facilitar un sinnúmero de tareas de la humanidad. Un ejemplo claro de un sistema basado en lo antes mencionado es la domótica, también conocido como el internet orientado a las cosas, lo cual se puede describir como el trabajo en conjunto de Hardware y Software aplicado a un gran número de dispositivos los cuales están presentes en el diario vivir .

Este tipo de sistemas utilizan sensores los cuales suministran información a un CPU que computa, analiza los datos recolectados y genera resultados los cuales permiten tomar decisiones de una manera más ágil y eficiente.

Es así que el presente proyecto busca dar una solución que permita una mejor gestión y administración de esta manera realizar una mejora a uno

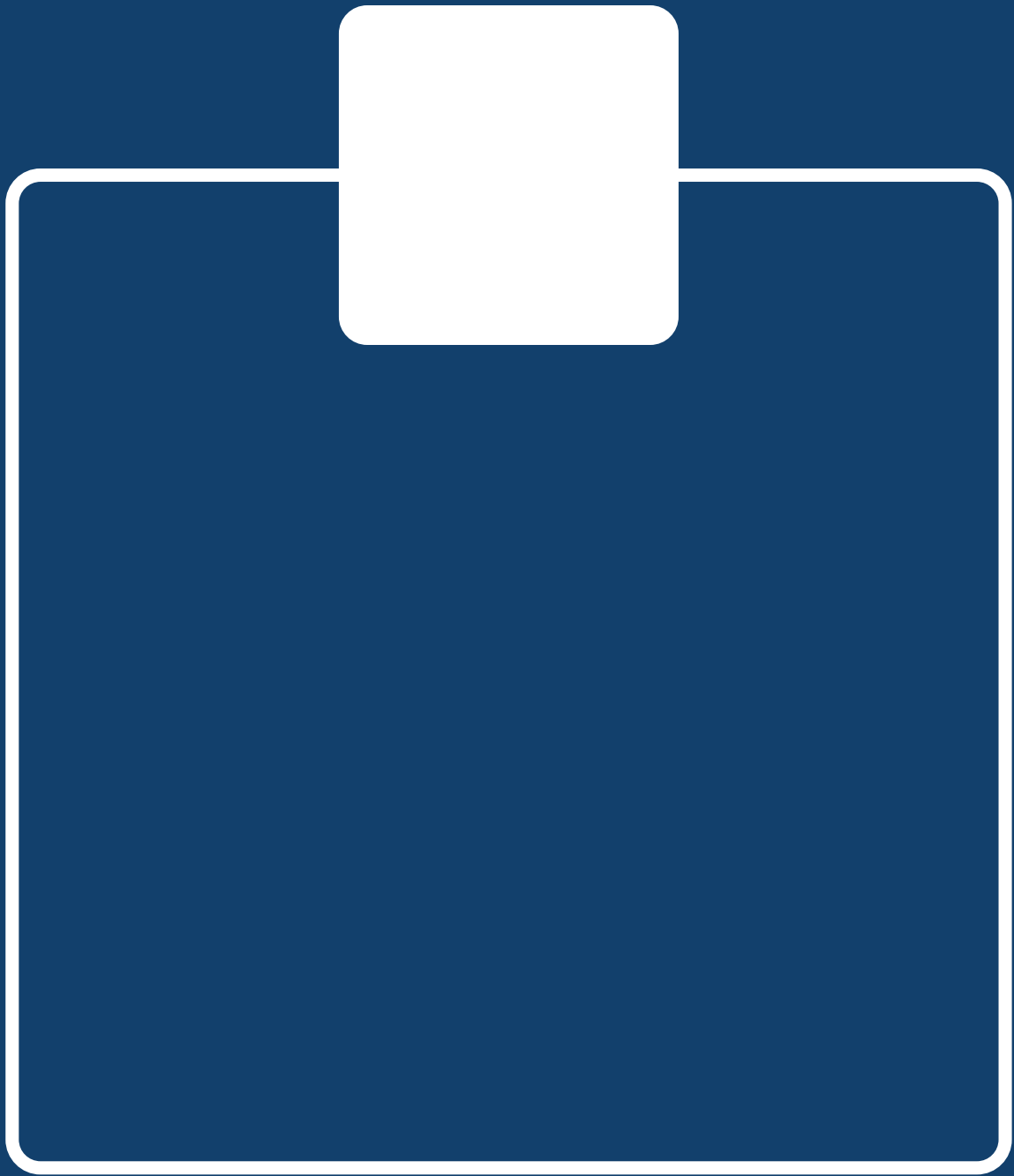
de los servicios proporcionados por parte de la Corte Provincial de Justicia del Guayas como es el caso del uso de los parqueos dentro de dicha institución.

Por lo antes expuesto cabe señalar que el presente proyecto se ha desarrollado en 4 capítulos los cuales están distribuidos de la siguiente manera: el primer capítulo detalla el planteamiento del problema, en el segundo capítulo profundiza en el marco teórico que permite encontrar una solución y justifica la aplicación de una tecnología en particular, el tercer capítulo detalla la metodología de la investigación utilizada para el desarrollo de este proyecto y en el cuarto capítulo se indica la propuesta tecnológica, conclusiones y recomendaciones las cuales son el resultado de la investigación dada y de la puesta en marcha de la propuesta de mejora planteada.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
ÍNDICE .....	6
UBICACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
PERSPECTIVA DE LA CIENCIA .....	12
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
SISTEMA DOMÓTICO E IMPLEMENTACIÓN .....	30
HARDWARE.....	31
RASPBERRY PI ZERO W.....	31
PLACA ARDUINO .....	33
LECTOR RFID RC522 .....	35
SENSOR ULTRASÓNICO HC-SR04 .....	37
FUNCIONAMIENTO.....	39
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA .....	40
MICRO SD CLASE 10.....	42
SOFTWARE .....	44
ETAPAS DE LA METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	50





## **UBICACIÓN DEL PROBLEMA**

Desde la remodelación, adecuación y construcción de las distintas unidades judiciales pertenecientes a la Corte Provincial de Justicia del Guayas – Consejo de Judicatura no ha existido una metodología, un sistema o una herramienta adecuada y eficiente para el monitoreo de los distintos espacios físicos dentro de los parqueaderos de las unidades, con lo cual se han suscitado distintas problemáticas para el uso y asignación de los mismos ya que en los últimos años el número de funcionarios que posee o dispone de un vehículo ha aumentado considerablemente, lo cual ha ocasionado la congestión, retrasos, llamados de atención, conflictos a los funcionarios que desempeña un rol significativo como es el caso de los jueces y secretarios que tienen que realizar actividades de audiencias, calificaciones de demandas, elaboración de sentencias las cuales de no ser ejecutadas en los términos y plazos previstos pueden llevar al inicio de juicios administrativos, sanciones pecuniarias e incluso la destitución de los mismos a más de incumplir con el horario previsto de ingreso a la institución.

El Consejo de la Judicatura entre sus actividades tiene la administración de justicia la misma que es realizada por los distintos jueces de cada una de las materias jurídicas que se encuentran distribuidas en las unidades en mención ya que todos los días usuarios del sistema judicial acuden a resolver sus distintos problemas jurídicos con la intención de hacer prevalecer sus derechos

A lo largo del año 2016 – 2017 las coordinaciones de las distintas unidades judiciales han emitido reportes de los distintos llamados de atención hacía los funcionarios, además de solicitar las marcaciones biométricas del personal que ha presentado reiterativos retrasos durante el último periodo, una vez analizados estos datos la Unidad Provincial de Talento Humano realizo una reunión de

carácter urgente en la cual se tomó como punto principal el porqué de estos atrasos de los funcionarios, los cuales supieron manifestar que dichos atrasos eran ocasionados por la escases de parqueo al inicio de la jornada laboral, antecedentes que se utilizan para la realización de una encuesta en la que se puede denotar que por una falta de monitoreo y administración de la disponibilidad de estos parqueos se evidencia estos problemas, aun aplicando una medida correctiva como fue la asignación de un guardia al ingreso de los parqueaderos este a más de brindar un nivel mayor de seguridad hacia los vehículos y los funcionarios, lo cual no proporciono la solución necesaria para monitoreo y administración de los espacios físicos de los parqueos.

Si bien disponen de un guardia de seguridad, el cual labora en turnos rotativos y su función es la vigilancia y seguridad tanto de vehículos como de funcionarios. El método utilizado para llevar los registros tanto de ingreso así como salida es mediante un control manual el cual esta basado en bitácoras de ingreso y salida, este control es de forma manual y no mediante una herramienta o sistema informático que almacene los datos obtenidos diariamente, al no existir un mecanismo sistematizado no se puede mantener un control adecuado del mismo, muchos menos realizar cualquier tipo de reportes de ser requeridos de manera urgente ya sean estos: anuales, semestrales, quincenales o diarios, mucho menos puede llevar un control individual.

Con el análisis y el estudio de la factibilidad se proporcionara las estadísticas en las cuales se observa lo factible que resulta implementar un sistema automatizado a bajo costo que permita monitorear en tiempo real el estado del parqueadero para lo cual se utilizara una maqueta a escala en la cual estarán los sensores de proximidad para monitorear cada uno de los espacio

físico, dos servomotores que simulen las barreras automáticas de ingreso y salida, lectores de Rfid que permitan el ingreso mediante tarjetas de acceso, pantalla led las cuales se utilizaran como simulación de paneles informativos, una placa de Arduino Mega y una placa de Arduino UNO R3 que permitan la conexión y control de los dispositivos antes mencionados, así como una placa de Raspberry pi la cual realizara la lectura de los datos proporcionados por las placas de Arduino y procederá a enviar dicha información a un servidor en internet que almacenara los datos que podremos visualizar mediante la aplicación web. Así como también recibirá las modificaciones que se efectúen al momento de realizar algún tipo de mantenimiento desde el portal web.

Lo que no contempla este análisis es la implementación del proyecto ya que el estudio se basa en simulaciones de los datos obtenidos mediante las visitas en sitio y de las encuestas realizadas a los usuarios que hacen uso de este servicio.

La finalidad de este estudio es proporcionar una solución que permita al funcionario o usuario conocer la disponibilidad de los parqueaderos previo a su llegada, estar informado en el caso de no existir espacio alguno o de generarse un espacio disponible a último momento de la misma manera llevar un control sistematizado de los datos obtenidos del ingreso y salida de los vehículos, así como también la información del funcionario o usuario que hace uso del mismo.

Al contar con un sistema que permita llevar un monitoreo en tiempo real, se podrá mantener informado usuario y de esta manera generar una cultura de orden y puntualidad a los funcionarios o usuarios los cuales harán uso del mismo.

El sistema permitirá suplir la necesidad de información, el control de datos, generar reportes, estadísticas, todo esto desde un aplicativo web amigable y fácil de usar.

Unos de los objetivos a alcanzar mediante el estudio propuesto es monitorear, automatizar y optimizar la utilización de los parqueaderos con lo cual el personal podrá distribuir mejor su tiempo, se generara orden y de esta manera se aportara a la institución salvaguardando el tiempo empleado por cada uno de los funcionarios a su hora de ingreso a la institución, de esta manera precautelamos que no existan diligencias , audiencias fallidas; las cuales se puedan ver afectadas por los atrasos que se generaría a los funcionarios que disponen de vehículos y que no encuentran un espacio en el cual parquear su vehículo a la hora de entrada de la jornada laboral.

Mediante los métodos cualitativos y cuantitativos utilizados para la obtención de los resultados demostrados mediante la tabulación de las encuestas realizadas se puede evidenciar que es necesario que se supla a esta institución con un sistema que permita llevar un monitoreo de lo antes mencionado, además de que en la actualidad existen todos los mecanismos que permitan realizar este tipo de proyecto.

## **PERSPECTIVA DE LA CIENCIA**

Según (Roddy Arana Ruiz, 2016) en su trabajo de investigación "Diseño de un prototipo de aplicación móvil (android) "parquil" para la administración y localización de parqueaderos públicos ubicados en las parroquias Rocafuerte y Pedro Carbo – concepción de la ciudad de Guayaquil", planteo:

Una de las soluciones que se ha ofrecido en los distintos lugares donde hay una afluencia de vehículos que necesitan de un lugar donde poder parquear ha optado por disponer de Aplicaciones móviles que puedan ayudar al usuario o al personal que está a cargo de la administración de estos espacios. Sin embargo al momento dentro de la ciudad de Guayaquil no existe una implementación la cual ofrezca los beneficios que hemos planteado y permita la optimización de tiempo para el usuario que disponga de un vehículo.

Esta investigación ayudara a comprender como las aplicaciones web implementadas en otras ciudades facilitan el manejo y control de los parqueaderos además de los beneficios que acarrea llevar un control de los mismos como el tiempo y disponibilidad de los distintos espacios físicos dentro de los parqueaderos.

El trabajo realizado por (Miriam Gutiérrez Baque Christian Méndez Ventura , 2017) en su tema de investigación: "Implementación de una aplicación móvil que permita el control de estacionamientos vehicular, mediante el uso de una red inalámbrica de sensores "wsn" " planteo:

Que el tiempo que se emplea en encontrar un aparcamiento en la ciudad de Guayaquil es una tarea difícil y estresante, además de lo difícil que puede ser encontrar una plaza de parqueo, también influye en la hora de arribo a sus distintas labores en sus empresas causando atrasos y por ende multas por llegar tarde a sus

trabajos, además del uso de una red de sensores que ayudara a la aplicación conocer en tiempo real las plazas disponibles en los parqueaderos.

Este trabajo brindara una guía importante a la investigación ya que utilizara sensores y una aplicación web que ayuda a monitorear, gestionar y optimizar el tiempo en el que un usuario encontrara un espacio para estacionar su auto.

Presenta una pauta de la importancia de las aplicaciones web para gestionar o monitorear cualquier sistema y los beneficios que aporta la misma.

En la presente trabajo de investigación de (SINALUISA BUÑAY DAVID SAMUEL , 2016) "plataforma de estacionamiento inteligente con sistema de información en tiempo real usando aplicación móvil para shopping center de Quevedo" en el cual nos menciona la importancia de tener un sistema inteligente para administra y gestionar los parqueaderos del Centro comercial SHOPPING CENTER de la ciudad de Quevedo, ya que se suscitan muchos problemas al momento de que un usuario busque un puesto de parqueo, causando inconformidades y descontentos, dado que la mala administración de los mismo provocan congestión en los parqueaderos del centro comercial.

Este estudio ayuda a comprender la importancia de tener un sistema inteligente que brinde la posibilidad de monitorear las distintas plazas de parqueo orientado al estudio para la Corte Provincial del Guayas.

Según el estudio realizado por ( NELSON GUALE QUINDE, 2015) "Diseño e implementación de un sistema que permita la integración de varios establecimientos de parqueo para vehículos livianos del centro de Guayaquil, verificar la disponibilidad de parqueos en línea y

administración de reservas, para dispositivos móviles con plataforma Android”

El presente proyecto proporcionará un mejor conocimiento de las funcionalidades o facilidades que ofrecen las aplicaciones web a favor de los usuarios, ya que permitirá facilitar la monitorización y control de un área geográfica de parqueo.

El uso de los sensores de proximidad que ayudaran a conocer si existe o no una plaza de parqueo para los distintos usuarios.

En el estudio realizado por ( OMAR JEFFERSON MOREJON REYES , 2015) “Estudio de la tecnología Radio Frequency Identification - Rfid y su aplicación en el control y gestión del estacionamiento vehicular usando tecnología Optical Character Recognition - OCR y herramientas de comunicación vía Short Message Service - SMS y correo electrónico” nos expone:

En la actualidad se evidencia un considerable aumento vehicular en la ciudad de Guayaquil, causando que los distintos Centro Comerciales de la ciudad se vean en la necesidad de llevar un control de los parqueaderos ya que la congestión de los mismos causa distintos problemas e inconformidades por parte de los usuarios. Este tema de investigación ayuda a comprobar el uso esencial de base de datos aplicados a los sistemas de monitorización y control, además de proporcionar una mejor emisión de las notificaciones y alertas generadas vía mensaje de texto y correos electrónicos a los distintos usuarios.

**Aplicación Web:** según (Conallen) Es un sitio web donde se almacenan las entradas del usuario (navegación y entrada de datos) afectan al **estado de negocio**.

Las aplicaciones web para su ejecución utilizan los navegadores de los usuarios y el lenguaje HTML que

certifica la afinidad en las distintas plataformas (Universidad Pontificia; Departamento de Sistemas Informaticos)

**SMS:** Servicio de mensajes cortos, las operadoras móviles permiten a sus usuarios el envío de mensajes cortos ya sean estos usuarios de una misma operadora o sean estos de diferente operadora, las operadoras tienen que garantizar a sus clientes la llegada de estos mensajes a los distintos clientes a nivel nacional y a los “contratos de corresponsalía” con los operadores móviles internacionales (Telecomunicaciones, 2010)

**Correo Electrónico:** Servicio en el que se puede intercambiar mensajes, imágenes, audios por sistemas de comunicación electrónicos, mediante el protocolo “SMTP” (Simple Mail Transfer Protocol). (Centro de Investigaciones Comerciales e Iniciativas Academicas, 2015)

**Raspberry Pi Zero versión Wi-fi:** Pequeña placa base que mide entre 8.5 x 5.3 mm (milímetros) que en su interior alberga un chip “Broadcom BCM2835 con un procesador ARM hasta 1 GHz de velocidad” y otros componentes especificados en los anexos.

Es importante recalcar la gran portabilidad de la misma ya que para que esta placa entre en funcionamiento solo se necesita de una pequeña tarjeta de memoria SD o micro SD dependiendo del modelo que se tenga, y para su que pueda encender solo se necesita de un cargador micro USB con un amperaje de 1000mah o 2500mah dependiendo del modelo.

En el Hardware Raspberry pi como ya se ha mencionado mide entre unos 8.5 x 5.3 cm, consta también de procesador gráfico VideoCore IV, memoria RAM de 512MB – 1GB dependiendo del modelo (**Raspberry Pi 2 y**



**Raspberry Pi 3** consta de 1 GB de memoria RAM) con la gran posibilidad de reproducir videos en una calidad de 1080p. Además de poseer una conexión Ethernet 10/100, y en el modelo que se ha escogido consta de un módulo WI-FI, también contiene puertos USB que ayudan a conectar cualquier unidad externa.

El software Raspberry Pi utiliza Sistemas Operativos OpenSource basados en Linux unas de las distribuciones más utilizadas es Raspbian ya que diversos tutoriales y manuales de usuarios están basados en esta distribución pero existen muchas otras distribuciones que serán mencionadas en el anexo (N).

(Fundation, 2017)

**CUADRO N. 1**  
**DIFERENCIA ENTRE RASPBERRY PI ZERO Y RASPBERRY PI ZERO W**

	<b>RASPBERRY PI ZERO</b>	<b>RASPBERRY PI ZERO W</b>
<b>DIMENSION</b>	65 mm X 30 mm x 5mm	65 mm X 30 mm x 5mm
<b>SOC</b>	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835
<b>CPU</b>	ARM11 1GHz	ARM11 CORE
<b>RAM</b>	512 MB RAM LPDDR2	512
<b>WIRELESS</b>	NONE	2,4GHz 802.11n
<b>BLUETOOTH</b>	NONE	BLUETOOTH CLASIC 4.1 & BLUETOOTH LE
<b>POWER</b>	5V	5V
<b>VIDEO &amp; AUDIO</b>	MINI-HDMI 1080p	1080p HD VIDEO & STEREO AUDIO VIA MINI HDMI
<b>STORAGE</b>	MICRO SD	MICRO SD
<b>OUTPUT</b>	MICRO USB	MICRO USB
<b>GPIO</b>	40-PIN GPIO	40-PIN GPIO
<b>PINS</b>	RCA COMPOSITE	RUN MODE
	RUN MODE	UMPOPULATED RCA COMPOSITE

**Fuente:** (INTRODUCING RASPBERRY PI ZERO W -  
INTRODUCING RASPBERRY PI ZERO , 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

## GRÁFICO 1 - DIFERENCIAS ENTRE RASPBERRY PI ZERO Y RASPBERRY PI ZERO W

**Raspberry Pi Zero v1.3** | **Raspberry Pi Zero W v1.1**

Position: Power, Ground, Control, GPIO  
Wiring, BCM, Serial, PWM, Misc

Different places use different pin numbers  
GPIO, Wiring, and BCM have been included.

Pin	Function	BCM	Wiring
1	3.3V	1	1
2	5V	2	2
3	5V	3	3
4	5V	4	4
5	5V	5	5
6	5V	6	6
7	5V	7	7
8	5V	8	8
9	5V	9	9
10	5V	10	10
11	5V	11	11
12	5V	12	12
13	5V	13	13
14	5V	14	14
15	5V	15	15
16	5V	16	16
17	5V	17	17
18	5V	18	18
19	5V	19	19
20	5V	20	20
21	5V	21	21
22	5V	22	22
23	5V	23	23
24	5V	24	24
25	5V	25	25
26	5V	26	26
27	5V	27	27
28	5V	28	28
29	5V	29	29
30	5V	30	30
31	5V	31	31
32	5V	32	32
33	5V	33	33
34	5V	34	34
35	5V	35	35
36	5V	36	36
37	5V	37	37
38	5V	38	38
39	5V	39	39
40	5V	40	40

Processor - BCM2835  
ARM v7  
Single Core  
1GHz  
(same as B+ and A+)

Memory  
512MB RAM  
USD slot to run OS

Video  
mini HDMI  
PAL or NTSC via pads  
HDMI capable of 1080p

USB  
microB for power  
microAB for OTG

Audio  
from HDMI port only

Wireless  
2.4GHz  
802.11n  
Bluetooth 4.1/BLE

GPIO 0 and 1 are reserved - Do Not Connect  
PAL or NTSC via composite video on TV pads  
Run - temporarily connect pins to reset chip (or start chip after a shutdown)  
Camera Connector (not on Zero 1.1 or 1.2) - 22pin, 0.5mm  
Board Dimensions - 65mm x 30mm x 0.2mm,  
mounting holes M2.5

**Fuente:** (Getting Started with the Raspberry Pi Zero Wireless, 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**Módulo esp8266 (Wifi Arduino):** Un módulo que permite tener una red WIFI completamente independiente, capaz de permitir albergar aplicaciones que se cargan de un flax externo y también permiten obtener funciones de red inalámbricas de otro procesador de aplicaciones.

Este módulo para un óptimo y mejor rendimiento ha implementado caché, además que funciona como un adaptador inalámbrico es posible añadir acceso a internet a otro microprocesador basado en diseño de conectividad "simple" SPI / SDIO o I2C / UART.

Algunos otros componentes de este módulo es la antena que tiene este módulo se conoce como "interruptores", balúm RF, amplificadores de potencia, amplificadores de

recepción de bajo ruido, filtros, módulos de administración de energía.

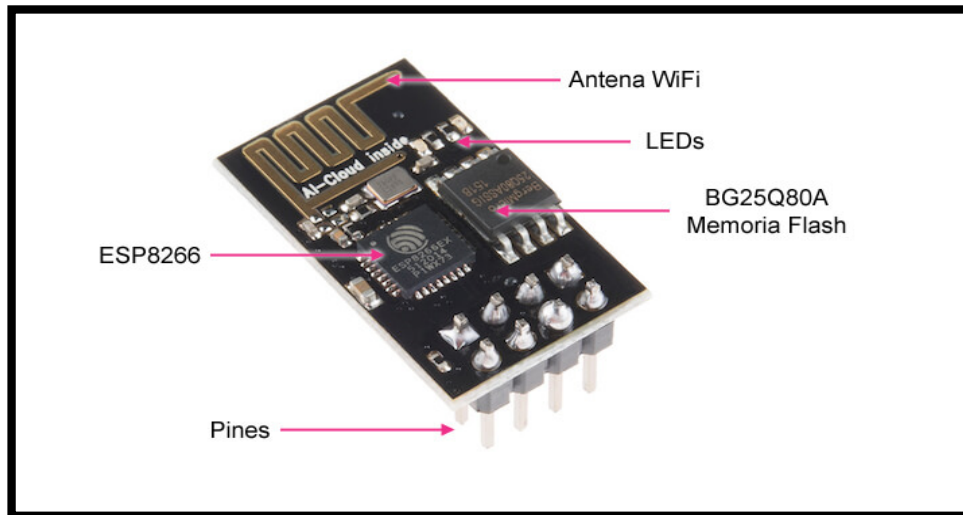
**CUADRO N. 2  
ESPECIFICACIONES DEL MODULO ESP8266**

<b>Especificaciones</b>	802.11 b / g / n
	MCU integrado de baja potencia y 32 bits
	ADC integrado de 10 bits
	Pila de protocolo TCP / IP integrado
	Interruptor TR integrado, balun, LNA, amplificadores de potencia y red correspondiente
	PLL integrado, reguladores y unidades de administración de energía
	Admite diversidad de antenas
	Wi-Fi a 2.4 GHz, compatible con protocolos WPA / WPA 2
	Soporta modos de operación STA / AP / STA + AP
	Admite la función Smart Link para dispositivos Android e iOS
	SDIO 2.0 (H) SPI, UART, I2C, I2S, control remoto IR, PWM, GPIO
	STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
	Agregación de A-MPDU y A-MSDU e intervalo de guarda de 0.4 s
	Potencia de sleep power <10uA, corriente de fuga de apagado <5uA
	Receptar y transmitir paquetes en <2ms
	Consumo de energía en espera de <1.0mW (DTIM3)
	Potencia de salida de +20 dBm en modo 802.11b
	Rango de temperatura de funcionamiento -40C ~ 125C
Certificación FCC, CE, TELEC, WiFi Alliance y SRRC	

**Fuente:** (Diario Electronico hoy, 2016)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez.

## GRÁFICO 2 - COMPONENTES DEL MÓDULO ESP8266



**Fuente:** (ESP8266EX Datasheet, 2015)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

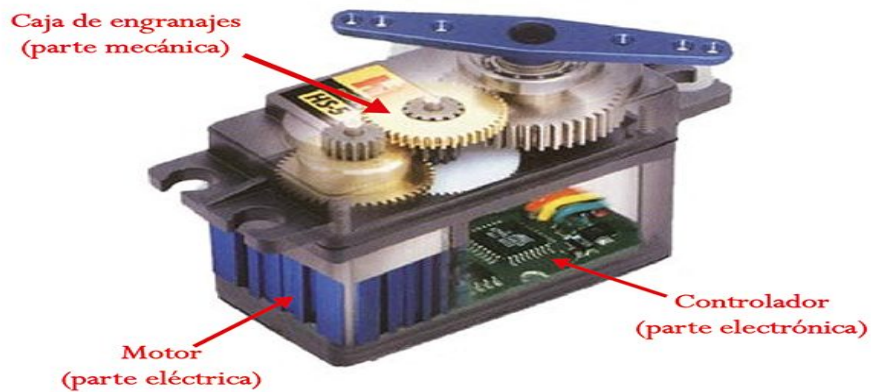
### **Sensor hc-sr04 (sensor de distancia)**

Sensor ultrasónico de distancia que es compatible con la placa Arduino, detecta objetos con un mínimo de 2cm y un Max de 400 cm

### **Servomotor**

Dispositivo electromecánico que dispone un conjunto de engranes y una tarjeta de control, contenido en una cascara de plástico. Generalmente opera a 180°, pero no quiere decir que no se pueda operar a 360°.

### GRÁFICO 3 - COMPONENTES FISICOS DEL SERVOMOTOR



9G

**Fuente:** (Panamahitek, 2016)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

#### **Lector RFID-RC522**

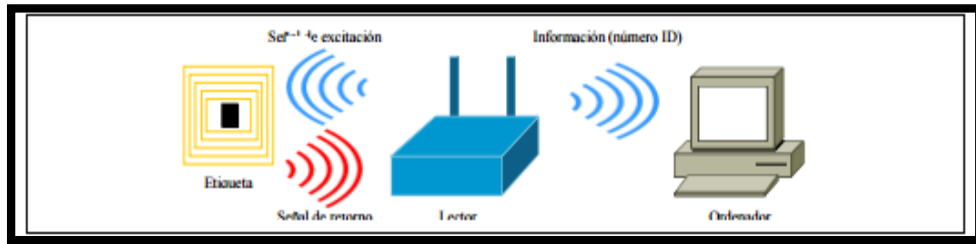
Este módulo permite identificar radio frecuencia, este es un sistema en el cual se puede transferir datos a corta distancia entre dispositivos.

Permite leer y escribir en las tarjetas y tags de 13.56MHz, además de tolerar algoritmos de encriptación Quick CRYPTO1 y MIFARE.

#### **Etiquetas (Tags).**

- 1 Antena
- 1 Pequeño chip de silicio que contiene un receptor y un transmisor
- 1 modulador que envía señales de respuesta
- Lógica de control
- Memoria interna

## GRÁFICO 4 - FUNCIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA RFID



**Fuente:** (Tulecom Solutions, 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**Frecuencias y Estandarización:** Hasta la actualidad no existe un organismo regulador de las frecuencias en la que estos dispositivos operan, pero sin embargo existen organismos que se ocupan de los estándares y regulaciones de las frecuencias entre estos.

### CUADRO N. 3 CLASIFICACIÓN Y RANGO DE FRECUENCIAS

País/Región	Organismo	LF	HF	UHF	MICROONDAS
USA	FCC(Federal Communications Commission)	125-134 KHz	13.56 MHz	902-928 MHz	2400-2483.5 MHz
EUROPA	ERO (European Radiocommunications Office)	125-134 KH	13.56 MHz	865-868 MHz	2.45 GHz
JAPON	SOMU (Ministry of Internal Affairs and Communications)	125-134 KHz	13.56 MHz	No permitida	2.45 GHz
CHINA	MII (Ministry of Information Industry)	125-134 KHz	13.56 MHz	No permitida	2446-2454 MHz

**Fuente:** (Tulecom Solutions, 2017)

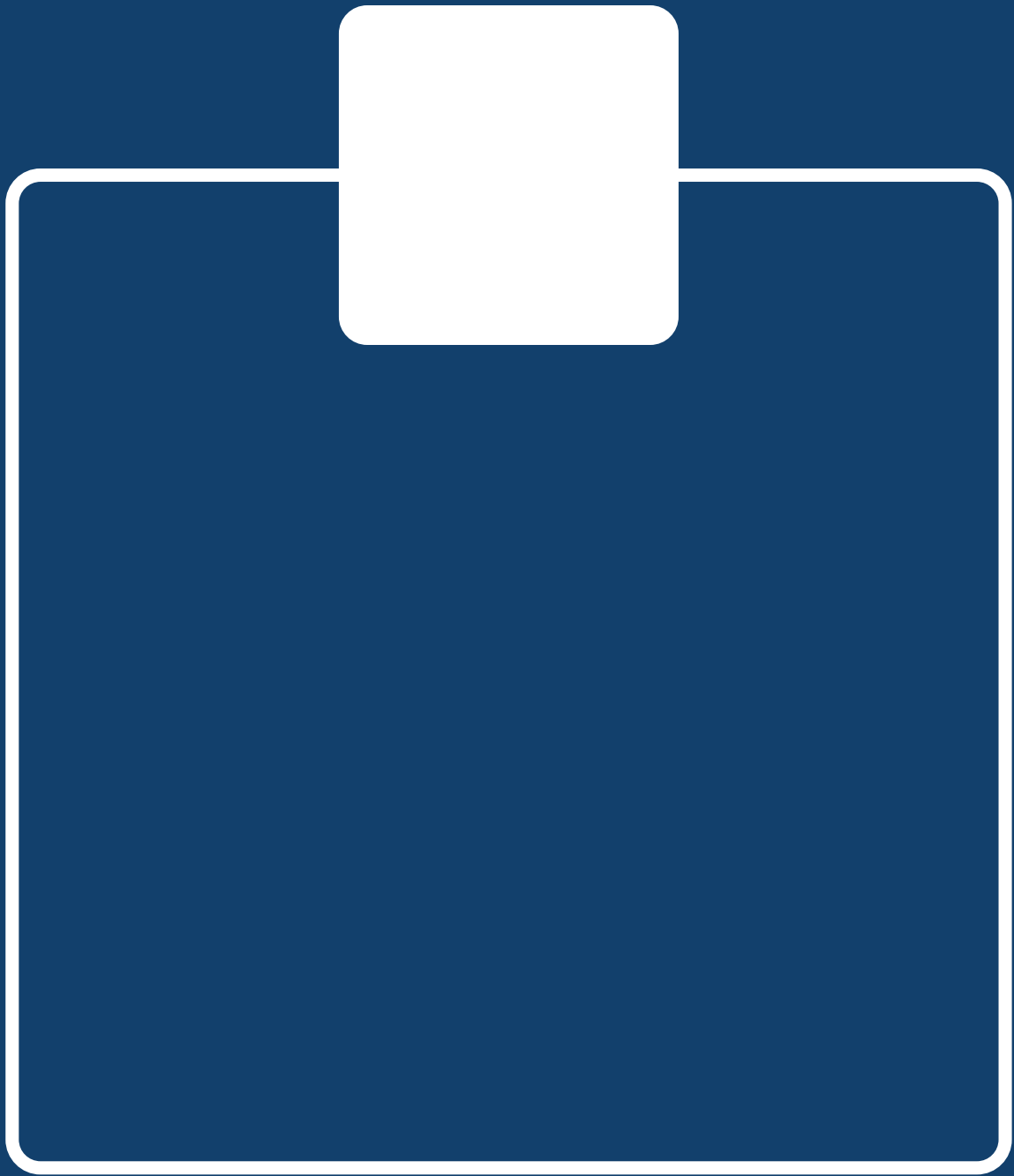
**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**Display OLED:** Es una nueva tecnología de luz plana, que consiste en la colocación de series de películas delgadas orgánicas entre dos conductores. Estos Display OLED son más delgados que los LCD.

El presente proyecto aportara un gran avance a la monitorización de los espacios físicos de los parqueaderos del Consejo de la Judicatura – Guayas, además de formar o inculcar en los funcionarios judiciales y/o usuarios que utilicen los parqueaderos de los distintos complejos de la Función Judicial del Guayas el Orden, la responsabilidad y el respeto. El presente proyecto ayuda a la optimización del tiempo que emplean los distintos funcionarios ya sean estos Jueces, secretarios, funcionarios de ventanilla, usuarios naturales etc. Ya que se evidencia que el tiempo que emplean los funcionarios en estacionar su vehículo es muy extenso y causa que lleguen tarde a las distintas actividades que desempeñan los mismos, esto a su vez genera menos por los múltiples atrasos que se evidencia en los biométricos, o que se llegue tarde a las Audiencias que se realizan, haciendo que las mismas se suspendan o se reasignen causando molestias y descontentos en los mismos.

La problemática existente será solucionada de las siguientes maneras:

- Analizando las necesidades y problemas que se suscitan , y resolviendo cada uno de estos puntos con la solución a implementar
- Monitoreando el espacio físico de los parqueaderos para que se dé un óptimo servicio y se agilite el tiempo que emplea estacionar un vehículo.
- Generando alarmas y notificaciones para saber los espacios disponibles, tiempo de partida del funcionario etc.
- Proporcionar espacios de parqueo para personas o funcionarios con alguna discapacidad física.





## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para este proyecto se ha considerado como modalidad el desarrollo investigativo con el cual mediante los resultados obtenidos mediante el tipo de investigación a utilizar podremos generar un precedente de la necesidad de implementación de un sistema de monitoreo, confirmar la importancia de la automatización del proceso de control de los espacios físicos del parqueo.

Respecto al tipo de investigación se escogido entre los distintos modelos existentes el más adecuado, cuantitativa; en la categoría no experimental y como diseño el descriptivo, por este enfocarse en describir ciertas circunstancias las cuales han acontecido en las molestias que se generan al no contar con un sistema de monitoreo adecuado para la correcta y eficiente distribución de los distintos espacios físicos del parqueadero de la Corte Provincial de Justicia del Guayas.

Además del tipo de investigación cualitativa no interactiva, con el diseño de análisis histórico, por motivo que estudia y al mismo tiempo analiza conceptos relevantes para llevar a cabo el estudio de factibilidad que se ha planteado. Entre los cuales se puede denotar lo que es como se ha realizado el manejo de estos parqueos durante el tiempo que lleva en funciones la Corte Provincial de Justicia. También se tomo en consideración utilizar la modalidad cuantitativa, en su categoría no experimental, diseño tipo encuesta, las mismas que están destinadas tanto a funcionarios de la Corte como a usuarios externos los cuales hacen uso de estas instalaciones.

El conjunto total de unidades para el análisis dentro de una investigación constituye lo que se denomina como universo o población, para nuestro proyecto de tesis hemos escogido como población a 80 individuos los

cuales están conformados tanto por funcionarios de la Corte Provincial de Justicia junto con los usuarios externos que hacen uso de los parqueos.

Al momento de realizar la encuesta pertinente se efectuó de forma aleatoria a los individuos los cuales llenaron el respectivo formulario y así se pudo obtener los datos con los cuales podremos demostrar de forma gráfica la necesidad de este proyecto.

**CUADRO N. 4  
DISTRIBUTIVO DE LA POBLACIÓN**

<b>POBLACION</b>	<b>CANTIDAD</b>
Funcionarios de la Corte Provincial de Justicia	40
Usuarios externos	40
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

Como regla utilizada al momento de la recolección de datos, fue el levantar información en las horas que existía mayor número de movimiento vehicular como es el ingreso de la jornada laboral, consideramos que el mecanismo de sistematización de la información más adecuado fue la recolección de información mediante la realización de encuestas las cuales están constituidas por 7 preguntas.

Con el levantamiento de esta información se plantea un esquema gráfico con el cual demostrar tanto la situación actual del uso de los parqueos, la necesidad de la utilización e implementación de mecanismos automatizados para el monitoreo y vigilancia de la capacidad e disponibilidad de los espacios físicos de los parqueos.

Una vez obtenidos los resultados deseados se procede a presentar estos datos mediante diagramas de pastel en el cual podremos apreciar de forma gráfica los resultados obtenidos.

Como medio de recolección de información se utilizó cuestionarios impresos de los cuales los encuestadores hicieron uso para la recolección de información

Para la tabulación de los datos obtenidos de las distintas encuestas realizadas digitamos el contenido de las mismas en tablas de Excel, herramienta la cual nos permite demostrar e hacer una verificación exacta de estos datos y así se podrá realizar una comprobación integral de la data obtenida.

El equipo de encuestadores fue conformado por 2 personas las cuales en horas pico donde se encontró una mayor afluencia de vehículos realizo el respectivo muestreo y levantamiento de información mediante los formularios de encuesta durante 2 días.

Como punto inicial se realizó durante 2 días visitas al sitio donde se encuentran los parqueos de la Corte Provincial de Justicia, estas fueron realizadas en 3 jornadas:

1 Jornada – de 07h30 a 08h30

2 Jornada – de 12h00 a 14h00

3 Jornada – de 16h45 a 17h45

Estas visitas fueron realizadas para poder realizar un censo preciso con lo cual definimos cual sería nuestra población y la muestra de esta que tomaremos.

Una vez definido que la población sería de un total de 80 individuos se procedió con la impresión de los formularios con los cuales se realizó el proceso de encuesta.

Durante 2 días se realizaron las encuestas a los funcionarios y usuarios externos, esta fue realizada en los mismos

horarios que en primera instancia se realizó el censo previo. Haciendo un total de 40 encuestas por día, las cuales dan un total de 80 en los 2 días que se efectuó la recolección de estos datos. Se tomó de forma aleatoria a los individuos a los cuales se es realizo la encuesta.

En este desarrollo podemos indicar que los datos obtenidos en la investigación establecen que.

Con los datos obtenidos y graficados fácilmente se puede deducir que el 51% de los usuarios utilizan los parqueos de 4 a 5 días, lo cual vendría ser un equivalente que este parqueo es utilizado de lunes a viernes por más de la mitad de los individuos de las personas a las que se encuesta.

En la gráfica claramente se puede apreciar que el 50% de los usuarios utilizan los parqueos por más de 5 horas, este porcentaje equivale a los funcionarios de la Corte ya que la jornada laboral es de 8 horas; también se puede visualizar que el 36% de estos utilizan el parqueo por un tiempo equivalente a más de 1 hora lo cual rápidamente denota el gran volumen de ingresos así como de salidas de vehículos que maneja el parqueo de la Corte Provincial.

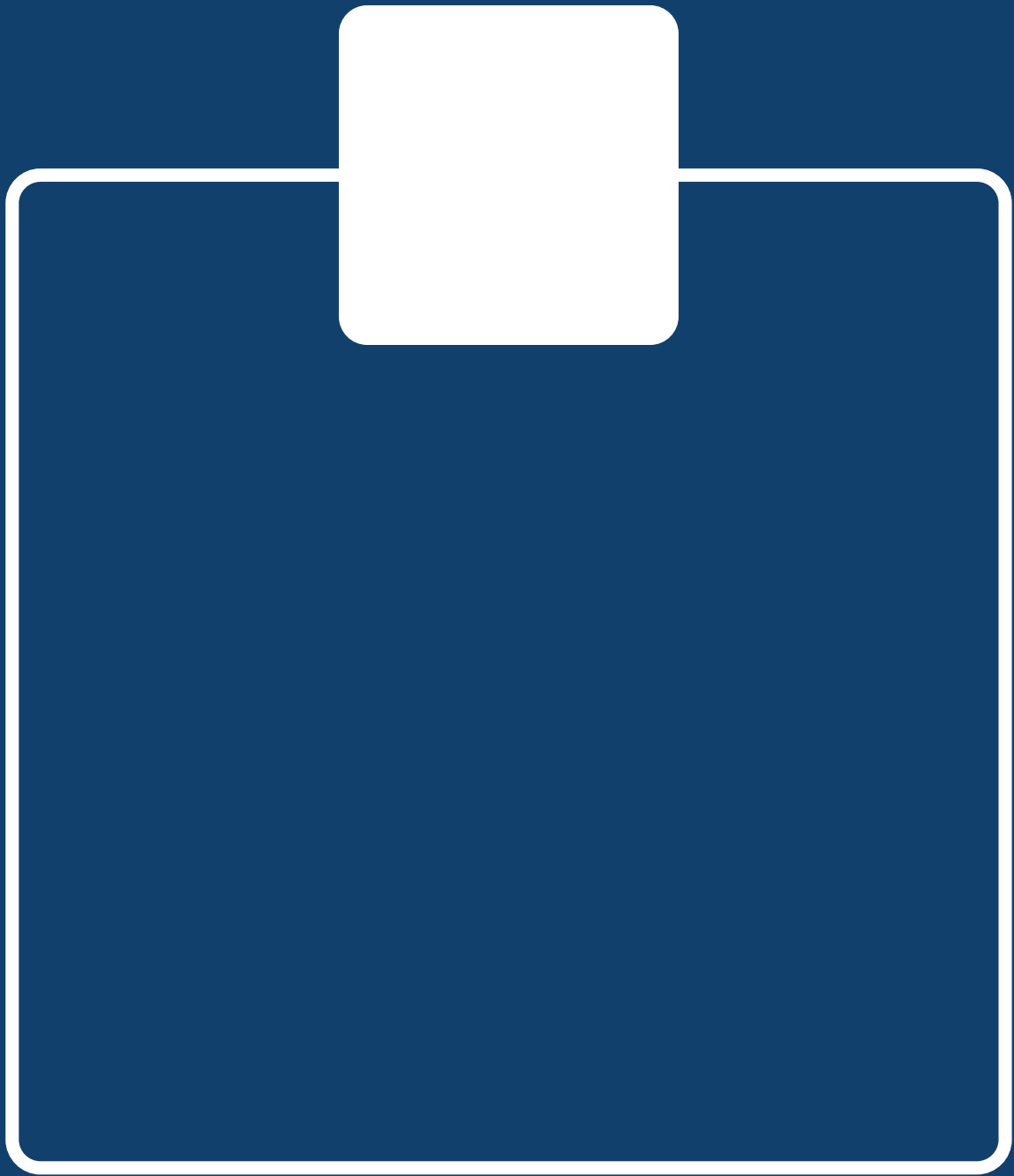
Los valores reflejados en esta pregunta nos indican claramente que el 76% de personas muestran una insatisfacción en la forma que actualmente se están administrando los parqueos.

Con los datos obtenidos en la tabulación de esta presenta es muy notable la aceptación por el 84% de la propuesta planteada así como que el desarrollo de este proyecto generaría beneficios a los usuarios de este servicio

Con los datos recabados podemos apreciar que el 90% de los usuarios consideran una ayuda contar con un sistema que le ofrezca una eficiente asignación de los parqueos.

Con los resultados obtenidos podemos claramente deducir que el 95% de los individuos encuestados consideran una mejora del servicio contar un sistema de estas características.

Con los resultados obtenidos sobre la pregunta claramente se puede demostrar que los individuos encuestados no conocen de un sistema parecido al que se plantea.



## **SISTEMA DOMÓTICO E IMPLEMENTACIÓN**

La factibilidad operacional del presente proyecto es alta ya que los dispositivos que se usaran tienen un fácil manejo y bajo costo, aunque hay que tomar en cuenta algunos aspectos que se pueden suscitar a lo largo de su funcionamiento. Unos de los aspectos o factores a tener en cuenta es el suministro de energía eléctrica dado que los dispositivos sensores para su correcto funcionamiento deben ser alimentados con un voltaje de 5V, el módulo ESP8266 se alimenta de 3.3v y el Arduino Mega funciona con un voltaje de 6v a 12v. Puesto que el regulador con el que trabaja Arduino no bastará para brindar la energía necesaria a los elementos, se empleará de reguladores externos para la alimentación de estos dispositivos.

La aplicación web que se implementara no necesita de un manejo de alguna persona puesto que la información que se presentará será en tiempo real y actuara dependiendo de la consulta que solicite el usuario, solo se tendrá que realizar un mantenimiento preventivo a los sensores y a los distintos dispositivos Arduino y Raspberry Pi. ‘

Con los criterios analizados a nivel operacional se estipula que el presente estudio es factible para su ejecución y con las encuestas realizadas se determina que se cuenta el apoyo y el consentimiento por parte de los funcionarios y usuarios que utilizan las plazas de parqueos de la Función Judicial del Guayas.

Se llegó a la conclusión de que los funcionarios se sienten inconformes por la forma en la que se gestiona los parqueos ya que el tiempo que emplean en estacionar sus vehículos causa muchos problemas e inconvenientes con

el tiempo de arribo a las instalaciones y a las distintas actividades que ellos realizan.

## **HARDWARE**

A continuación se mencionara los dispositivos a utilizar para la correcta ejecución del presente estudio:

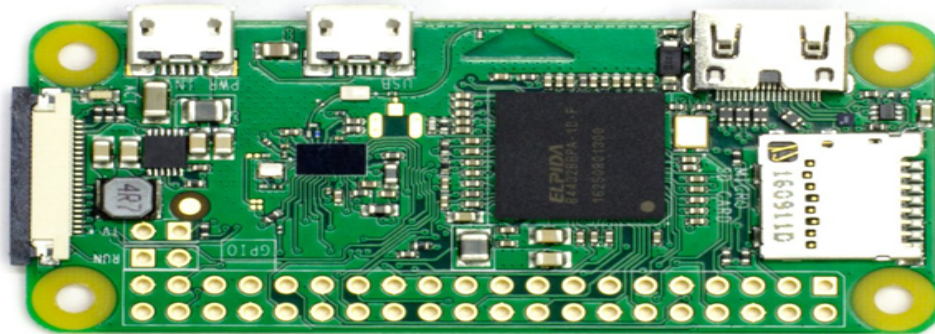
### **RASPBERRY PI ZERO W**

Placa electrónica con una gran versatilidad en la cual se podrá utilizar de un sinnúmero de formas según sean los requerimientos del proyecto planteado, la cual se convierte en la mejor opción al momento de realizar proyectos de electrónica o robótica.

En este tipo de dispositivos se puede montar desde un servidor de web hasta un sistema completo de entretenimiento ya que cuenta con distintos sistemas operativos los cuales son Open Source basados en su mayoría en distribuciones de Linux, como sería del caso del Sistema Operativo Debian del cual se basa el S.O. Raspbian tanto en su versión con ambiente gráfico así como la CLI; para nuestro proyecto es fundamental el uso de este dispositivo tanto por su capacidad de procesamiento así como las ventajas que el mismo nos ofrece. En nuestro caso cumple la funcionalidad de Maestro controlador de las tarjetas arduino recibe la información mediante comunicación serie la cual es interpretada mediante comandos programados en lenguaje Python y de esta forma la data recolectada de los sensores es enviada a un servidor web en internet.



**GRÁFICO - 5 PLACA RASPBERRY PI ZERO WIFI**



**Fuente:** Datos de la investigación

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**GRÁFICO - 6 DISTRIBUCION DE LOS PINES**

3.3V	1	2	5V
I2C 1 SDA	3	4	5V
I2C 1 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
GROUND	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 27	13	14	GROUND
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3.3V	17	18	GPIO 24
GPIO 10 MOSI	19	20	GROUND
GPIO 9 MISO	21	22	GPIO 25
GPIO 11 SCLK	23	24	GPIO 8
GROUND	25	26	GPIO 7
DNC	27	28	DNC
GPIO 5	29	30	GROUND
GPIO 6	31	32	GPIO 12
GPIO 13	33	34	GROUND
GPIO 19	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20
GROUND	39	40	GPIO 21

**Fuente:** Datos de la investigación

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**CUADRO N. 5**  
**ESPECIFICACIONNES TECNICAS DE LA PLACA RASPBERRY PI ZERO W**

**Fuente:** Datos de la investigación

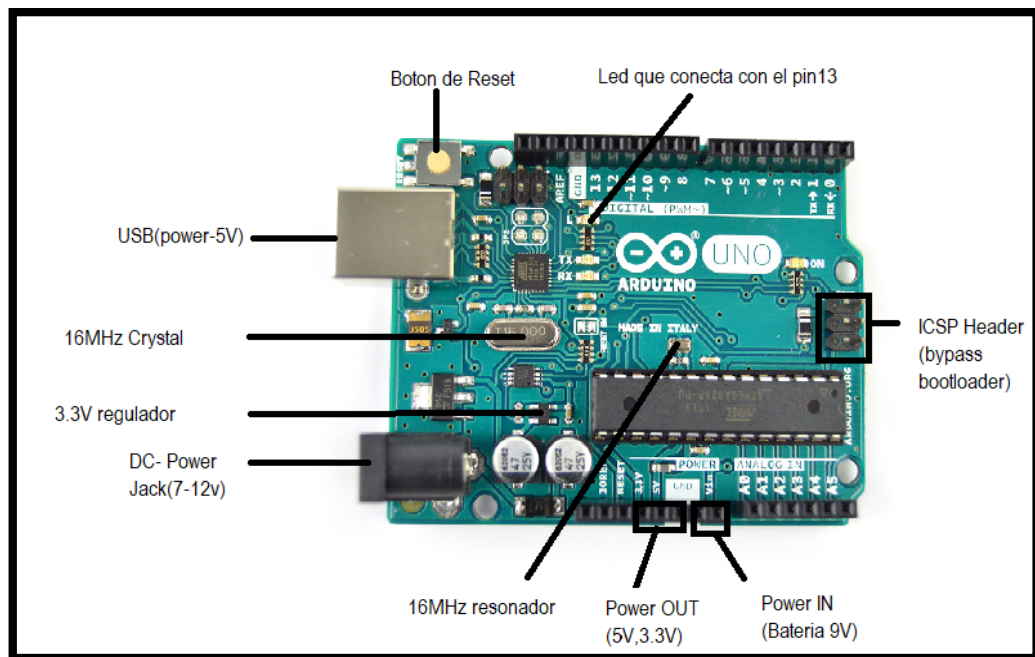
Dimensions: 65mm × 30mm × 5mm
SoC: Broadcom BCM2835
CPU: ARM11 running at 1GHz
RAM: 512MB
Wireless: 2.4GHz 802.11n wireless LAN
Bluetooth: Bluetooth Classic 4.1 and Bluetooth LE
Power: 5V, supplied via micro USB connector
Video & Audio: 1080P HD video & stereo audio via mini-HDMI connector
Storage: MicroSD card
Output: Micro USB
GPIO: 40-pin GPIO, unpopulated
Pins: Run mode, unpopulated; RCA composite, unpopulated
Camera Serial Interface (CSI)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

## PLACA ARDUINO

Forma parte de los elementos primordiales para la implementación de nuestro estudio, en el presente proyecto trabajaremos con dos modelos de Arduino Uno y Arduino Mega 2560, placa que contiene distintos módulos ubicados (tal como se aprecia en el grafico \*) que es de gran utilidad para el impulso de “proyectos interactivos”.

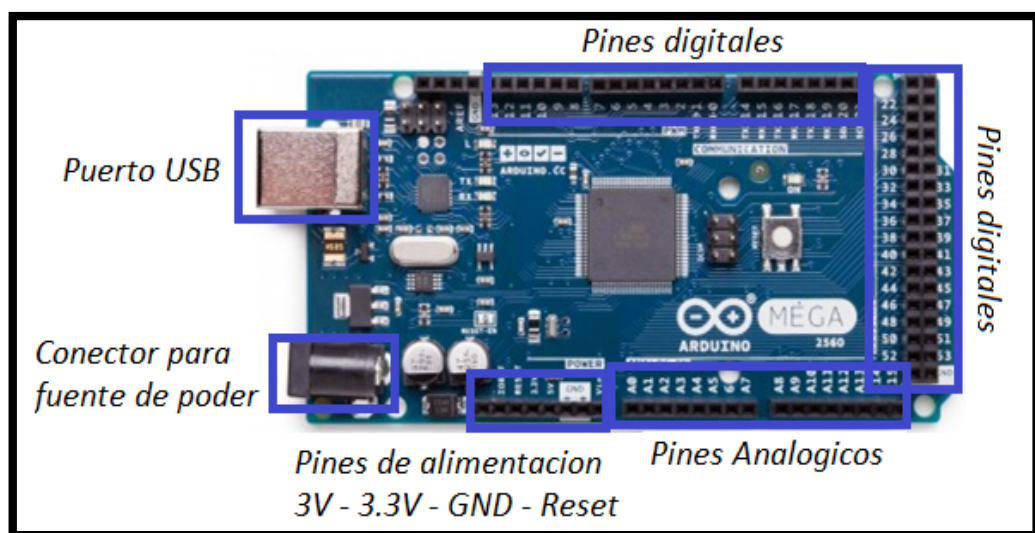
## GRÁFICO 7 - COMPONENTES DE LA PLACA ARDUINO UNO R3



**Fuente:** (MCI Electronics, 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

## GRÁFICO 8 - PLACA ARDUINO MEGA 2560



**Fuente:** (Fundation, 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

Esta placa cuenta con ambiente grafico lo que permite que la configuración de la misma sea realizable, además de contar con un lenguaje de programación bastante parecido al lenguaje C ++.

**CUADRO N. 6**  
**ESPECIFICACIONE TÉCNICAS DE ARDUINO UNO R3**

Microcontrolador ATmega328
Voltaje de entrada 7-12V.
14 pines digitales de I/O (6 salidas PWM)
6 entradas análogas
32k de memoria Flash
Reloj de 16 Mhz de velocidad

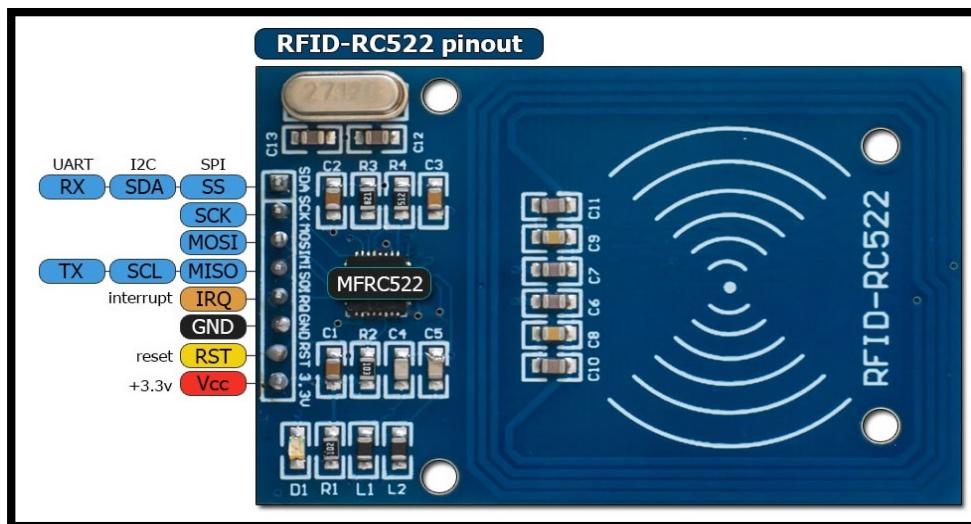
**Fuente:** (MCI Electronics, 2017)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**LECTOR RFID RC522**

Placa electrónica la cual nos permite la lectura de tarjetas con la misma tecnología RFID y cuyo propósito dentro del proyecto planteado es la de implementar niveles de seguridad y control en el manejo de los parqueos, con el uso de este tipo de dispositivo podemos asignar una gran cantidad de tarjetas a distintos usuarios y además podremos configurar horarios definidos de uso para los mismos, estas placas estará ubicada tanto en el ingreso y la salida.

**GRÁFICO 9 - SENSOR RFID – RC522**



**Fuente:** (Electro tools)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

**CUADRO N. 7  
ESPECIFICACIONES TECNICAS SENSOR RFID – RC522**

<b>Especificaciones Técnicas</b>
Corriente de operación: 13-26mA a 3.3V
Corriente de standby: 10-13mA a 3.3V
Corriente de sleep-mode: <80µA
Corriente máxima: 30mA
Frecuencia de operación: 13.56Mhz
Distancia de lectura: 0 a 60mm
Protocolo de comunicación: SPI
Velocidad de datos máxima: 10Mbit/s
Dimensiones: 40 x 60 mm
Temperatura de operación: -20 a 80°C
Humedad de operación: 5%-95%
Máxima velocidad de SPI: 10Mbit/s

**Fuente:** (Electro tools)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

## SENSOR ULTRASÓNICO HC-SR04

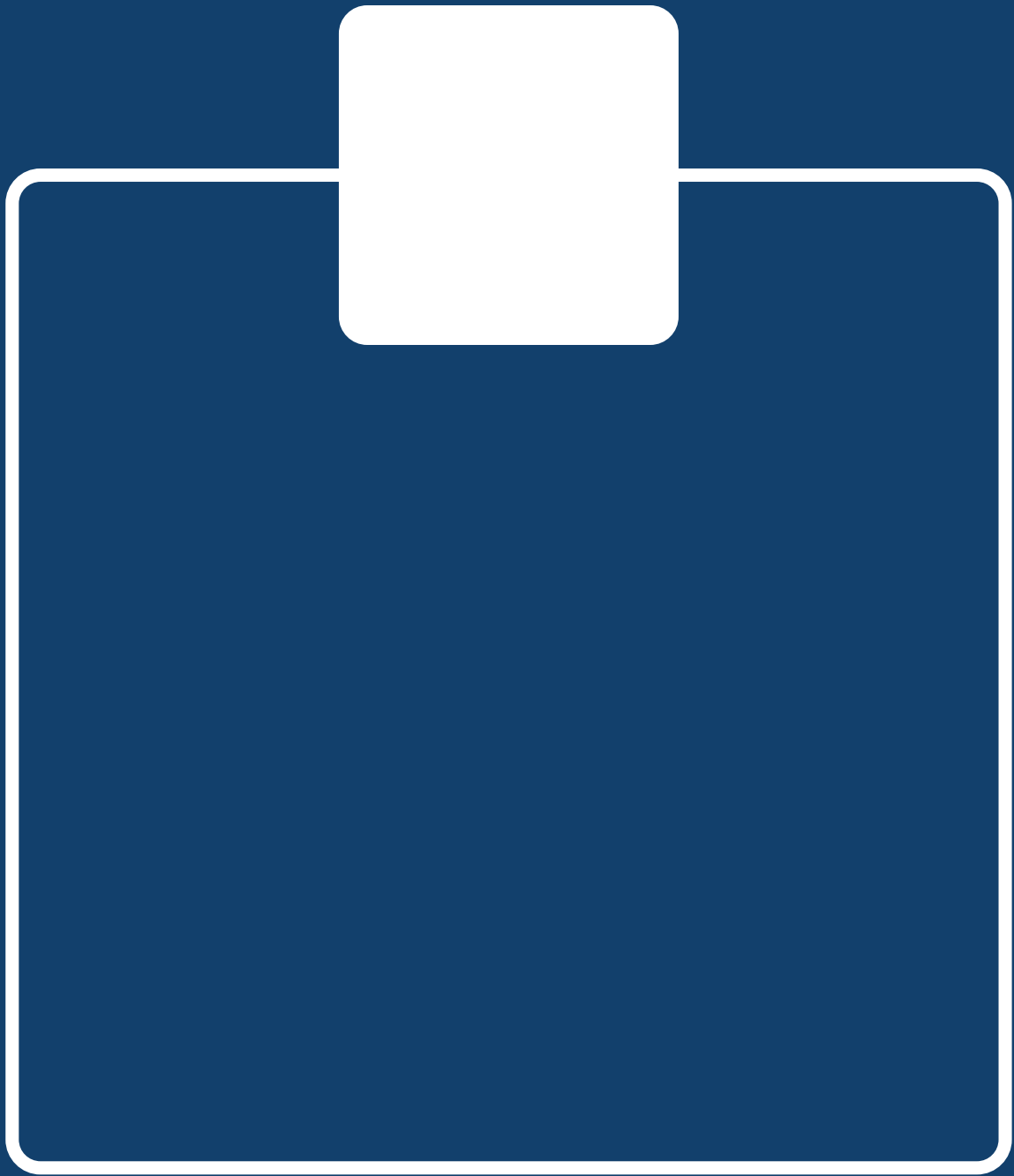
Este es un sensor de ultrasonido (Tal como podemos apreciar en el grafico 17) es capaz de calcular distancias por ultrasonido, es capaz de detectar los objetos y valuar la distancia a la que se encuentra dicho objeto con un rango aproximadamente de 2 a 450cm, esta placa dispone con la electrónica suficiente para ejecutar sus funciones. Es un sensor tiene un bajo presupuesto, lo cual permite que sea utilizado en muchas aplicaciones

### GRÁFICO 10 - SENSOR ULTRASONICO HC-SR04



**Fuente:** (Modulo sensor ultrasonico)

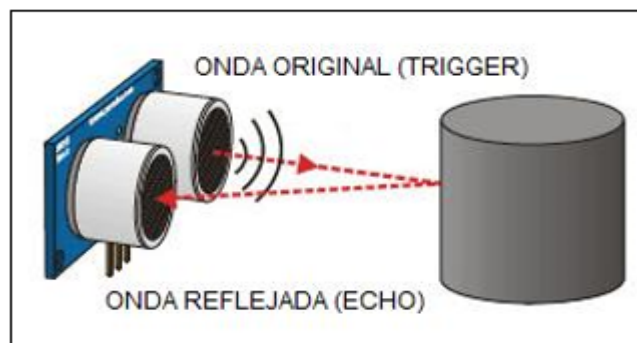
**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez



## FUNCIONAMIENTO

Consta de un disco situado en una superficie (como se aprecia en el gráfico) que incita ondas de sonido con una alta frecuencia, dichos pulsos chocan hacia el objeto que causa eco, este retorna un estado sea que este en un rango máximo o comprendido, cuando el objeto esta fuera de rango este regresa a un estado pasivo.

### GRÁFICO 11 - FUNCIONAMIENTO SENSOR ULTRA SONICO HC-SR04



**Fuente:** (Sensor de Distancia de Ultrasonido HC-SR04)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

### CUADRO N. 8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SENSOR ULTRASONICO HC-SR04

Stack TCP/IP integrado
Potencia de salida: +19.5dBm en modo 802.11b
Estandar IEEE 802.11 b/g
Alimentación de 3.3 V
Soportan picos de 5V
Bajo consumo de energía < 10 Ua
Soporta WPA/WPA2



Rango de Operación -40°C ~ 125°C
Procesador integrado de 32 bits
Rango máximo: 4.5 m
Rango mínimo: 1.7 cm

**Fuente:** (Sensor de Distancia de Ultrasonido HC-SR04)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

### **ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**

Existen inconvenientes al instante de proveer alimentación eléctrica a estos dispositivos puesto que estos dispositivos trabajan cada uno con distintos voltajes, Arduino UNO y Arduino MEGA 7.5V, el sensor ultrasónico a 5v.

Para la placa Arduino se utiliza un adaptador de 5v – 3A (el mismo que puede apreciar en el Grafico 19) que suministrara la corriente necesaria para el correcto funcionamiento y alimentación de los sensores conectados a la misma

## GRÁFICO 12 - FUENTE DE PODER 5V-3A



**Fuente:** (Adaptado de Voltaje 5V)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

Para el suministro de energía del Raspberry Pi ZERO W. se necesitara de un cargador que proveerá la corriente necesaria de 5V – 2A (el mismo que observa en el Grafico 20):

### GRÁFICO 13 – FUENTE DE PODER RASPBERRY PI ZERO W



**Fuente:** (5V 2.4A Switching Power Supply with 20AWG MicroUSB Cable)

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

### MICRO SD CLASE 10

Forma parte de las factibilidades técnicas a considerar ya que en ella alojaremos el sistema operativo del Raspberry y la base de datos.

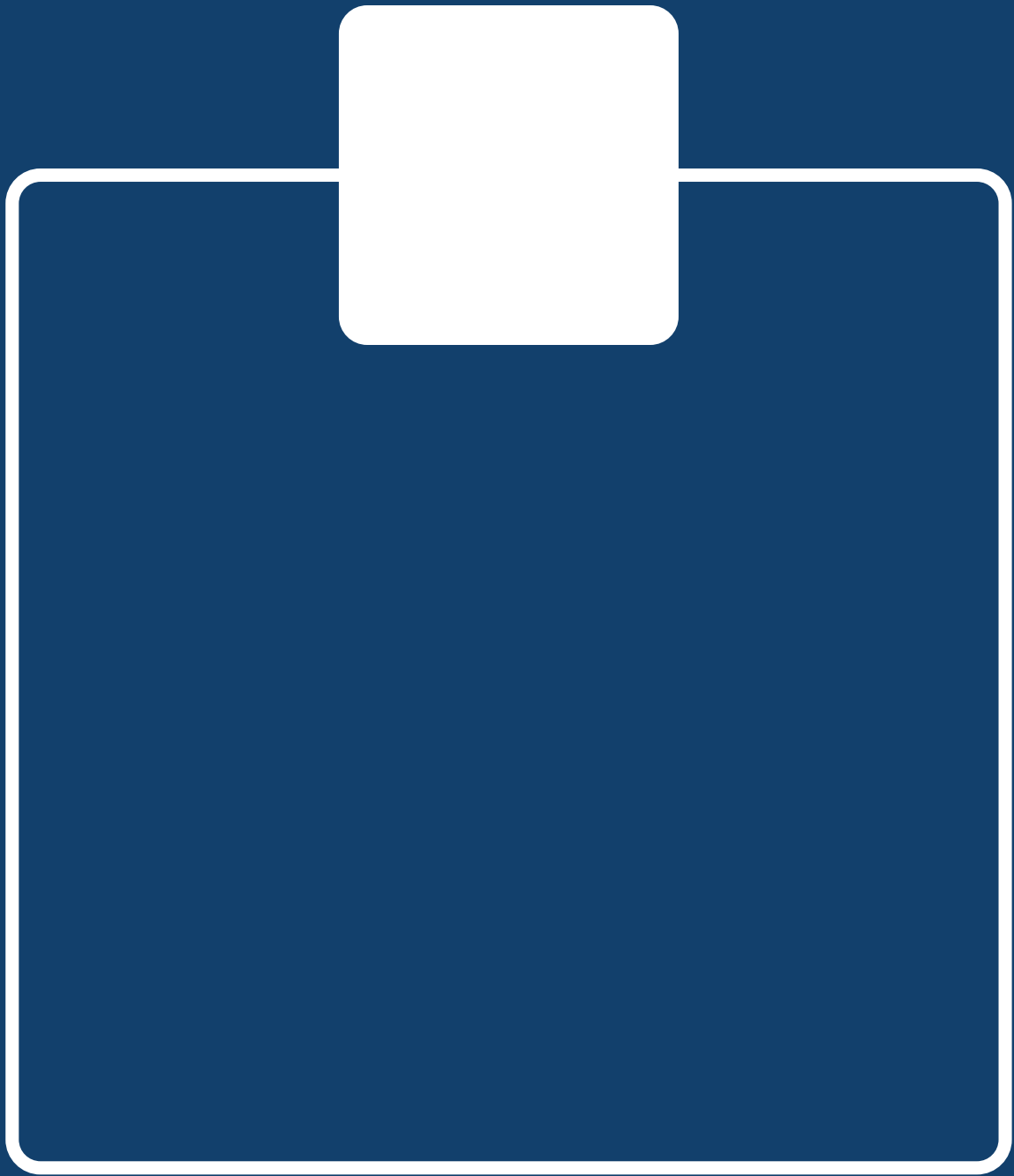
Para una mayor transferencia y velocidad de los datos se utilizara tarjetas micro sd clase 10 con una capacidad de de espacio de 8 GB.

### CUADRO N. 9 VELOCIDADES TARJETAS MICRO SD

Velocidad	Clase
2 MB/S	Clase 2
4 MB/S	Clase 4
6 MB/S	Clase 6
10 MB/S	Clase 10

**Fuente:** Datos de la investigación

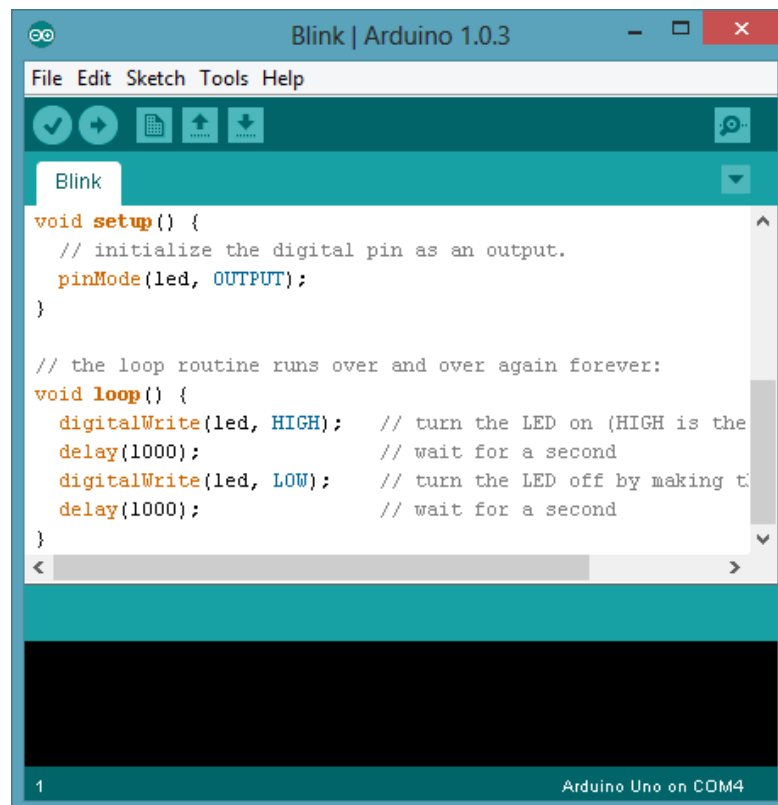
**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez



## SOFTWARE

### Software Arduino

Arduino facilita su uso al contar con código de programación de fácil uso y que se encuentra documentado en la web, además de que existe contenido variado el cual se puede consultar de contar con una necesidad investigativa, además de ofrecer un entorno grafico amistoso que permita una mejor interacción con el sistema.

A screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "Blink | Arduino 1.0.3". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for checkmark, play, document, upload, and download. The main editor area shows the following C++ code:

```
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the  
  delay(1000); // wait for a second  
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making t  
  delay(1000); // wait for a second  
}
```

The status bar at the bottom shows "1" on the left and "Arduino Uno on COM4" on the right.

**Fuente:** Código fuente Arduino

**Elaborado:** Isaac Sánchez y Kevin Sánchez

## ETAPAS DE LA METODOLOGIA DEL PROYECTO

El tipo de metodología a usar es el PMI (Project Management Institute) organización no lucrativa que está conformada por centenares de

miembros alrededor del mundo (180 países) con algunas certificaciones internacionales.

El PMI consta de 5 fases o etapas que ayudaran a llevar el proyecto de una manera metódica.

### **Inicio**

El inicio de este proyecto se sirvió con la entrega del ante proyecto, donde se defino el problema a solucionar, teniendo en cuenta sus objetivos y alcances.

### **Planificación**

Para llevar a cabo este proyecto se tuvo que hacer uso de la herramienta Project manager (anexo 3), en la que se especifica el tiempo que tomara realizar cada una de las actividades a realizar comenzando desde la entrega del ante proyecto.

### **Ejecución**

En este punto se pondrá en marcha todo lo que se anunció en la fase de planificación y puesta en marcha del estudio:

- Creación de la aplicación web
- Pruebas de comunicación entre sensores y tarjeta Arduino Pruebas de comunicación entre Arduino y Raspberry Pi

### **Creación de la aplicación web**

La aplicación consta de código html, php, java script, además de la inserción de funcionalidades codificadas en Python las cuales permiten una comunicación desde la Raspberry Pi y viceversa. (Anexo 4).

### **Pruebas de comunicación entre sensores y tarjeta Arduino**

En el anexo 5 se podrá observar la comunicación entre los sensores y la tarjeta Arduino.

### **Pruebas de comunicación entre Arduino y Raspberry Pi**

Con la codificación expuesta en el anexo 6 se observara la prueba de comunicación entre la placa Arduino y Raspberry Pi.

## **Monitoreo Y Control**

Al finalizar con la puesta en marcha del modelo se tiene que tener en cuenta que hay que realizar las pruebas pertinentes para que el proyecto alcance su correcto funcionamiento.

## **Cierre**

Cumplido con lo dispuesto en el cronograma se procederá a exponer o sustentar ante el tribunal y los presentes la factibilidad que brinda el presente proyecto, con las funcionalidades y eficacia de lo efectuado.

## **Entregables de Proyecto**

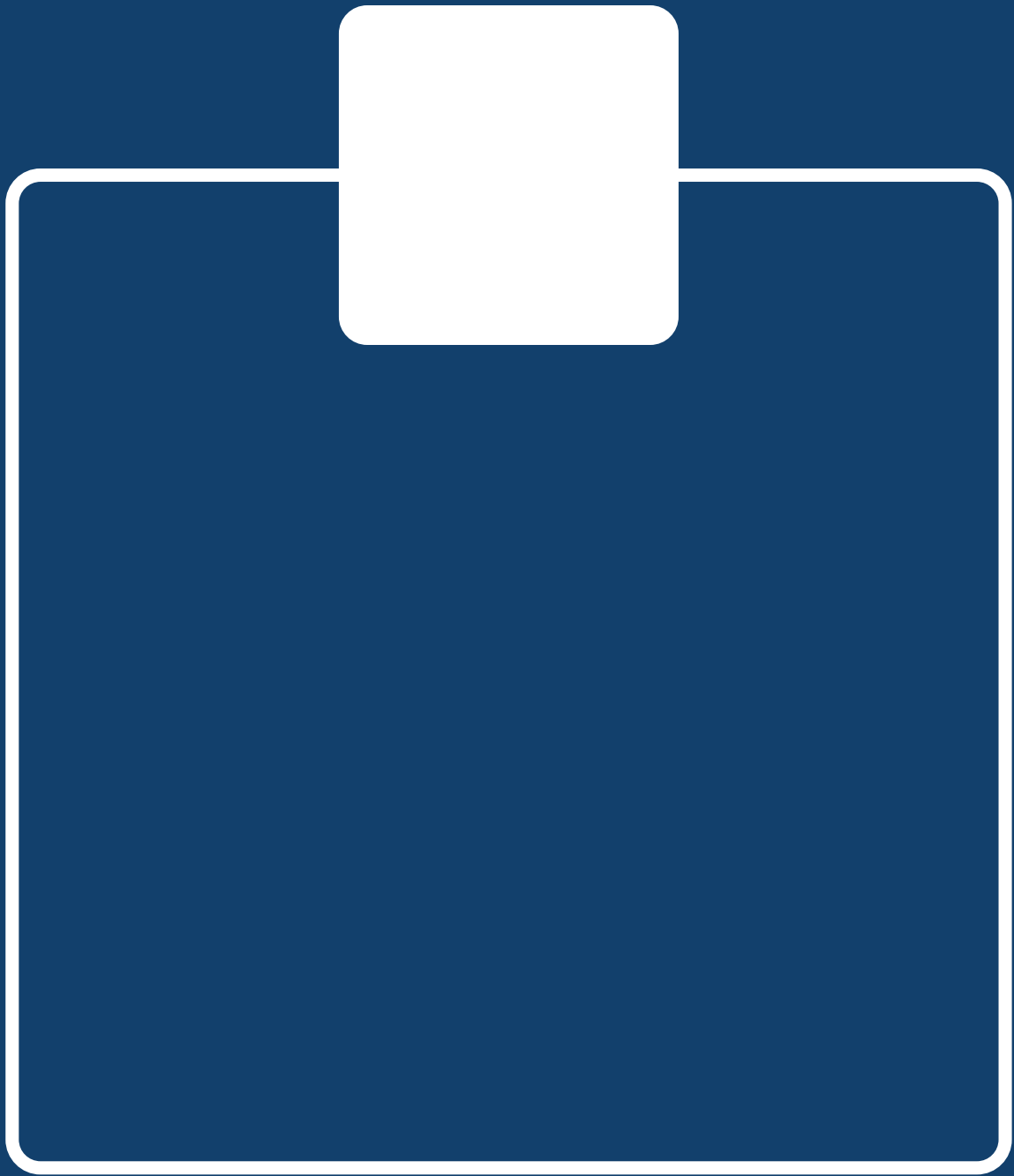
Como entregable de nuestro proyecto se adjunta la codificación de la aplicación web, código fuente de las tarjetas arduino, captura de pantalla del sistema, imágenes donde se muestra el correcto funcionamiento de la aplicación propuesta.

## **Criterios de Validación de la Propuesta**

Para conseguir los criterios de validación del presente proyecto se realizará las demostraciones del correcto funcionamiento del sistema mediante la implementación de todo el esquema de hardware y software en la misma; con lo cual se dará una demostración de los alcances y beneficios que esta aplicación ofrece.

## **Criterios de Aceptación del Producto**

Validamos nuestro proyecto en base al porcentaje obtenido en las preguntas: Numero 4 donde obtuvimos un 84% de aceptación, Numero 5 donde obtuvimos un 90% de aceptación y por último la pregunta Numero 6 en la cual se obtuvo un 95% de aceptación. Con estos datos recolectados se vuelve evidente la necesidad de la mejora de este servicio mediante la aplicación de un sistema de monitoreo automatizado.





## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los distintos usuarios ya sean estos funcionarios o visitantes que hacen uso de los parqueos de la Corte Provincial de Justicia del Guayas, junto a las visitas realizadas en sitio se puede evidenciar que no existe los lineamientos necesarios para una correcta administración así como un control adecuado del mismo.

Se opta por el uso de equipos electrónicos como son Arduino el cual se encarga de toda la parte del manejo de los sensores de proximidad, lectores de tarjetas con tecnología Rfid y la visualización de la información hacia los usuarios mediante las pantallas Oled. Toda esta información se envía al Raspberry Pi Zero W el cual cumple con el papel de administrador master de las placas Arduino; de esta manera toda la información recabada es enviada al servidor en internet el cual almacenará todas las lecturas en su base de datos y mediante la aplicación web se mostrara en un ambiente grafico tanto la información de los usuarios así como las estadísticas obtenidas en este proceso.

Para el análisis del problema se recomienda la recolección de información directa de las personas que hacen uso de los parqueos por motivo que son el personal en sitio que puede indicar cuales son las falencias encontradas.

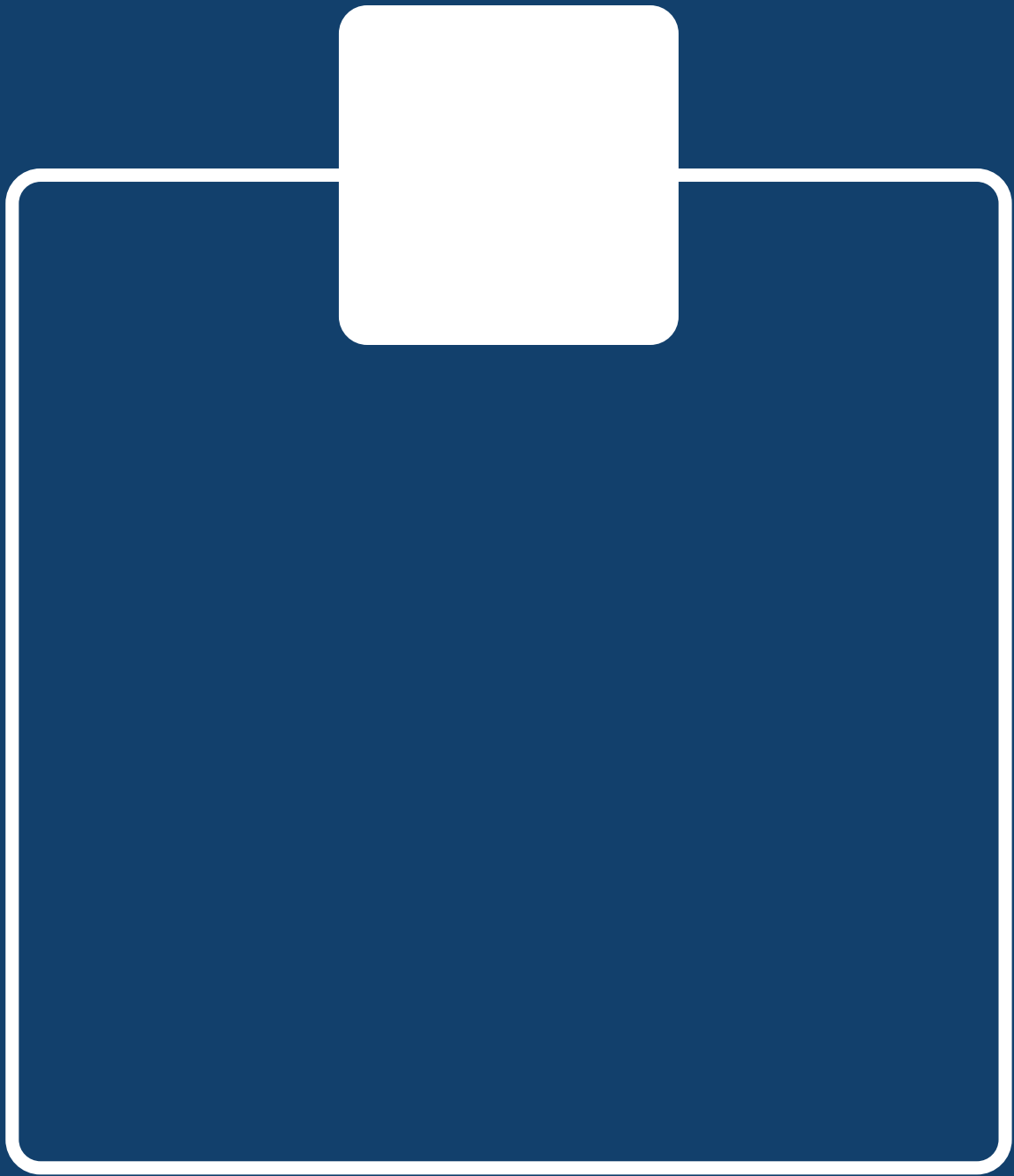
Para el diseño tanto de la infraestructura de hardware se recomienda el uso de placas Arduino mega las cuales deben de contar con una fuente de alimentación externa y las cuales tengan UPS en caso de suscitarse fallas de energía; para el diseño de la aplicación web es necesario una reunión con la administración central con el fin de determinar el tipo de pantallas y la información que será necesaria presentar en cada una de ellas, así como el esquema o plantilla de diseño que maneja la misma.

Se recomienda el uso de software libre, tanto para el sistema operativo del Raspberry Pi como de los aplicativos IDE utilizados al momento de programar las placas Arduino.

La actual aplicación proporciona un sistema automatizado de control y monitorio, basada en tecnologías libres como Arduino y Raspberry Pi, que facilita la gestión de los espacios de parqueos permitiendo contar con una herramienta eficiente que permitirá ahorrar tiempo a los usuarios de la institución.

Durante las pruebas de funcionamiento del sistema de gestión automatizado se observa que los espacios físicos fueron asignados a las personas autorizadas, garantizando la disponibilidad de los mismos en los tiempos determinados, en los casos que representen un imprevisto y en los cuales se requieran más tiempo. Este sistema también asigna espacios físicos de parqueo a las personas que visitan la institución.

Por medio del desarrollo de las herramientas de software y hardware del sistema de gestión realizado, se puede escalar a un mayor o menor número de usuarios dependiendo de los requerimientos que se soliciten, así como del espacio que se desea instalar, con lo cual se garantiza que la aplicación de este sistema no se limite a un lugar específico



## BIBLIOGRAFÍA

- NELSON GUALE QUINDE. (2015). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA QUE PERMITA LA INTEGRACIÓN DE VARIOS ESTABLECIMIENTOS DE PARQUEO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS DEL CENTRO DE GUAYAQUIL, VERIFICAR LA DISPONIBILIDAD DE PARQUEOS EN LÍNEA Y ADMINISTRACIÓN DE RESERVAS, PARA DISPOSITIVOS M. Obtenido de [file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/PTG-B-CISC%201018%20%20GUALE%20QUINDE%20NELSON%20MAURICIO.pdf](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/PTG-B-CISC%201018%20%20GUALE%20QUINDE%20NELSON%20MAURICIO.pdf)
- OMAR JEFFERSON MOREJON REYES . (2015). “ESTUDIO DE LA TECNOLOGIA RFID Y SU APLICACION EN EL CONTROL Y GESTION DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR USANDO TECNOLOGIA OCR Y HERRAMIENTAS DE COMUNICACION VIA SMS Y CORREO ELECTRONICO”. Obtenido de [file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/PTG-802-Morejon%20Reyes%20Omar%20Jefferson.pdf](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/PTG-802-Morejon%20Reyes%20Omar%20Jefferson.pdf)
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). Obtenido de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- DECRETO EJECUTIVO No. 1014. (10 de 4 de 2008). Obtenido de <http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/MARCO-LEGAL-2016/Registro-Oficial-322-Decreto-Ejecutivo-1014.pdf>
- ESP8266EX Datasheet. (1 de Junio de 2015). Obtenido de [https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266\\_\\_Datasheet\\_\\_EN\\_v4.3.pdf](https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf)
- Getting Started with the Raspberry Pi Zero Wireless. (2017). Obtenido de <https://learn.sparkfun.com/tutorials/getting-started-with-the-raspberry-pi-zero-wireless>
- INTRODUCING RASPBERRY PI ZERO W - INTRODUCING RASPBERRY PI ZERO . (marzo de 2017). Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/magpi/pi-zero-w/>

5V 2.4A Switching Power Supply with 20AWG MicroUSB Cable. (s.f.). Obtenido de <https://www.thingbits.net/products/5v-2-4a-switching-power-supply-with-20awg-microusb-cable>

Adaptado de Voltaje 5V. (s.f.). Obtenido de [http://www.electronicoscaldas.com/2708-thickbox\\_default/adaptador-de-voltaje-5v-y-3a-dsm-0530.jpg](http://www.electronicoscaldas.com/2708-thickbox_default/adaptador-de-voltaje-5v-y-3a-dsm-0530.jpg)

Centro de Investigaciones Comerciales e Iniciativas Academicas. (5 de Mayo de 2015). LA COMUNICACIÓN POR CORREO ELECTRONICO. Obtenido de [http://cicia.uprrp.edu/publicaciones/Papers/09-10/La\\_comunicacion\\_por\\_correo\\_electronico.pdf](http://cicia.uprrp.edu/publicaciones/Papers/09-10/La_comunicacion_por_correo_electronico.pdf)

Conallen, J. (s.f.). Aplicaciones Web. Obtenido de [https://aulavirtual.um.es/access/content/group/3871\\_G\\_2011\\_N\\_N/Teoria/T2%20-%20Aplicaciones-web.pdf](https://aulavirtual.um.es/access/content/group/3871_G_2011_N_N/Teoria/T2%20-%20Aplicaciones-web.pdf)

Diario Electronico hoy. (16 de abril de 2016). El Mudulo ESP8266 WIFI. Obtenido de <https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/el-modulo-esp8266wifi>

Electro tools. (s.f.). Obtenido de Funcionamiento del Sensor ultrasonico: <http://www.electrontools.com/Home/WP/2016/04/01/como-funciona-el-sensor-ultrasonico-hc-sr04/>

Fundation, R. P. (2017). Raspberry Pi. Obtenido de <https://www.raspberrypi.com/>

MCI Electronics. (2017). ARDUINO UNO R3. Obtenido de <http://arduino.cl/arduino-uno/>

Miriam Gutiérrez Baque Christian Méndez Ventura . (2017). IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE PERMITA EL CONTROL DE ESTACIONAMIENTOS VEHICULAR, MEDIANTE EL USO DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES “WSN” . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22442/1/B-CINT-PTG-N.186.Guti%c3%a9rrez%20Baque%20Miriam%20Pamela.M%c3%a9ndez%20Ventura%20Christian%20Marcelo.pdf>

Modulo sensor ultrasonico. (s.f.). Obtenido de <http://cursoarduino.proserquisa.com/2016/10/05/tutorial-13-modulo-sensor-ultrasonico-haz-una-alarma/>

Roddy Arana Ruiz. (2016). Obtenido de DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL (ANDROID) “PARQUIL” PARA LA

ADMINISTRACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE PARQUEADEROS PÚBLICOS UBICADOS EN LAS PARROQUIAS ROCAFUERTE Y PEDRO CARBO – CONCEPCIÓN DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11655/1/PTG-B-CISC%20900%20ARANA%20RUIZ%20RODDY%20ALEXANDER.pdf>

Sensor de Distancia de Ultrasonido HC-SR04. (s.f.). Obtenido de <https://electronilab.co/tienda/sensor-de-distancia-de-ultrasonido-hc-sr04/>

SINALUISA BUÑAY DAVID SAMUEL . (2016). PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO INTELIGENTE CON SISTEMA DE INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL USANDO APLICACIÓN MÓVIL PARA SHOPPING CENTER DE QUEVEDO. . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20571/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20DAVID%20SINALUISA.pdf>

Telecomunicaciones, A. N. (2 de Noviembre de 2010). NORMAS PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE MENSAJERIA. Obtenido de [http://www.asep.gob.pa/telecom/Anexos/normas\\_pres\\_serv\\_sms\\_mms\\_1\\_1\\_02\\_2010.pdf](http://www.asep.gob.pa/telecom/Anexos/normas_pres_serv_sms_mms_1_1_02_2010.pdf)

Tulecom Solutions, S. E. (21 de noviembre de 2017). Identificación por Radiofrecuencia: Fundamentos y Aplicaciones. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Javier\\_Bajo2/publication/228931313\\_Identificacion\\_por\\_Radiofrecuencia\\_Fundamentos\\_y\\_Aplicaciones/links/02bfe50c8ba3bce80b000000/Identificacion-por-Radiofrecuencia-Fundamentos-y-Aplicaciones.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Javier_Bajo2/publication/228931313_Identificacion_por_Radiofrecuencia_Fundamentos_y_Aplicaciones/links/02bfe50c8ba3bce80b000000/Identificacion-por-Radiofrecuencia-Fundamentos-y-Aplicaciones.pdf)

Universidad Pontifica; Departamento de Sistemas Informaticos. (s.f.). DESARROLLO DE APLICACIONES WEB. Obtenido de <https://www.iit.comillas.edu/palacios/cursoAppWeb/cap01.pdf>



**Isaac Andres Sanchez Salazar**

Ingeniero en Networking y Telecomunicaciones. Universidad de Guayaquil.



**Kevin Carlos Sanchez Quinche**

Ingeniero en Networking y Telecomunicaciones. Universidad de Guayaquil.



**Manuel Eduardo Flores Moran**

Ingeniero en electricidad especialización electrónica y automatismo industrial, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Master in Science in automation and Control, Newcastle University. Docente Investigador, Universidad de Guayaquil.



**Julio Barzola-Monteses**

Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Máster en Eficiencia Energética y Fuentes Energéticas Renovables, Universidad de Roma "Sapienza". Ha publicado en revistas indexadas artículos relacionados a Energías Renovables y en el campo de ingenierías, conferencista en congresos científicos a nivel nacional e internacional como en países de Colombia, Panamá, República Dominicana, EEUU, Italia, Corea del Sur y Hong Kong. Actualmente es Profesor Titular y Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad de Guayaquil. Además, es miembro del directorio Sección Ecuador del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).



**Carlos Julio Guzman Real**

Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Master in Telecommunication Engineering, The University of Melbourne, Australia. Líder técnico en proyectos de telecomunicaciones en Huawei Technologies para las operadora fijas y móviles en Guayaquil. Actualmente docente en la carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones en la Universidad de Guayaquil.

ISBN: 978-9942-33-045-1



compAs