



## **UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

### **Unidad Académica:**

Extensión Chone.

### **Carrera:**

Ingeniería en Sistemas.

### **Título del proyecto:**

Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

### **Autor:**

Rivas Ibarra Pablo Everaldo

### **Tutor(a)**

Lic. Cristhian Minaya Vera, Mg.

**Chone, marzo del 2023.**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Lic. Cristhian Minaya Vera, Mg.; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor(a) del Proyecto.

### **CERTIFICO:**

Que el presente Proyecto con el título: “Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este Proyecto son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

*Rivas Ibarra Pablo Everaldo,*

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, marzo del 2023.

Lic. Cristhian Minaya Vera, Mg.

**TUTOR(A)**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Rivas Ibarra Pablo Everaldo,

Estudiante(s) de la Carrera de **Ingeniería en Sistemas**, declaro(amos) bajo juramento que el siguiente proyecto cuyo título: “Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.”, previa a la obtención del Título de Ingeniero en sistemas, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, marzo del 2023

Rivas Ibarra Pablo Everaldo



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**  
**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: **“Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone”** cuyo autor es: Rivas Ibarra Pablo Everaldo estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, y como Tutor de Trabajo de Titulación el Mgs. Cristhian Minaya Vera.

Chone, marzo del 2023

Lic. Zambrano Villegas Yenny, Ms.  
DECANA

Mgs. Cristhian Minaya Vera  
TUTOR

PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Lic. Indira Zambrano Cedeño  
SECRETARIA

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Finalmente, a mi esposa a mis hijos por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanitas, siempre las llevo en mi corazón.

Pablo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme, por guiarme a lo largo de la existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos al Lic. Cristhian Minaya docentes de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

Pablo

## RESUMEN

El problema de la investigación es cómo incide el diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes en la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, su objetivo general el diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone su primer objetivo definir las posiciones teorías sobre sistema electrónico y procesamiento digital de imágenes, su segundo objetivo diagnosticar los elementos necesarios para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, su tercer objetivo Establecer las especificaciones técnicas y el modelo conceptual para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone se utilizaron varios métodos de investigación entre las más relevantes inductivo, deductivo, bibliográfico y se aplicaron técnicas como la de observación y entrevista a profundidad donde se obtuvieron varios resultados relevante como la frecuencia de acceso tipo de vehículo cantidad de vehículos entre otros que dan sugerencias varios proyectos de implementación no solo para detección de imágenes si no como otras de que son de velocidad.

**Palabras claves:** Sistema, Electrónica, Imagen.

## ÍNDICE

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURA.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I POSICIONES TEÓRICAS.....	7
1 Posiciones Teóricas.....	7
1.1 Sistemas electrónicos digitales.....	7
1.1.1 Ventajas e inconvenientes de los sistemas electrónicos digitales..	7
1.1.2 Señales digitales.....	8
1.1.3 Elementos de un circuito electrónico.....	10
1.1.4 Tipo de circuitos digitales.....	14
1.1.5 Circuito de corriente continua.....	15
1.2 Procesamiento digital de imágenes.....	15
1.2.1 Características de la digitalización de las imágenes.....	16
1.2.2 Elementos de la imagen.....	19
1.2.3 Técnicas de procesamiento digital de imágenes.....	22
1.2.4 Herramientas para la digitalización de imágenes.....	22
CAPÍTULO II EJECUCIÓN DEL TRABAJO.....	24
2 Aplicación de métodos y procedimientos.....	24
2.1 Datos obtenidos.....	25
2.1.1 Aplicación de la ficha de observación.....	25
2.1.2 Aplicación de la entrevista a profundidad.....	26
2.2 Análisis e interpretación de los resultados.....	29
2.2.1 Análisis de los resultados de la ficha de observación.....	29
2.2.2 Análisis de los resultados de la entrevista a profundidad.....	31

2.3	Elaboración de la propuesta .....	32
2.3.1	Diseño de la aplicación.....	32
2.3.2	Diagramas del diseño.....	35
2.3.3	Diseño de la arquitectura de red.....	39
2.3.4	Características de equipo.....	39
2.3.5	Deseño final de la propuesta.....	43
CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		45
3	Conclusiones .....	45
4	Recomendaciones .....	46
5	Bibliografía.....	47
ANEXOS .....		50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos obtenidos ficha de observación.....	25
Tabla 2: Comparación modelo RaspberryPI .....	40

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Pulsos digitales .....	9
Figura 2 Distintos tipos de señales de reloj.....	9
Figura 3 Generadores de corriente alterna y continua .....	11
Figura 4 Conductores.....	12
Figura 5 Elementos de Maniobra o Control.....	13
Figura 6 Elementos de protección.....	14
Figura 7 Representación gráfica de la corriente continua .....	15
Figura 8 Diferentes niveles de umbral.....	17
Figura 9 Densitómetro.....	17
Figura 10 Rango dinámico bajo y rango dinámico alto .....	18
Figura 11 Tipos de interpolación .....	19
Figura 12 Punto centro referencial en imagen .....	20
Figura 13 Importancia de la línea en las imágenes.....	21
Figura 14 La forma como base de la imagen .....	22
Figura 15 Inicio de sesión .....	33
Figura 16 Gestión de usuarios .....	33
Figura 17 Gestión de cámaras .....	34
Figura 18 Detecciones en línea.....	34
Figura 19 Historial de detecciones .....	35
Figura 20 Diagrama de flujo del diseño.....	36
Figura 21 Diagrama entidad relación .....	37
Figura 22 Modelo Relacional.....	37
Figura 23 Diagrama caso de uso .....	38
Figura 24 Arquitectura de red.....	39
Figura 25 Ejecución de Etcher .....	41
Figura 26 Instalar SO Raspbian a SD .....	42
Figura 27 Instalar SO Raspbian .....	42
Figura 28 Referencia tipo cámara IP.....	44
Figura 29 Diseño integral .....	44

## INTRODUCCIÓN

Los Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

Para Tokheim (2021) la electrónica digital constituye el mundo de las calculadoras, los ordenadores, los circuitos integrados y de los números binarios 0 y 1. Dentro de la electrónica es una actividad sumamente interesante ya que las aplicaciones de los circuitos digitales se extienden con gran rapidez. Ello se debe a que un pequeño circuito integrado puede realizar el cometido de miles de transistores, diodos y resistencias.

En efecto, en nuestra vida diaria podemos verlos actuar continuamente. Así, las cajas registradoras de los comercios se leen merced a dispositivos digitales, las diminutas calculadoras de bolsillo están al borde de convertirse en ordenadores personales, hay toda una variedad de tamaños de ordenadores que efectúan trabajos complicados con velocidad y precisión fantásticas, las máquinas herramientas las gobiernan circuitos integrados, en los relojes y cronómetros digitales podemos leer la hora en cifras luminosas, algunos automóviles usan microprocesadores para regular varias funciones del motor, los técnicos emplean voltímetros y frecuencímetros digitales (p. 1).

La distribución de energía eléctrica mediante los aspectos electrónico es importante ya que debe realizarse de tal manera que el cliente reciba un servicio continuo, sin interrupciones, con un valor de tensión adecuado que le permita operar sus aparatos eficientemente, y que la forma de onda senoidal sea pura, es decir que esté libre de armónicas. La distribución de energía eléctrica debe llevarse a cabo con redes bien diseñadas que soporten el crecimiento propio de la carga, y que además sus componentes sean de la mejor calidad para que resistan el efecto del campo eléctrico y los efectos de la intemperie a que se verán sometidas durante su vida útil (Morón, 2021, p. 2).

El proyecto integrador Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares

que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, hace referencia a la línea de investigación Comunicación, Informática y Tecnologías de la información y la comunicación.

Por otro lado, en cumplimiento de su objetivo general, desarrollo de programas y proyectos encaminados a fortalecer las capacidades de la ciudadanía en lo referente al uso la tecnología de información y comunicación, mediante la alfabetización informática; y el desarrollo de software "a la medida", con la intención de minimizar los costos por adquisición para la ULEAM, y potenciar la automatización de los procesos institucionales; además de generar una fuente captación de recursos financieros externos por la prestación de servicios de desarrollo y mantenimiento de software (aspecto prospectivo) (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2016, p. 40).

En varios países la cuestión de la apropiación social de la tecnología ha sido abordada de manera muy escasa pues se ha puesto más atención a los aspectos aplicativos y utilitarios de los instrumentos tecnológico-digitales que a sus aspectos sociales, culturales y éticos (entre otros), y es precisamente en estas áreas del desarrollo humano en donde se inserta la reflexión acerca de la apropiación social de la tecnología (Urbina & Peralta, 2015, p. 1).

Desde la aparición de la energía eléctrica en el mundo, el apresurado ritmo del desarrollo humano está íntimamente ligado al progreso en la generación y distribución de la misma, de modo que muchas naciones tecnológicamente avanzadas se han preocupado por garantizar la oferta energética, investigando y desarrollando nuevas tecnologías de generación, transmisión y distribución (González et al., 2008, p. 99).

En todo el mundo desde el principio de los tiempos los sistemas electrónicos se imponen como sistemas que trabajan con variables discretas, que son variables que solo pueden tener un número finito de valores, por ser de fácil realización los componentes físicos con dos estados diferenciados, es éste el número de valores utilizado usualmente para dichas variables, aunque por lo tanto son binarias (Pérez et al., 2007, p. 1).

En todo el mundo el procesamiento digital de imágenes se ha consolidado como un campo fascinante que forma parte de la vida diaria. En sus inicios, su uso estuvo restringido a campus de investigación básica de ciencias de la computación, matemáticas y astronomía, y a aplicaciones militares (Cuevas et al., 2016, p. 77).

Desde hace más de una década, en el ámbito de la Unión Europea se debaten los objetivos que se deben lograr en el horizonte de 2030-2050 para culminar la transición energética. Con tal propósito, se han ido fijando metas intermedias que tendrán que ir cumpliéndose para alcanzar un futuro energético libre de emisiones de gases de efecto invernadero. La pretensión es que, además de ser más eficiente y de favorecer el bienestar social, elimine los mayores focos contaminantes que provocan calentamiento global (Palazuelos, 2019, p. 1).

A nivel sudamericano en términos generales, todo ciclo de vida de sistema electrónico está compuesto por tres etapas: desarrollo, adopción, e impacto económico. En este sentido, una tecnología de avanzada ya puede haber sido desarrollada (al menos en sus aspectos técnicos esenciales para ser incorporada en un proceso productivo) pero todavía está transitando las etapas iniciales de adopción (Katz, 2018, p. 7).

Para Castillo Sánchez (2010) los sistemas electrónicos en el Ecuador es inferior a las de otros países, como España, Francia, Holanda o Dinamarca, en los que, cada vez con mayor frecuencia, el control automático de los invernaderos y la monitorización de los mismos se realizan con soluciones programables desde PC.

En el Ecuador los sistemas electrónicos se utilizan aplicaciones como contadores, registros, máquinas de estados, etc. con respecto a estas últimas hay dos tipos bien conocidos: las máquinas de Mealy y la de Moore, que fueron la base para la creación de la criptografía en las telecomunicaciones por los años 50 (Merchán Toalombo, 2018, p. 1).

En el Ecuador es evidente la ausencia de esta tecnología en el campo de la industria, Gobierno, educación, medicina entretenimiento. La documentación y

resultados generados en otros centros de investigación superior de otros países no se difunden y publican completamente por su gran importancia e impacto comercial que han alcanzado en los últimos tiempos (García, 2007, p. 40).

Tal como lo expresa el García (2007) existen varias escuelas de Ingeniería a nivel del Ecuador que tienen como objetivo producir y compartir nuevos conocimientos concebidos tanto en aulas como laboratorios que permitan resolver problemas de este tipo orientados a la visión artificial y el procesamiento digital de imágenes (p. 40).

En énfasis a las teorías expresadas anteriormente se pueden considerar ciertos métodos técnicas y procedimientos para la ejecución de proyectos basados en sistemas electrónicos como protocolos, estándares, medios de transmisión de instrucciones con su respectivo medidas de voltaje, para así poder automatizar sistemas eléctricos y electrónicos basado en experiencia de hogares e industrias para con base aquello en el transcurso vida universitaria en el contexto ecuatoriano para ser exacto costero manabita para el desarrollo de estas actividades se consideran asignaturas tales como calculo, física y sobre estas en el contexto de la problemática electrónica y sistemas digitales.

El problema reside en un sinnúmero de causas identificadas desde primera instancia como el uso recursos humano, la inexistencia de registros de entradas y salidas, inexistencias de proceso en base a sistemas electrónicos además pocas fases de seguridad sobrellevan en la ejecución de este tipo de propósitos. Sin embargo, con la implementación de elementos de sistemas electrónicos dedicados a la solución se estos problemas inculcan a la utilización de nuevas herramientas que permitirán limitar el recurso humano, utilizar algún método de identificación, mejorar los niveles de seguridad y controlar el ingreso y salida a los predios de la extensión etc.

Confiando en estas posibles soluciones se intenta responder la siguiente formulación del problema: ¿Cómo incide el diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes en la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone ?. El problema es bastante relevante y de mucha atención y para poder

cumplir con la solución de este expresado anteriormente se plantea el siguiente objetivo general: Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

Por consiguiente para poder cumplir con ese objetivo general tenemos los siguientes objetivos específicos: El primero definir las posiciones teorías sobre sistema electrónico y procesamiento digital de imágenes, el segundo diagnosticar los elementos necesarios para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone y por ultimo establecer las especificaciones técnicas y el modelo conceptual para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que Circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

En primera instancia se establecieron varias ideas previas que con la información que se conseguirá y se consiguió en el diagnóstico se logrará establecer que, ¿con el diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes se logrará la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?, los cuales para poder conceder las posibles soluciones a lo diagnosticado habrá que reunir las siguientes características: Se deberá conocer cuál es la mejor forma de identificación, establecer los lugares estratégicos relacionados a los accesos donde se realice el diseño, el sistema electrónico debe ser diseñado de tal manera que pueda lograr una mejora continua, el sistema electrónico deberá tener componentes económicamente alcanzables para la institución.

Para el desarrollo de este informe final se utilizaron varios métodos entre ellos el método de análisis y síntesis. - Guillermina María Eugenia Baena Paz (2014) "En el análisis se parte del todo. En la síntesis en cambio se parte de elementos diversos, la razón descubre sus relaciones se termina con la integración de los elementos en un solo conjunto o sistema conceptual" (p. 48), demostrado en el análisis de la observación y la entrevista del proyecto.

La inducción y la deducción son dos métodos teóricos de fundamental importancia para la investigación. La inducción se puede definir como una forma de razonamiento por medio de la cual se pasa del conocimiento de cosas La inducción y la deducción son dos métodos teóricos de fundamental importancia para la investigación. La inducción se puede definir como una forma de razonamiento por medio de la cual se pasa del conocimiento de cosas y la deducción es una forma del razonamiento, mediante el cual se pasa de un conocimiento general a otro de menor nivel de generalidad (García Dihigo & García Dihigo, 2016, pp. 66-67), demostrado en el análisis de la ficha de observación del proyecto.

Otro de los métodos utilizados es el que explica De Dios et al. (2011) define “el trabajo de revisión bibliográfica constituye una etapa fundamental de todo proyecto de investigación y debe garantizar la obtención de la información más relevante en el campo de estudio, de un universo de documentos que puede ser muy extenso” (pp. 131-136), demostrando en la bibliografía expresada en todo el proyecto.

El procedimiento utilizado para adquirir información específica fue la entrevista en profundidad para Monroy Mejía & Nava Sánchezllanes (2018) “el investigador se reúne con el informante, el cual debe contar con información y experiencia sobre el tema de estudio que permita conocer aspectos de primera mano del problema” (p. 108), demostrado en el capítulo II del presente proyecto para obtener datos técnicos de primera mano del personal pertinente.

El presente informe de titulación modalidad proyecto integrador está conformado por 3 capítulos el primero donde reposan las posiciones teóricas y se dan a conocer todos los elementos teóricos necesarios para poder alcanzar el objetivo uno, en el segundo capítulo que es la ejecución del trabajo tiene dos apartados la aplicación de los métodos, técnicas y procedimientos; y la creación de la propuesta, por último, en un tercer capítulo se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones, al final contando con la respectiva bibliografía y anexos.

# CAPITULO I POSICIONES TEÓRICAS

## 1 Posiciones Teóricas

### 1.1 Sistemas electrónicos digitales

La definición de electricidad es una cuestión complicada, basta preguntarle a cualquier estudiante de ingeniería para obtener frases sueltas y palabras masculladas con significados clave; la corriente producida en ciertos materiales, el movimiento de cargas, el movimiento de electrones, etc. (Mijarez Castro, 2015, p. 2).

La industria electrónica es en sí misma una de las industrias más importantes del mundo con una amplia variedad de productos fácilmente identificables y disponibles tanto en tiendas especializadas como en secciones propias en grandes almacenes. Ordenadores, tabletas, móviles, proyectores, equipos de sonido, televisores, electrodomésticos, etc. son productos que utilizamos diariamente y tenemos que reponer con frecuencia. Junto a esta electrónica de consumo existe una electrónica profesional de equipos como servidores, equipos de red, equipos de comunicaciones, etc. que, aunque no son de interés del gran público son necesarios para las empresas de informática, telemática o telecomunicaciones (Villar Bonet, 2017, p. 14).

#### 1.1.1 Ventajas e inconvenientes de los sistemas electrónicos digitales

Para García Lorenzo & Huerta Pellitero (2015) actualmente la electrónica digital está experimentando un gran empuje y se está imponiendo en mercados en los que tradicionalmente se imponía la electrónica analógica. Esto se debe sus numerosas ventajas:

**Sencillez.** El diseño de circuitos digitales es relativamente simple reduciendo el tiempo de diseño y abaratando el coste del producto. Existen numerosas herramientas tanto de alto nivel (lenguajes de descripción como el VHDL o el VERILOG) como de bajo nivel hardware (herramientas CAD como Virtuoso Layout Suite) que nos permiten definir de forma sencilla circuitos digitales.

**Menor sensibilidad a ruidos.** Al transmitir la señal por un determinado medio ésta puede atenuarse y degradarse. La señal digital en muchos casos puede amplificarse y regenerarse.

**Tolerancia a fallos.** Existen numerosos sistemas de codificación digital capaces de detectar información corrupta y en algunos casos regenerarla (bits de paridad, códigos de Hamming...).

**Facilidad de almacenamiento.** Existen numerosos sustratos capaces de almacenar de forma barata gran cantidad de información digital (memorias flash, discos duros magnéticos...). Además, se pueden encontrar algoritmos de compresión mucho más eficientes que los existentes para información analógica (codificación incremental, códigos de Huffman...) (p. 12).

### 1.1.2 Señales digitales

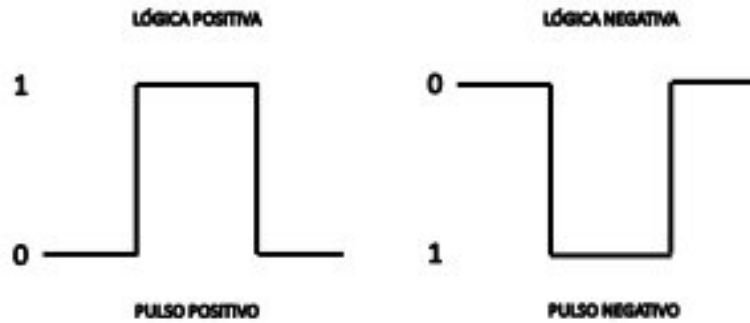
Para Garcia Lorenzo & Huerta Pellitero (2015) en la actualidad la información manejada por los sistemas informáticos es binaria, es decir, la información se compone por secuencias de dos dígitos: el "0" y el "1". Se suele denominar al "1" como valor cierto y al 0 como valor falso. Esta información se codifica mediante una magnitud física: el voltaje. Cada tecnología define dos valores de voltaje: valor bajo (VL) y valor alto (VH). Generalmente se hace coincidir a VL con el valor "0" y VH con el valor "1".

En el análisis y diseño de sistemas digitales, con el objetivo de facilitar la comprensión del sistema, se suele utilizar una señal idealizada en lugar del voltaje. El voltaje como señal analógica puede tener ruido y, como se ha comentado anteriormente, VL y VH no tienen valores precisos. Por este motivo, las señales del sistema se suelen mostrar como una onda cuadrada ideal que puede tomar los valores "0" y "1".

En estas señales denominaremos flanco a una transición entre dos niveles. Si esta transición es de "0" a "1", recibirá el nombre de flanco de subida, mientras que si es de "1" a "0" recibirá el nombre de flanco de bajada. La señal entre dos flancos recibirá el nombre de pulso. Si se encuentra entre un flanco de subida y

uno de bajada se estará hablando de un pulso positivo, mientras que si se encuentra entre un flanco de bajada y uno de subida estaremos hablando de un pulso negativo (pp. 14-15).

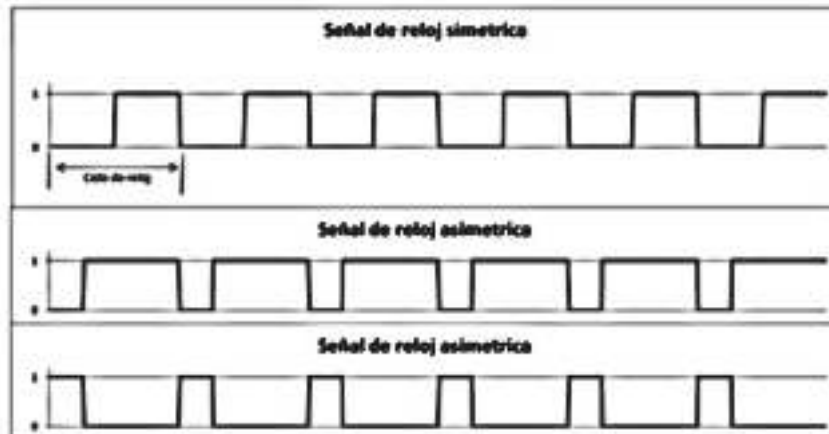
**Figura 1**  
Pulsos digitales



**Nota:** Tomado de (Garcia Lorenzo & Huerta Pellitero, 2015).

Muchos sistemas digitales utilizan señales que se repiten de forma periódica para su sincronización. Dichas señales reciben el nombre de reloj. Es importante destacar que la duración del pulso positivo no tiene por qué ser igual a la duración del pulso negativo, siempre y cuando todos los pulsos positivos y todos los pulsos negativos tengan la misma duración. El conjunto de señales de un sistema recibe el nombre de cronograma. Los cronogramas son herramientas imprescindibles en el diseño, el análisis y la depuración de circuitos digitales.

**Figura 2**  
Distintos tipos de señales de reloj



**Nota.** Tomado de (Garcia Lorenzo & Huerta Pellitero, 2015).

### **1.1.3 Elementos de un circuito electrónico**

Un circuito eléctrico es el conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía como, por ejemplo, energía calorífica (estufa), energía lumínica (bombilla) o energía mecánica (motor) (Mendoza Yaguachi, 2020, p. 16). Los elementos de un circuito eléctrico que se utilizan para conseguirlo son los siguientes:

#### **1.1.3.1 Generadores**

Los elementos generadores de un circuito eléctrico son los encargados de suministrar la corriente eléctrica por todo el circuito, creando una diferencia de potencial entre sus terminales que permite que circule la corriente eléctrica. Existen muchos tipos de generadores y acumuladores que se encargan de esta función, como: los dinamos de las bicicletas, paneles solares, batería de un teléfono móvil o la turbina de una central eléctrica.

En un circuito eléctrico, una fuente de energía proporciona el voltaje (la fuerza que empuja a los electrones a través de un conductor, medida en voltios) y la corriente (la velocidad de flujo de los electrones, medida en amperios) para energizar un dispositivo conectado al circuito. Una fuente de energía de voltaje proporciona un nivel de tensión constante al circuito. Ejemplos de fuentes de energía de tensión son las baterías, como las de tu ordenador portátil o tu coche, la energía de los paneles solares de tu tejado, el alternador de tu coche o la energía procedente de tu central eléctrica local o de una presa hidroeléctrica.

Por otro lado, una fuente de alimentación de corriente (también conocida como fuente de corriente constante), que se mide en amperios, proporciona una corriente constante de energía independientemente de su tensión. Normalmente, los circuitos de corriente constante se incluyen en un sistema para proteger el dispositivo que proporciona la carga eléctrica en el circuito. Por ejemplo, un LED requiere un nivel de corriente constante para evitar que se queme o se dañe. Sin embargo, los generadores más utilizados son: la batería o pila, que se encarga de transformar energía química en energía eléctrica; y los dinamos y alternadores

que se encargan de transformar energía mecánica en eléctrica (Mendoza Yaguachi, 2020, p. 16).

**Figura 3**

Generadores de corriente alterna y continua



Nota. Autor del proyecto.

### **1.1.3.2 Conductores**

Son elementos que transportan la energía eléctrica, es decir, por donde fluye la corriente eléctrica(energía) de un elemento a otro por todo el circuito eléctrico, partiendo de los generadores hacia los receptores y volviendo a su origen. Estos elementos ofrecen muy poca resistencia al paso de la corriente eléctrica y por donde los electrones pueden desplazarse libremente de un punto a otro (Guadarrama et al., 2021, pp. 23-24).

La energía eléctrica fluye en cierto modo como el agua a través de una tubería o manguera. El conductor es la tubería por la que fluye la energía eléctrica desde su fuente hasta la carga y, a veces, de vuelta. Y al igual que el agua a través de una manguera, la cantidad de energía que se requiere en el circuito (según la demanda del dispositivo de carga) determina el calibre del cable que compone el conductor del circuito.

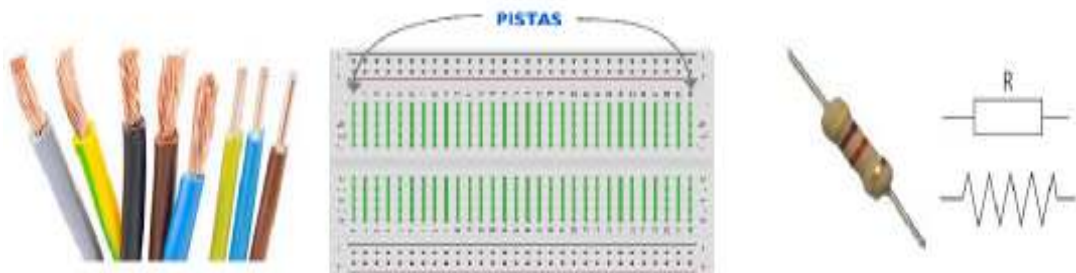
Los conductores más comunes son:

Los cables: Normalmente están formados por un conjunto de hilos de cobre trenzados (conductor) y están recubiertos por una envoltura de plástico (aislante).

- Placa de Prototipo o Protoboard: Las placas de prototipos se usan para hacer pruebas de circuitos, y comprobar que funcionan antes de soldar los componentes en el circuito definitivo. Se utiliza para el montaje de circuitos electrónicos.
- Placa de Circuito Impreso: Puedes montar un circuito utilizando una placa de circuito impreso. En ella la corriente eléctrica circula por unos caminos de cobre y los componentes se sueldan a la placa con estaño (Guadarrama et al., 2021, pp. 23-24).
- Resistencia eléctrica. Son elementos del circuito que se oponen al paso de la corriente eléctrica.
- Interruptor. Elemento que permite abrir o cerrar el paso de la corriente eléctrica. Si el interruptor está abierto no circulan los electrones y si está cerrado permite su paso (Lenero Bardallo, 2018, p. 8).

**Figura 4**

Conductores



Nota. Tomado de Autor del proyecto.

### 1.1.3.3 Receptores

Son elementos que permiten la transformación de la energía eléctrica en otro tipo de energía útil, por ejemplo, las bombillas transforman la energía eléctrica en luz, los radiadores en calor, los motores eléctricos transforman la electricidad en movimiento de rotación, un altavoz transforma electricidad en sonido, etc.

Ejemplos de receptores muy comunes:

- Receptores luminosos (luz): como bombillas, LEDs y Lámparas.
- Receptores sonoros (sonido): como timbres y altavoces.

- Receptores térmicos (calor): como las resistencias eléctricas que llevan las planchas, hornos, estufas, etc.
- Receptores mecánicos (movimiento): como los motores eléctricos (Medina-Vázquez et al., 2019).

#### 1.1.3.4 Elementos de Maniobra o Control

Los elementos de control de un circuito eléctrico nos permiten maniobrar el paso de la corriente eléctrica y controlar el circuito según nuestras necesidades. Los dispositivos de control más importantes son los interruptores, conmutadores y pulsadores. El interruptor proporciona el control que cierra (continúa) o abre (interrumpe) el flujo de energía eléctrica en el circuito. Existe una gran variedad de interruptores de circuito, como los interruptores de pared, los pulsadores, los interruptores de llave y muchos dispositivos biométricos.

Un interruptor de circuito cerrado puede tener un contacto sostenido o un contacto transitorio. Un contacto sostenido, como un interruptor de luz, mantiene el circuito en un estado que permite un flujo constante de energía. Un contacto transitorio, o momentáneo, sólo proporciona un flujo de energía al circuito mientras se pulsa o activa un botón o dispositivo similar. Cuando se suelta el botón, el circuito vuelve a estar abierto (Carlos & Teresa, 2018).

**Figura 5**

Elementos de Maniobra o Control

Interruptor			Conmutador unipolar		
Pulsadores NA - NC			Conmutador bipolar		
Microinterruptor			Relé		

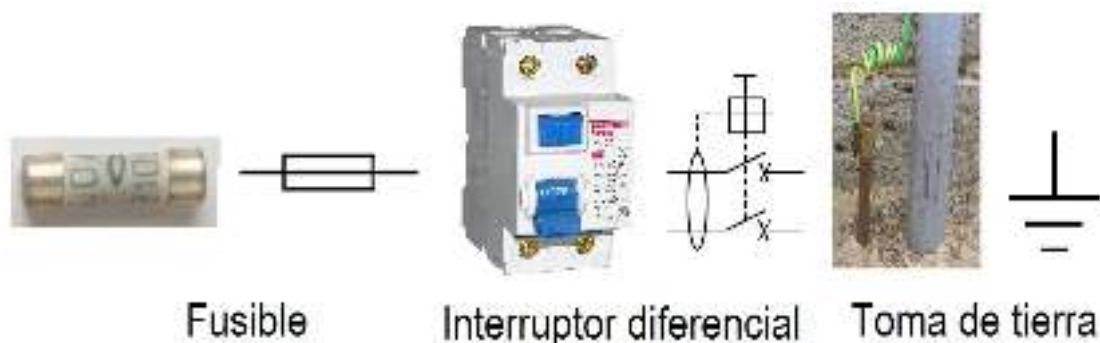
Nota. Tomado de (Carlos & Teresa, 2018)

### 1.1.3.5 Elementos de Protección

Los elementos de protección de un circuito eléctrico se encargan de proteger los componentes de un circuito eléctrico de corrientes muy elevadas o fugas, y al operario de posibles accidentes. Los más empleados los fusibles interruptores diferenciales y los interruptores magnetotérmicos. El elemento de protección por excelencia en una instalación eléctrica es el fusible. El fusible es un hilo conductor fino que está calibrado para que sea la parte más débil de una instalación eléctrica, de esta manera, cuando se produzca un cortocircuito y aumente muchísimo la intensidad eléctrica que pasa por el circuito eléctrico, sea el fusible el primero en quemarse y no permita el paso de la corriente de una forma controlada sin que produzca un incendio (SUÁREZ & OBANDO, 2020).

**Figura 6**

Elementos de protección



Nota. Tomado de (SUÁREZ & OBANDO, 2020)

### 1.1.4 Tipo de circuitos digitales

Los sistemas digitales pueden clasificarse en dos grupos: sistemas combinatoriales y sistemas secuenciales. Los sistemas combinatoriales son aquellos en los que las salidas  $Z$  en un instante  $t$  dependen exclusivamente del valor de las entradas  $X$  en ese mismo instante. Estos sistemas pueden caracterizarse con una función booleana por cada una de las salidas,  $Z(t) = F(X(t))$ . El comportamiento de estos sistemas puede describirse fácilmente por una tabla de verdad (García Lorenzo & Huerta Pellitero, 2015, p. 31).

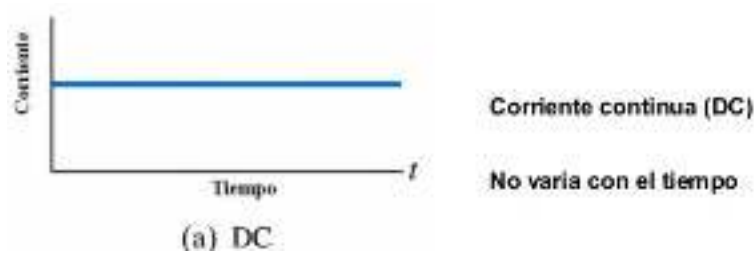
### 1.1.5 Circuito de corriente continua

Corriente de convección, se produce cuando hay un transporte de masa que arrastra en su movimiento partículas cargadas; ejemplos característicos son la corriente producida por el movimiento de un líquido que lleva en su interior iones o el haz de electrones en un tubo de rayos catódicos.

Densidad de corriente, suponemos un modelo clásico de movimiento de electrones en el seno de un conductor metálico. Dado un conjunto de  $N$  cargas en un conductor, cuando se aplica un campo eléctrico, éstas se mueven y sufren colisiones con los iones que constituyen la red del conductor (Lopez Rodriguez, 2018, p. 15).

**Figura 7**

Representación gráfica de la corriente continua



Nota. Tomado de (Lopez Rodríguez, 2018)

## 1.2 Procesamiento digital de imágenes

Fotografía, proviene del griego phos, que significa “luz”, y graphis, que significa “escribir” (“escribir con luz”). A pesar del paso del tiempo se continúa capturando la luz, base de la fotografía, pero con diferentes técnicas. El equipo electrónico, para la captura, almacenaje y reproducción de la imagen, ha reemplazado al químico. Si en el proceso de fotografía tradicional la encargada de captar la luz era la película fotográfica, a través de un dispositivo mecánico, en la fotografía digital se realiza gracias a diferentes sensores eléctricos que crean los impulsos luminosos que forman la imagen fotográfica. El proceso digital parece estar reemplazando al químico, pero conocerlo es importante y poder compararlo ayuda a descubrir las diferentes soluciones (Lubian Serrano, 2015, p. 67).

### **1.2.1 Características de la digitalización de las imágenes**

En primer lugar, habría que clasificar las imágenes digitales en dos categorías: mapa de bits y gráficos vectoriales. Los mapas de bits, también llamados imágenes de trama, utilizan una cuadrícula formada por pequeños cuadrados con información independiente de luz y color, que son conocidos como píxeles. Todas las fotografías digitales son mapas de bits. Cada vez que modificamos estas imágenes, no transformamos los objetos que contienen sino los píxeles de los que se compone.

Esto produce una deformación al aumentar la imagen en pantalla o imprimirla con un número reducido de píxeles, que se manifiesta en pérdida de definición e incluso sensación de imágenes dentadas. Dos imágenes del mismo tamaño pueden tener diferente número de píxeles, por lo que una tendrá mayor calidad de imagen que la otra. Con algunos programas informáticos podemos aumentar las imágenes, y en caso de necesitarlo, añadirle automáticamente píxeles similares para que no se note demasiado la separación entre éstos (García Matilla & Aparici Marino, 2015, p. 26).

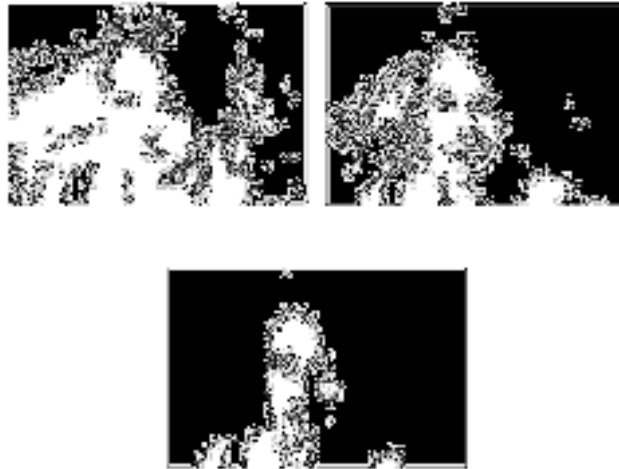
Para Lubian Serrano (2015) ya se ha visto cómo se produce la captura de la imagen digital a través de los diferentes sensores, pero hay que ver las características de la captura de imagen para conocer el proceso completo para manipular las imágenes digitales.

#### **1.2.1.1 Umbral**

En el proceso de digitalización es importante conocer el valor del umbral. Se define como el límite de tono entre la luz y la sombra que se debe enfocar. Cuanto más bajo sea el umbral, mayor el número de píxeles enfocados, determinando los píxeles que serán negros y los que serán blancos, el contraste, importante para los originales en línea. También es considerado proceso por el cual se busca un umbral óptimo que permita distinguir en una imagen los objetos del fondo de los objetos del primer plano (Montes, 2015).

**Figura 8**

Diferentes niveles de umbral



Nota. Tomado de (Montes, 2015)

### 1.2.1.2 Densidad óptica

La densidad óptica es el grado de oscuridad de un material semitransparente o una superficie reflectante. Se van a repasar tres conceptos clave: opacidad, transparencia y reflexión.

- Opacidad: material que no deja paso a la luz.
- Transparencia: material que deja paso a la luz.
- Reflexión: material que refleja la luz.

Para determinar el grado de oscuridad, o la densidad óptica, se usa el densitómetro, a través de una fuente de luz.

**Figura 9**

Densitómetro



Nota. Tomado de (Hoyos & de Paul, 2022)

Los densitómetros por transmisión miden materiales transparentes y los densitómetros por reflexión miden la luz reflejada desde una superficie, aunque algunos tipos llevan incorporados las dos funciones. Mide, por tanto, la densidad de los negativos. Esto permite saber el tipo de papel correcto y el tiempo de exposición correcta en una toma fotográfica, también mide la saturación de la impresión resultante. (Hoyos & de Paul, 2022, p. 56).

### 1.2.1.3 Rango dinámico

en el apartado anterior se ha visto qué es el rango dinámico, pero se verá con más detalle este concepto, sabiendo que es la capacidad de capturar el detalle de la imagen entre luces y sombras, claras y oscuras, es decir, el contraste. Y dependiendo del rango dinámico, bajo, medio o alto, se obtendrán imágenes con mayor detalle entre los blancos y los negros.

Un método para evitar malas capturas de luces con una cámara que no disponga de un rango dinámico adecuado es subexponer la imagen, así se nivelarán los tonos. Cuando exista demasiado blanco se puede sobreexponer, oscureciendo la imagen. Dado que el rango dinámico está relacionado con la tonalidad de la escena, es aconsejable no aumentar contraste o saturación, ya que bajaría el rango dinámico (Bouhaben, 2022, p. 62).

**Figura 10**

Rango dinámico bajo y rango dinámico alto



Nota. Tomado de (Bouhaben, 2022)

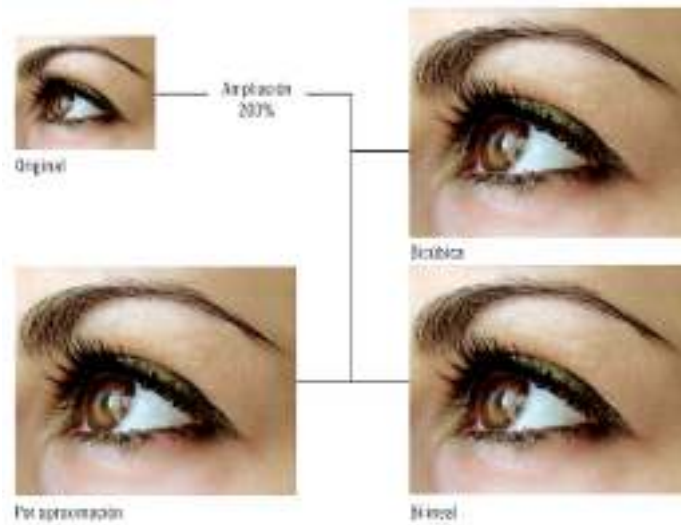
#### 1.2.1.4 Interpolación

La interpolación es sumar píxeles a la imagen final. Cuando se capta una imagen con la cámara digital hay un número de píxeles limitado. Pero ese número se puede aumentar para reproducir imágenes de mayor tamaño y tienen las siguientes características:

- Interpolación por aproximación: se basa en obtener la información de los dos píxeles más próximos.
- Interpolación bicúbica: usada por programas de retoque fotográfico y edición digital, obtiene información de 16 píxeles adyacentes.
- Interpolación S-Spline: obtiene el color de un píxel desconocido basándose en la totalidad de colores de la imagen (Robledano Arillo et al., 2016, p. 99).

Figura 11

Tipos de interpolación



Nota. Tomado de (Robledano Arillo et al., 2016)

#### 1.2.2 Elementos de la imagen

La realidad es el gran referente que nuestra mirada tiene ante sí. Podemos ver la realidad sin percibirla realmente o podemos ejercitar una mirada capaz de escrutarla, seleccionando unos elementos, desechando otros y reconstruyendo un universo icónico a través del cual reconocemos e interpretamos una parte del mundo, con el anhelo de poder entender lo que denominamos realidad.

Para Lasén Díaz (2019) los elementos morfológicos de la imagen se identifican con su estructura espacial. Por ejemplo, elementos como el punto y la línea son considerados como unidimensionales. La importancia, mayor o menor, el peso de cada uno de estos elementos depende siempre del contexto. No hay elemento que a priori sea más importante que otro:

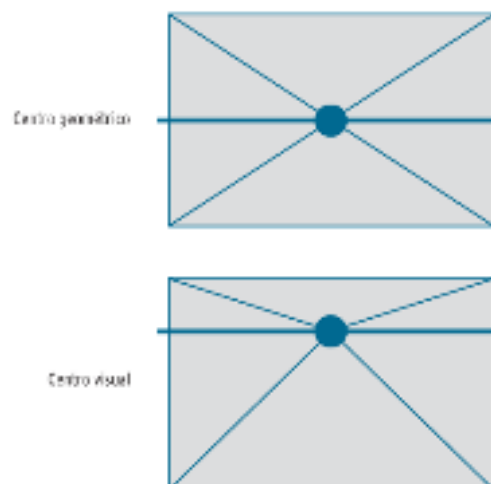
### 1.2.2.1 El punto

Es el elemento más simple de todos. Sin embargo, esta simplicidad es engañosa ya que, como el propio, se ha analizado esconde una naturaleza plástica polivalente. El punto puede considerarse al menos a dos niveles:

- 1) Como elemento físico mínimo que forma parte de la propia superficie visible de la imagen (en soportes convencionales como la fotografía o el cine, ese elemento físico mínimo es el grano de la emulsión; en la imagen digital, se denomina píxel a esa presencia binaria de ceros y unos que constituye la unidad mínima, aunque su forma no sea la de un punto sino más bien la de un cuadrado). En este nivel, el punto es un elemento básico constitutivo de la propia imagen.
- 2) El punto, crea el espacio de la imagen, cuando se convierte en un elemento con superficie apreciable que, en ocasiones, se identifica como centro de interés de la composición (Lasén Díaz, 2019, p. 97).

**Figura 12**

Punto centro referencial en imagen



Nota. Tomado de (Lasén Díaz, 2019)

### 1.2.2.2 La línea

La línea puede definirse como un punto en movimiento. Sirve para visualizar lo que no existe y para concretar «lo esencial» de la información visual. Berger la considera como un elemento que señala y significa. Existen taxonomías de la línea, por ejemplo, son integradoras a su vez según estas clasificaciones, las líneas pueden aparecer de manera implícita y actuar plásticamente sin que estén presentes de forma material; pueden darse líneas geométricas del marco, tales como ejes, diagonales, etc., y también líneas de asociación y agrupamiento. Existen líneas aisladas como las líneas rectas (vertical, horizontal estática, oblicua, o quebrada) y las líneas curvas que aportan dinamismo a la composición (Chirinos Espinoza, 2017, p. 108).

#### Figura 13

Importancia de la línea en las imágenes



Nota. Tomado de (Chirinos Espinoza, 2017)

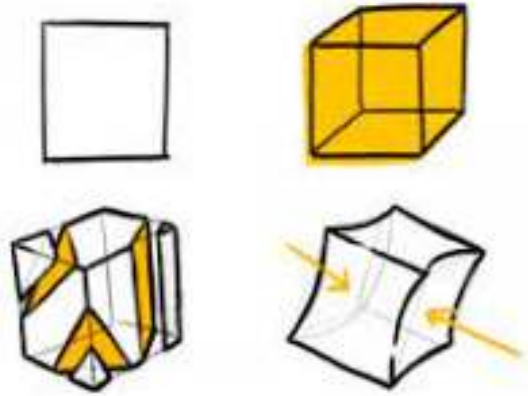
### 1.2.2.3 La forma

La forma es la apariencia externa de las cosas. Por medio de ella obtenemos información del aspecto de todo lo que nos rodea. Nuestro entorno cotidiano está constituido por una multitud de elementos, de entornos naturales como artificiales (casa, árbol, lápiz, etc.), que tienen distintos aspectos físicos, es decir, distintas formas. La forma es la identidad de cada cosa, es una conjunción de puntos, de líneas, de planos, de colores, de texturas que originan el aspecto de

algo determinado y que lo distinguen de otro objeto o cosa (flor, silla, cocina, cama, etc.) (Baquero Tello & Gavela Moreno, 2019, p. 36).

**Figura 14**

La forma como base de la imagen



Nota. Tomado de (Baquero Tello & Gavela Moreno, 2019)

### **1.2.3 Técnicas de procesamiento digital de imágenes**

Un aspecto del procesamiento digital de imágenes, que lo convierte en un tema de estudio tan interesante, es la sorprendente diversidad de aplicaciones en donde se utilizan estas técnicas de procesamiento o análisis. Prácticamente todas las ramas de la ciencia poseen subdisciplinas que utilizan dispositivos de grabación o sensores para recopilar datos de imágenes del universo que nos rodea, como, por ejemplo: meteorología, radiología, radares, oceanografía, inspecciones industriales, sismología, imágenes ultrasónicas, vigilancia, reconocimiento aéreo y cartografía, imágenes satelitales, etc. En definitiva, todos estos conjuntos de datos visibles pueden considerarse como imágenes, las cuales pueden ser procesadas, modificadas y mejoradas usando técnicas de procesamiento, aun cuando la información no provenga de fuentes de luz visible (como las infrarrojas o rayos X) (Catalán Urzúa, 2019).

### **1.2.4 Herramientas para la digitalización de imágenes**

Entre las herramientas más comunes para el procesamiento digital de imágenes tenemos:

- Applets Java de Análisis de imágenes

- AdOculos - Procesamiento de imágenes para PC sin necesidad de grandes conocimientos de programación. Las siguientes funciones de procesamiento de imágenes se realizan como DLLs. El código fuente en C de estas DLLs es parte del paquete estandar. Operaciones morfológicas puntuales, locales y globales, Textura, secuencias de imágenes, Histogramas, transformadas de Hough y de color, conteo automático, reconocimiento de patrones, funciones en escala de grises... ( The Imaging Source)
- AutoTrace - AutoTrace convierte gráficos bitmaps a vectorial. (por Martin Weber)
- Computer Vision Center
  - CVIPtools - Herramientas basadas en GUI de procesamiento de imágenes y de visión por ordenador. Código fuente en ANSI-C y librerías para Windows95/NT y UNIX. Código fuente ANSI-C y librerías para análisis de imágenes, compresión de imágenes, mejora de imágenes, restauración de imágenes y muchas más utilidades.
  - DTU Image Viewer and Analyser - DIVA consiste en un número determinado de funciones de análisis de imágenes dispuesta en forma de clases C++ y una interfaz de windows que permite manejar una amplia variedad de formatos de ficheros de imágenes. Todo está disponible en forma de código fuente. (Section for Image Analysis / Technical University of Denmark)
- Devil - Librería gratuita
  - Edge Detection and Image Segmentation - EDISON es un sistema con una GUI que permite hacer filtrados y segmentación de imágenes, así como detección de lados. ( Robust Image Understanding Laboratory / Rutgers University)
- GNU Image Manipulation Program
  - Graphics Gems - Subrutinas de procesamiento de imágenes y de informática gráfica que aparecen en los libros llamados así.
  - Image Conversion. útiles de conversión entre distintos formatos de imágenes (Garcia Matilla & Aparici Marino, 2015).

## **CAPÍTULO II EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

### **2 Aplicación de métodos y procedimientos**

En el presente informe se esgrimieron varios métodos de investigación entre ellos el método de análisis y de síntesis estos se utilizaron para la elaboración del Capítulo I, que da el encadenamiento a este proyecto con el fin de fijar el análisis y redacción de los contenidos entregados que son la argumentación teórica para poder lograr efectuar con uno de los objetivos específicos del proyecto, también se manejó en el capítulo II ya que ayudó a determinar los puntos más importantes en las técnicas que se van a emplear.

Otro de los métodos manejados fue el método hipotético, este procedimiento ayudó encontrar las ideas previas y probables intrepideces al problema este se lo aplicó en el Capítulo II y la transformación del Capítulo I para determinar los subtemas de cada variable a ilustrarse.

Por otro lado, los métodos aprovechados fue el método de revisión bibliográfico este método se utilizó en la elaboración del Capítulo I y II, contribuyendo con método, técnicas y procedimientos para la colocación de las teorías contribuidas en los capítulos antes aludidos.

De las técnicas utilizadas las más conveniente para el proceso fue la observación y este se usó para identificar los sistemas de redes existentes y además dilucidar los elementos técnicos necesarios y establecer los requerimientos necesarios de los dispositivos a instalar para llevar a la demostración de todo lo expresado en el Capítulo II.

Del procedimiento aplicado, para obtener mayor fidelidad en los datos se aplicó la entrevista en profundidad y esta se la realizó al encargado del DIIT de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, con el fin de obtener toda la información sobre cómo funciona el procedimiento de acceso y toda esta información, la cual será procesada en el Capítulo II del informe final del proyecto.

## 2.1 Datos obtenidos

### 2.1.1 Aplicación de la ficha de observación

**Proyecto:** Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Objetivo del proyecto:** Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Objetivo de la observación:** Obtener datos procedimentales para diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Población aplicada:** Docentes del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

Tabla 1: Datos obtenidos ficha de observación

#	Descripción	Si	No	Observaciones
1	¿Docentes ingresan al parqueadero principal y cuantos con vehículo personal?	X		17
2	Es frecuente el ingreso a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone en vehículo propio	X		Diariamente
3	¿Qué tipo de vehículo ingresar a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?	X		SUV, 8 Camioneta, 5 Sedan, 4
4	¿Cuáles son los colores de los	X		Plata, 3 Negro, 3

	vehículos que ingresar a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?			Verde, 3 Rojo, 3 Azul, 2 Blanco, 2 Gris, 1
5	¿Los vehículos poseen placa delantera, cuantos?	X		17
6	Poseen placa en la parte delantera de su vehículo, ¿dónde se encuentra ubicada?	X		17, baja centro
7	Se visualiza si en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone existe algún método para identificación de placas vehiculares		X	
8	Se puede visualizar la infraestructura técnica necesaria para diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para lograr la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chon	X		Se cuenta con infraestructura tanto electrónica como tecnología

### 2.1.2 Aplicación de la entrevista a profundidad

**Proyecto:** Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Objetivo del proyecto:** Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Objetivo de la observación:** Obtener datos procedimentales para diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la

identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Población aplicada:** Entrevista grupal Técnico DIIT, Coordinador de guardias.

**Formato de la entrevista:** Se ejecutó una introducción a la entrevista la cual se la efectuó vía presencial, se usó totalmente interrogaciones abiertas que sean hacederas de responder y posibles de reflexionar sin complicar, impidiendo lo más posible a los interrogatorios cerrados.

Los datos que se obtuvieron en la entrevista aplicada son las siguientes:

a) ¿Cuáles son los inconvenientes que se han suscitado hasta la actualidad con situaciones vehiculares más que todo seguridad en el parqueadero interno de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

Durante el paso de los años no se ha tenido tantos problemas en situaciones vehiculares dentro del parqueadero interno de la Universidad durante este último año 2022 solo se pudo apreciar un atentado en contra un docente que no pasó a mayores y Por otro lado solo pequeñas situaciones de roces entre vehículos por situaciones de entrada y salida a los pequeños apartados de estacionamiento siendo esto no tantos problemas de seguridad, pero sí de error de cálculo.

b) ¿Se tiene y como cree que se podría llevar de mejor manera un registro de ingreso y salida de vehículos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

En la actualidad no se tiene un registro de ingreso y salida de los vehículos de la Universidad, pero si se tiene un personal o Guardia de seguridad en la entrada principal dónde verifica que el vehículo que vaya a ingresar sea de un trabajador de la institución, y la mejor manera de llevar un registro de ingreso y salida el parqueadero principal debería ser algo automatizado como por ejemplo un TAG una tarjeta NFC o algún otro dispositivo que permita que automáticamente se lleve ese registro.

c) ¿Cómo seguridad institucional cuales son las recomendaciones a los vehículos que ingresan al parqueadero interno de la Universidad Laica Eloy

## Alfaro de Manabí Extensión Chone?

Por seguridad institucional lo que se les pide a los vehículos pues son las recomendaciones que se dan es que se parqueen de forma correcta, de reversa y en lugares permitidos ya que son criterios institucionales que se miden por motivos de evaluación

- d) ¿La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone tiene infraestructura de red de datos cerca de los lugares de control donde circular o ingresan los vehículos al parqueadero interno, si la respuesta es positiva cuales serían las características y si la respuesta es negativa que recomendaría para su implementación?

La Universidad sí cuenta con una infraestructura de red de datos más que todo una red wifi y está con cobertura en todo el parqueadero principal además si se requiere un cableado para un control automatizado para algún tipo de registro como infraestructura que se está proponiendo en esta entrevista se lo puede realizar.

- e) ¿Cuáles son las características del sistema de video vigilancia que cuenta la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

La Universidad cuenta con un sistema de videovigilancia que en la actualidad se encuentra un poco deteriorada ya que es cierto elementos que conforman su sistema están deteriorados por el pasar del tiempo y otros elementos éstos se comunican por medio de cable coaxial directamente a una consola de control que guarda sus procesos o vídeos dentro de un DVR.

- f) ¿El DIIT en algún momento ha fomentado algún plan de seguridad vehicular con relación a las placas de los vehículos, si es caso positivo indicar cuál?

En su momento han pasado varios estudiantes por esta pequeña dependencia de esta extensión proponiendo varios tipos de estos elementos de seguridad y a su vez se da a entender más que todo en otras entrevistas que los equipos que se deberían implementar para este tipo de operaciones son de un precio elevado la cual limita la implementación de este tipo de proyectos, pero por parte del DIIT no se ha colocado ningún proyecto en mención.

g) ¿Qué recomendaciones daría el DIIT si se quisiera diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

Las recomendaciones que se darían para diseñar este tipo de sistemas basados en procesamiento digital son de carácter general pero bueno más que todo que antes de implementar o de proponer este tipo de proyectos que se tome en cuenta el departamento para poder contribuir con todo lo necesario para la implementación de este tipo de proyectos y por la experiencia colocar equipos en lugares estratégicos de preferencia donde se pueda evitar la lluvia y el polvo a pesar de que de igual manera se tengan que comprar equipos con certificación IP68.

h) ¿Consideraría importante diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone o que otro método recomendaría?

Claro que es importante la colocación de todo tipo de sistemas electrónicos y lo novedoso de este que es basado en procesamiento digital de imagen donde las evidencias será lo primordial de este tipo de proyectos donde si bien es cierto es bastante recomendado ya que existen funcionarios que ingresan a los previos parqueaderos principales e incluso en velocidades no permitidas, Por otro lado el otro sistema que se podría recomendar dentro de la institución es un sistema electrónico basado en radares o fotos radar o foto multa como popularmente se le conoce dónde quede registrado la velocidad y obviamente quedaría la evidencia digital del evento sucedido.

## **2.2 Análisis e interpretación de los resultados**

### **2.2.1 Análisis de los resultados de la ficha de observación**

Para poder lograr la implementación de este tipo de proyectos es necesario un estudio técnico bastante profundo desde el punto de vista de observación se puede indicar lo siguiente:

Para efectos de esta ficha de observación solo se consideró la población de docentes del área técnica ya que la estructura técnica y tecnológica sería la misma tanto como para 17 o 100 personas, se podría decir que la población donde se realizó esta observación sería por conveniencia dentro de esta área cuya población es 17 personas se pudo determinar lo siguiente:

- Toda la población considerada tiene vehículo personal la cual ingresa al parqueadero principal o interno haciendo uso de cualquier tipo de estacionamiento disponible.
- Se logró determinar también que toda la población considerada ingresa de forma diaria parqueadero interno, considerando este efecto el diseño del sistema tiene que ser muy eficiente.
- Por otro lado, se observó que ingresan varios tipos de vehículos en su mayoría de tipo SUV sin embargo no se quedan atrás las camionetas como doble cabina y autos tipo sedán cabe manifestar que también se logró observar ingreso de vehículos externo o ajeno a la institución de tipo proveedor hacia los bares.
- Los colores de los vehículos otro elemento a considerar ya que técnicamente pueden hacer referencia al color de las placas vehiculares por lo cual se logró visualizar vehículos de todo tipo de colores como por ejemplo plata, negro, verde, rojo, azul, blanco, gris, entre otros.
- También se logró evidenciar dentro de la población que todos los vehículos poseen placas delanteras y esto sería un elemento primordial y de mucha relevancia ya que la identificación se le haría por medio de este tipo de elemento y en la posición delantera.
- Desde la perspectiva técnica de la ubicación de la placa se logró determinar que toda la población tiene ubicada la placa delantera en la parte inferior al centro cómo lo determina la ley de tránsito en el Ecuador.
- Dentro de los elementos que también se están recopilando los datos para un diseño no equívoco se logró evidenciar que en la Universidad no existe ningún tipo de identificación de placas vehiculares.
- Al finalizar se pudo visualizar que la Universidad es una institución pública que cuenta con toda la infraestructura eléctrica electrónica necesaria para

poder implementar este tipo de proyectos y muy aparte de eso también cuenta con una infraestructura de red de datos apropiada para este tipo de elementos.

### **2.2.2 Análisis de los resultados de la entrevista a profundidad**

La Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí en su extensión en Chone es una institución pública donde la seguridad e integridad de todos los elementos que la conforman es de gran importancia para su crecimiento de todos sus aspectos tanto académico, administrativo como institucional y para lograr la armonía de todos estos aspectos es necesario implementar todo tipo de instrumentos de control que permitan lograr la automatización en todos sus espacios.

Desde el aspecto de seguridad como tipos inconvenientes se logró obtener en la entrevista que solo se ha detectado un atentado hacia un docente que no tuvo que ver a mayores y solo terminó un pequeño flagelo vehicular y a su vez se pudo detectar que los causantes de este hecho no ingresaron al parqueadero interno en vehículo.

En otros aspectos también se logró obtener criterios como de que no se lleva un registro tanto de ingresos como como de salidas de los vehículos que ingresan al parqueadero principal. Por otro lado, estos vehículos que ingresan ya tienen el conocimiento necesario ya que por criterios de evaluación institucional se ha socializado la correcta forma de parquearse y los lugares donde se deben realizar.

Por último, también se logró determinar que la Universidad cuenta con toda la estructura técnica y tecnológica necesaria para poder implementar este tipo de proyectos, cabe mencionar que ellos cuentan con un sistema de videovigilancia que en la actualidad no se encuentra operativo. También se logró determinar que el departamento de tecnología de la extensión no ha fomentado ningún tipo de plan de seguridad en relación a la detección de placas vehiculares en la institución sin embargo menciona que ya ha contestado varias entrevistas relacionadas al tema.

En consecuencia, en este último apartado hace referencia el criterio económico al parecer el costo de la implementación de estos tipos de proyectos suelen ser muy elevados como para poder aplicarse desde un proceso de titulación. Por otro lado, me he encargado del DIIT recomiendan que el departamento sea considerado a la hora de realizar este tipo de proyecto para buscar la forma de que no solo queden en documentación, sino que sean aplicados a corto plazo.

Para finalizar se logró concluir que es muy importante la colocación de estos tipos de sistemas novedosos más que todo esto y en procesamiento digital de imagen donde la evidencia será lo primordial ya que queda capturado en video todas las acciones que no sean de buena concurrencia dentro de la institución también dieron otras opciones como la colocación de radares como los que son tipo foto multas.

## **2.3 Elaboración de la propuesta**

**Proyecto:** Diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Objetivo del proyecto:** Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

### **2.3.1 Diseño de la aplicación**

Las interfaces de la aplicación web constan de 3 módulos, cada uno de ellos tiene diferentes funciones, el dinero queda se mostrará en tipo Wireframe los cuales se especificarán a continuación:

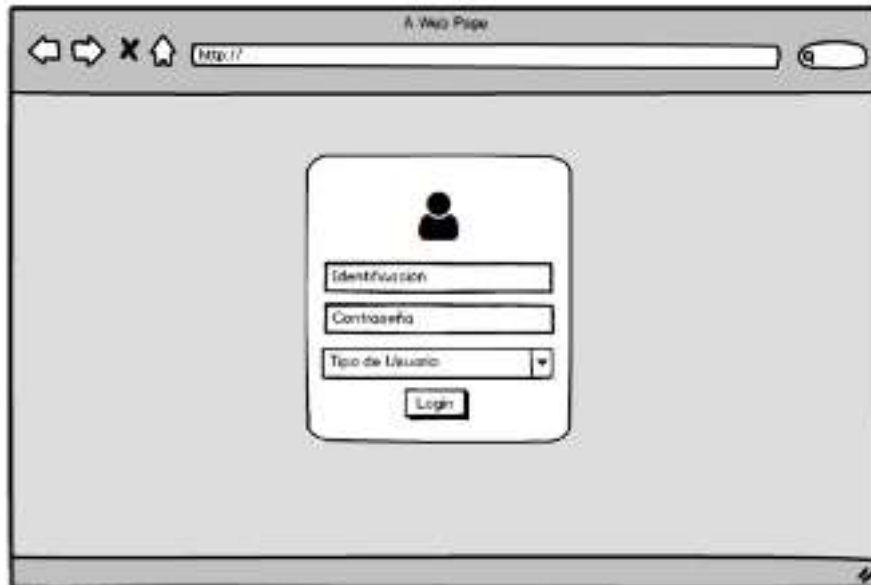
#### **2.3.1.1 Inicio de sesión**

Esta interfaz es la principal de la aplicación web, aquí se validará el rol que tiene el usuario que intenta acceder al perfil designado; para el ingreso el usuario debe ingresar su número de identificación y contraseña la cual se recomienda aplicar políticas de contraseña para lograr una armonía entre los elementos de

la seguridad de la información.

**Figura 15**

Inicio de sesión



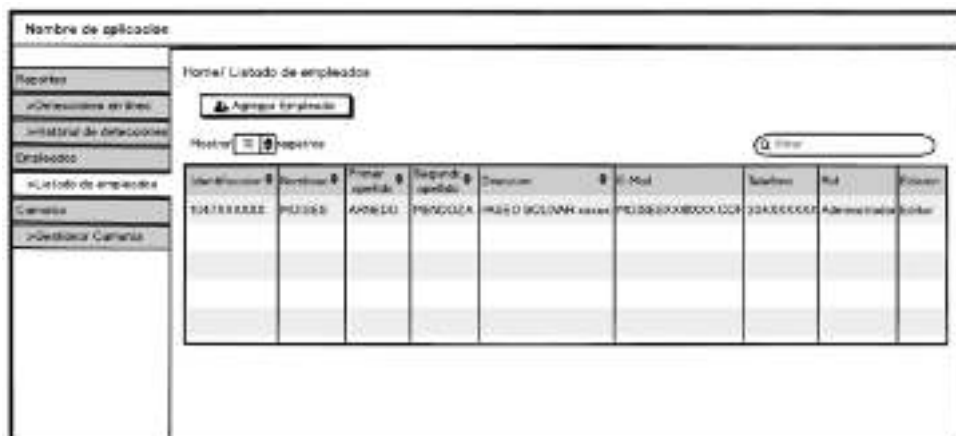
Nota. Tomado de Autor

### 2.3.1.2 Gestión de usuarios

En la pestaña, listado de empleados se gestiona el registro, la consulta y la actualización de la información de los usuarios del sistema los cuales son empleados, esta interfaz es visualizada solo por el administrador del sistema.

**Figura 16**

Gestión de usuarios



Nota. Tomado de Autor

### 2.3.1.3 Gestión de cámaras

En la pestaña gestionar cámara se permitirá el ingreso de los datos de estas, se realizarán las consultas y actualizaciones de las mismas. Con el fin de conectar diferentes cámaras al sistema de información.

Figura 17

Gestión de cámaras



Nota. Tomado de Autor

### 2.3.1.4 Detecciones en línea

Esta interfaz permitirá visualizar los vehículos que han ingresado en el día, actualizando la información de la grilla cada 2 segundos, en esta se muestra los datos de la placa, fecha y hora de ingreso y proporciona una imagen del vehículo.

Figura 18

Detecciones en línea



Nota. Tomado de Autor

### 2.3.1.5 Historial de detecciones

Muestra una grilla con el historial de los ingresos realizados visualizando la información de placa, fecha y hora de ingreso y proporciona una imagen del vehículo.

**Figura 19**

Historial de detecciones

ID	Placa	Fecha y Hora	Placa	Fotografía
1	Car_Past_1P	01-Feb-2018 10:45 AM	ABC123	Ver Foto
2	Car_Past_1P	01-Feb-2018 10:51 AM	ABC456	Ver Foto

Nota. Tomado de Autor

## 2.3.2 Diagramas del diseño

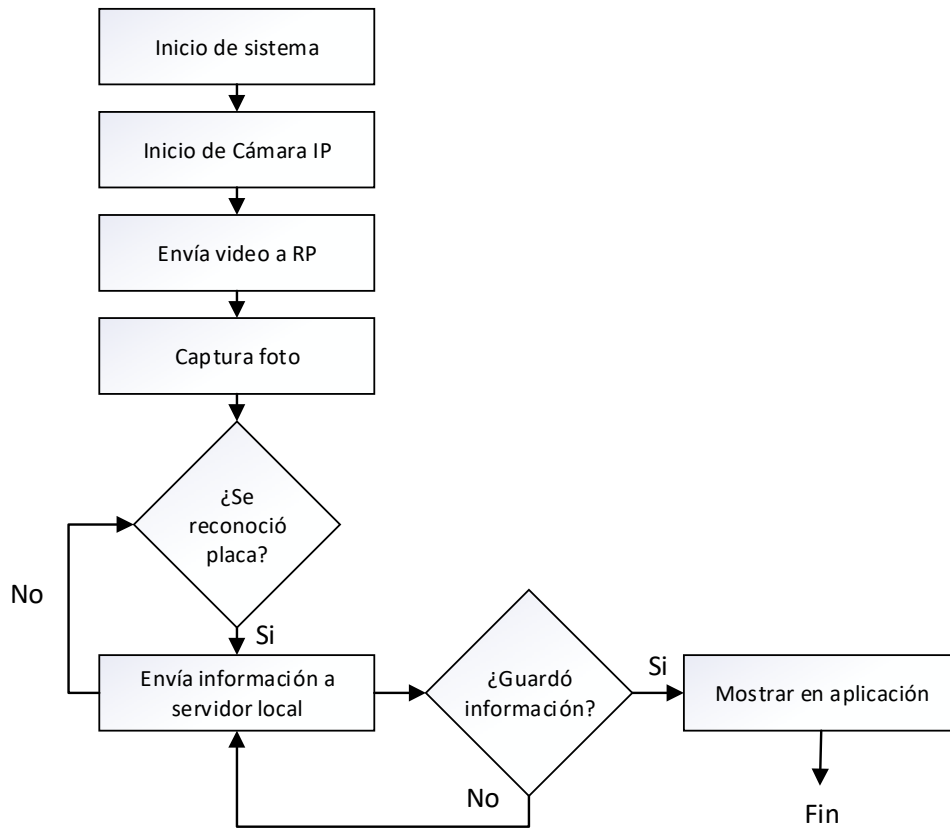
### 2.3.2.1 Diagrama de flujo del diseño

La cámara IP estará encendida para el envío del video a la Raspberry Pi, esta captura una foto del vehículo y realiza el reconocimiento de caracteres (OCR), si este procedimiento no detecta carácter se toma otra fotografía, si vuelve a fallar, el vigilante deberá solicitar al administrador registrar en la base de datos el ingreso del vehículo.

El vigilante para determinar que no hubo reconocimiento verificará en la aplicación Web en el módulo de detecciones en línea si se encuentra la placa del vehículo. Si el reconocimiento es exitoso se envía a la base de datos la información de placa, fecha y hora de ingreso. Al igual que la fotografía del vehículo se enviará al servidor, si ocurre algún error en el envío se debe verificar que las conexiones a la red sean correctas ya que el envío se realiza en este medio. Todo vehículo que ingresa debe de estar en el módulo de detecciones en línea con las indicaciones y características relevantes obtenidas en la ficha de observación.

**Figura 20**

Diagrama de flujo del diseño



Nota. Tomado de Autor

### 2.3.2.2 Diagrama entidad relación

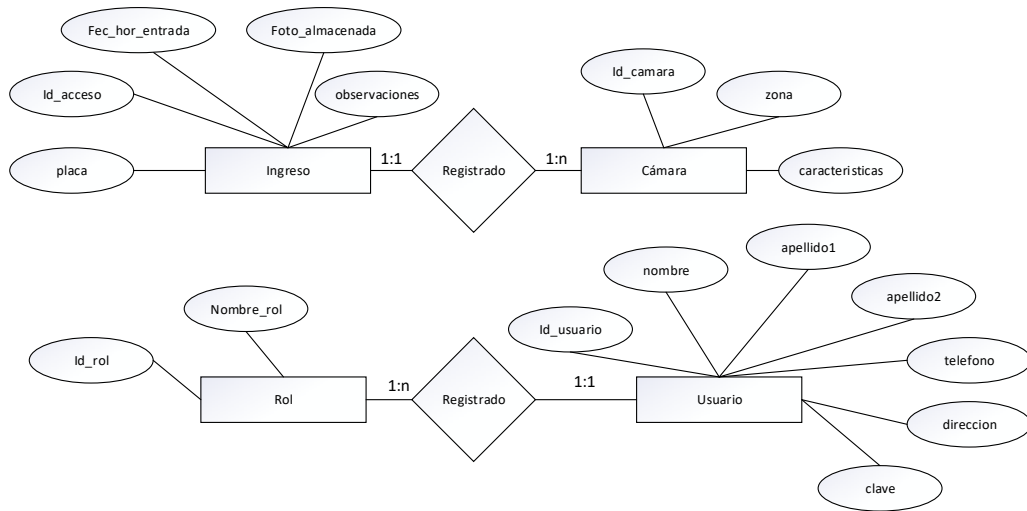
El Diagrama de entidad-relación, es una técnica de modelización que muestra los datos del sistema, así como las relaciones entre estos. Para el prototipo de reconocimiento de placas vehiculares se diseñaron cuatro entidades con sus atributos, estas se dividieron en dos partes:

- La primera está compuesta para el registro de las entradas de los vehículos relacionando la cámara que realiza el proceso de captura.
- En la segunda parte se relacionan los usuarios del sistema con sus respectivos roles, estos se dividen de acuerdo a la función que realizan.

La división se realiza al establecer que las entidades de ingresos y cámara no tendrán usuario asociado al ser un proceso automatizado sin la intervención de una persona. La entidad de los usuarios se limita al ingreso de los datos de los empleados, usuarios del prototipo.

**Figura 21**

Diagrama entidad relación



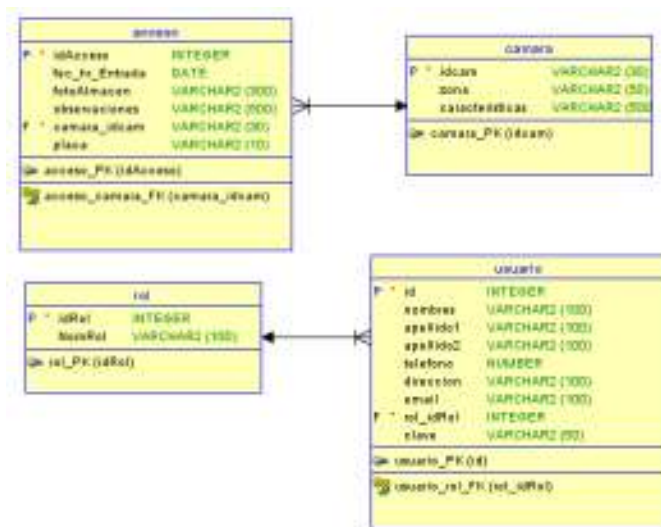
Nota. Tomado de Autor

### 2.3.2.3 Modelo relacional

A partir del diseño del diagrama entidad-relación (ER) se representa el modelo Relacional, esto se debe a que del conjunto de entidades y relaciones establecidas en el diagrama se extraen la estructura general de la base de datos como lo son las tablas. El modelo se divide en dos partes de acuerdo al diseño y la explicación de la funcionalidad que se realizó en el diagrama.

**Figura 22**

Modelo relacional



Nota. Tomado de Autor



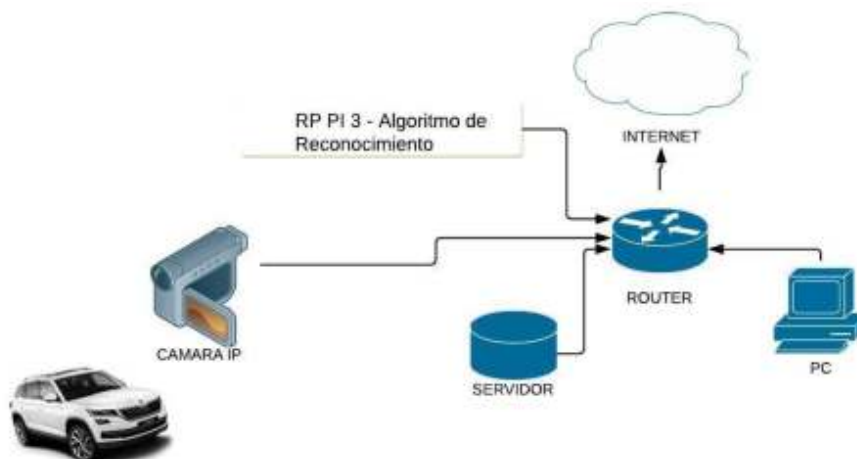
### 2.3.3 Diseño de la arquitectura de red

La institución deberá contar con los dispositivos se conectan al Router, el cual les da salida a Internet, este será el medio de comunicación entre los mismo. El servidor tendrá una IP fija al igual que la cámara. A continuación, se nombran las tecnologías usadas en el proyecto. Estas se componen de los dispositivos de hardware:

- Cámara IP,
- Raspberry PI 3 (RP).
- Servidor: se configuró como servidor de Protocolo de transferencia de archivos (FTP) para acceder a las carpetas de este desde la RP, debido a que las imágenes capturadas de los vehículos se envían a dichas carpetas para su posterior visualización en la aplicación Web, de igual manera se configuró la base de datos y la aplicación web, la cual puede ser accedida desde cual computador que se encuentre conectada a la misma red.
- Router

Figura 24

Arquitectura de red



Nota. Tomado de Autor

### 2.3.4 Características de equipo

Su elección está motivada por el hecho de que esta unidad cumple con las siguientes características: cantidad de software disponible, bajo coste,

alto volumen de documentación disponible, bajo consumo energético, tamaño y peso reducidos y puede ser transportado fácilmente.

**Tabla 2: Comparación modelo RaspberryPI**

<b>Modelo</b>	<b>Raspberry Pi 1 B+</b>	<b>Raspberry Pi 2 B</b>	<b>Raspberry Pi 3 B</b>
<b>Fecha</b>	2012 Feb 15	2015 Feb 1	2016 Feb 29
<b>SOC</b>	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2836	Broadcom BCM2837
<b>Core</b>	ARM1176JZF-S	Cortex-A7	Cortex-A53 64-bit
<b># Cores</b>	1	4	4
<b>CPU Clock</b>	700 MHz	900 MHz	1.2 GHz
<b>RAM</b>	512 MB	1 GB	1 GB
<b>USB</b>	2	4	4
<b>Ethernet</b>	Si	Si	Si
<b>Wifi</b>	No	No	Si
<b>Bluetooth</b>	No	No	Si

Con base a las características de los modelos de las RP se escogió la 3 B, este cuenta con un procesador mucho más rápido y potente que las versiones anteriores. Se trata de un ARM Cortex A53 de 4 núcleos, 1.2 Ghz y 64 bits. Su rendimiento es al menos un 50% superior a la versión 2 de Raspberry, la necesidad de contar con una CPU potente viene dada por el elevado número de operaciones exigentes que se realizan: procesamiento de imágenes, transmisión de video y comunicaciones, igualmente se incluyó un cambio en la conectividad, ya que instaló Bluetooth y Wifi.

Para el montaje de la Raspberry Pi (RP) es necesario tener los siguientes materiales:

- Tarjeta SD: Este es un punto importante para la configuración de la RP. La

tarjeta instalada es Kingston clase 4 de 32GB. En esta tarjeta se instala el sistema operativo (SO), siempre debe de estar conectada, la información de arranque de la placa estará en la tarjeta.

- Alimentación: Para alimentar nuestra placa necesitaremos un cargador micro USB de 5V.
- Para la conexión con la RP se debe conectar un cable de red o bien un adaptador inalámbrico (normalmente plug and play).

### 2.3.4.1 Instalación y configuración del sistema operativo

Raspbian es el sistema operativo optimizado de la Raspberry PI y viene preinstalado con una gran cantidad de software para la educación, programación y uso general. Tiene Python, Scratch, Sonic Pi, Java, Mathematica y más. Incluye más de 35.000 paquetes que permiten obtener el mayor rendimiento posible y una interfaz sencilla. Descargar Etcher desde su página oficial <https://etcher.io/> , siendo este una aplicación gratuita y de código abierto desarrollado para grabar fácilmente imágenes ISO o IMG a memorias USB. Ejecutar etcher y seleccionar el archivo imagen anteriormente descargado.

**Figura 25**

Ejecución de Etcher



Nota. Tomado de Autor

Seleccionar la SD a instalar en la RP, después presionar Flash, con esto se inicia el cargue del archivo imagen en la SD. Al finalizar el proceso exitosamente mostrará el mensaje de “Flash Complete”, así la SD esta lista para instalar en la raspberry pi 3.

**Figura 26**

Instalar SO Raspbian a SD



Nota. Tomado de Autor

Se inserta la SD en la ranura de la RP. Para visualizar la información de la RP se conecta una pantalla por medio del cable HDMI, el dispositivo debe tener todos los periféricos conectados. Se instala el tipo de sistema operativo, correr con persistencia.

**Figura 27**

Instalar SO Raspbian



Nota. Tomado de Autor

Para configurar la RP se inicia con la instalación de los paquetes, se ejecuta la ventana de consola por medio del comando `sudo apt-get install`. Los paquetes instalados son:

- `sudo apt-get install p7zip p7zip-full`: instala el descompresor de archivos .zip
- `sudo apt-get update`: descarga la lista de paquetes de los repositorios y actualizaciones para obtener información sobre las versiones más recientes de los paquetes y sus dependencias.
- Es necesario configurar un usuario ROOT con los comandos:
- `Sudo su`; se ingresa la clave deseada.
- Con “su root” se ingresa al usuario colocando la clave Raspberry.

### **2.3.5 Diseño final de la propuesta**

#### **2.3.5.1 Lenguaje de programación**

El lenguaje de programación escogido para la implementación del algoritmo de identificación y reconocimiento de placas vehiculares es Python, este es un lenguaje interpretado, en el que se pueden escribir sencillos programas o instrucciones y ejecutarlos directamente sin necesidad de compilación en código máquina, además dispone de miles de librerías con las que se consigue una productividad en el desarrollo de las aplicaciones.

#### **2.3.5.2 Integración con el componente visual**

El prototipo de identificación y reconocimiento de placas vehiculares se compone de la siguiente manera a través de la cámara IP , se envía el video en tiempo real de los vehículos que están ingresando al parqueadero de la extensión.

La Raspberry recibirá el video de la cámara por medio de la red, al llegar un vehículo para su ingreso se captura uno de los fotogramas durante el streaming de la cámara la cual se procesa por medio de la aplicación. Esto a través de la librería OpenALPR determina si se encuentra placa en la imagen y realiza el reconocimiento de los caracteres. Al detectar la placa se envía el número de la placa y el ID de la cámara que captura a la base de datos, la imagen de la captura se guarda en el servidor, esto se realiza por medio de carpetas compartidas del servidor a la Raspberry.

**Figura 28**

Referencia tipo cámara IP

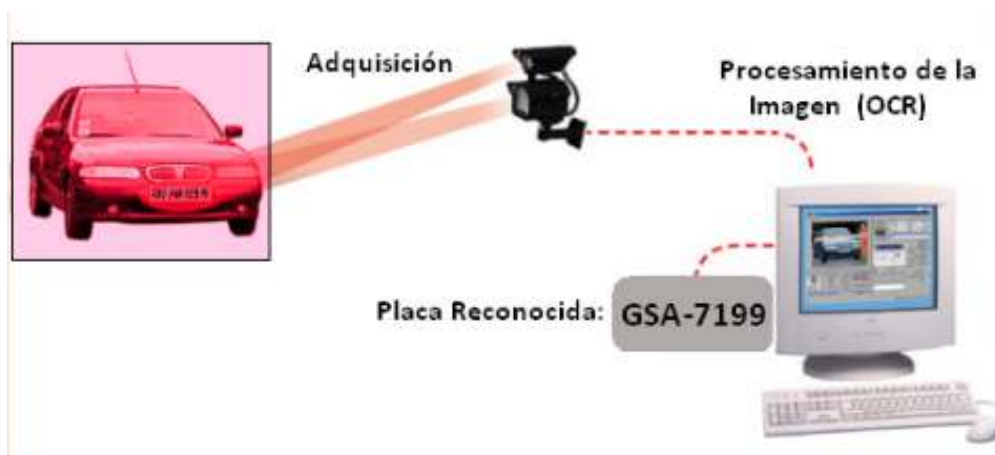


Nota. Tomado de Autor

### 2.3.5.3 Diseño integral

**Figura 29**

Diseño integral



Nota. Tomado de Autor

El diseño de un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares en esencia es la captación de la placa vehicular por medio de procesamiento digital de imagen a través de un computador, donde el mismo debería tener todas las características necesarias para poder almacenar la cantidad de imágenes de una institución donde se tiene una gran cantidad de vehículos que circular todo el días y en mayor parte de lunes a viernes, con este diseño queda una iniciativa para una posible implementación que quedaría a consideración presupuestaria.

## **CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3 Conclusiones**

Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone es una iniciativa innovadora que puede mejorar la seguridad en la universidad y hacer más eficiente el control del tráfico vehicular en el campus. El sistema diseñado puede permitir la identificación automática de las placas vehiculares y generar registros precisos y detallados de los vehículos que ingresan y salen de la universidad, lo que podría facilitar el monitoreo y la gestión de la seguridad en el campus.

Diagnosticar los elementos necesarios para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone es fundamental para garantizar la efectividad y funcionalidad del sistema. La identificación de los elementos necesarios para el sistema, como cámaras de alta resolución, software de procesamiento de imágenes, sistemas de almacenamiento y procesamiento de datos, y equipos de red y comunicaciones, es un paso crucial para lograr la implementación exitosa del sistema.

El establecimiento de las especificaciones técnicas y el modelo conceptual para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone es un paso crítico para lograr una implementación exitosa del sistema. Las especificaciones técnicas, que incluyen requisitos de hardware y software, características de las cámaras, capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, entre otros aspectos, son necesarias para garantizar que el sistema sea compatible con las necesidades específicas de la universidad.

## **4 Recomendaciones**

Se recomienda que para el objetivo de diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone es realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades y requerimientos específicos de la universidad, y considerar la colaboración con expertos en el campo de la tecnología de la información y la seguridad. Es importante que el diseño del sistema tenga en cuenta factores como la ubicación estratégica de las cámaras, la capacidad de procesamiento de datos, el almacenamiento de información, la integración con otros sistemas de seguridad de la universidad, y la capacitación del personal encargado de la gestión del sistema.

Para el objetivo diagnosticar los elementos necesarios para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone se recomienda contar con la colaboración de un equipo interdisciplinario de expertos en tecnología de la información, seguridad y transporte. Es importante que este equipo realice una evaluación exhaustiva de las necesidades específicas de la universidad y de las características del entorno en el que se desarrollará el sistema, para identificar los elementos técnicos necesarios y garantizar su funcionalidad y eficacia.

Para el objetivo de establecer las especificaciones técnicas y el modelo conceptual para el sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone se recomienda contar con la colaboración de expertos en tecnología de la información y seguridad, y considerar los estándares y regulaciones locales e internacionales aplicables a la implementación de sistemas de identificación de vehículos. Además, se recomienda que se realice una investigación detallada de las tecnologías y soluciones disponibles en el mercado, para identificar las opciones más adecuadas en términos de rendimiento, costos y compatibilidad con las necesidades específicas de la universidad.

## 5 Bibliografía

- Baquero Tello, M. Á., & Gavela Moreno, M. K. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de pánico para alerta de robos en los alrededores de las sedes de la Universidad de las Américas*.
- Bouhaben, M. A. (2022). La digitalización de la protesta. Imagen-simultaneidad, imagen-continuidad e imagen-memoria en el Paro Nacional del Ecuador. *Icono14*, 20(2), 13.
- Carlos, J., & Teresa, M. (2018). *Circuitos eléctricos*.
- Castillo Sánchez, T. E. (2010). *Implementación de un Sistema Scada para Integrar a Varios Dispositivos de Automatización en el Monitoreo y Control de un Prototipo de Invernadero de Rosas para la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial* [B.S. thesis]. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas ....
- Catalán Urzúa, A. (2019). *Técnicas de procesamiento digital de imágenes* | *Revista de Marina*. <https://revistamarina.cl/es/articulo/tecnicas-de-procesamiento-digital-de-imagenes>
- Chirinos Espinoza, D. A. (2017). *Mejora de procesos en la línea de digitalización de documentos con valor legal, en la empresa GSD*.
- Cuevas, E., Zaldívar, D., & Pérez, M. (2016). *Procesamiento digital de imágenes con MATLAB & Simulink*. Ra-Ma.
- de Dios, J. G., Muñoz, M. G., Alonso-Arroyo, A., & Aleixandre-Benavent, R. (2011). *FUNDAMENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA EN INVESTIGACIÓN SOCIOSANITARIA*. 8.
- García Dihigo, J., & García Dihigo, J. (2016). *Metodología de la investigación para administradores*. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/uileam/titulos/70269>
- García, I. (2007). Visión artificial y procesamiento digital de imágenes. *AXIOMA*, 3, Art. 3.
- García Lorenzo, M., & Huerta Pellitero, P. (2015). *Electronica*. RA-MA Editorial. <https://elibro.net/es/lc/uileam/titulos/62480>
- García Matilla, A., & Aparici Marino, R. (2015). *Lectura de imágenes en la era digital*. Ediciones de la Torre. <https://elibro.net/es/lc/uileam/titulos/52839>
- González, J. M. M., Daza, C. A. D., & Urueña, C. H. G. (2008). Análisis del esquema de generación distribuida como una opción para el sistema eléctrico colombiano. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 44, 97-110.
- Guadarrama, R. B., Rodríguez, M. E. R., & Ponce, J. M. J. (2021). *Laboratorio de circuitos electrónicos I: Experimentación básica con diodos y transistores*. Ediciones de la U.
- Guillermina Maria Eugenia Baena Paz. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/uileam/titulos/40362>

- Hoyos, D., & de Paul, I. (2022). Programa de captura de imágenes, procesamiento y cálculo para medición de velocidades en líquidos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente-AVERMA*, 2, 683-688.
- Katz, R. L. (2018). *Capital humano para la transformación digital en América Latina*.
- Lasén Díaz, A. (2019). *Lo ordinario digital: Digitalización de la vida cotidiana como forma de trabajo*.
- Lenero Bardallo, J. A. (2018). *Fundamentos de la electrónica y los semiconductores*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cadiz. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/106562>
- Lopez Rodriguez, V. (2018). *Teoría de circuitos y electrónica*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/48603>
- Lubian Serrano, Y. (2015). *Digitalización y captura de imágenes fotográficas (UF1211)*. IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/43479>
- Medina-Vázquez, A. S., Flores-Castillo, P. D., Bonilla-Barragán, C. A., Gurrola-Navarro, M. A., Meda-Campana, M. E., & Villegas-González, J. M. (2019). Metodología de bajo costo para implementar circuitos electrónicos integrados, un ejemplo de aplicación. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 20(3).
- Mendoza Yaguachi, R. F. (2020). *Diseño de Circuitos Electrónicos con uso de Herramientas web 2.0 en el Módulo de Electrotecnia*. [B.S. thesis]. Quito.
- Merchán Toalombo, E. J. (2018). *Diseño e implementación de un prototipo generador de secuencias digitales para el equipo DreamCatcher*.
- Mijarez Castro, R. (2015). *Electrónica*. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/39440>
- Monroy Mejía, M. de los A., & Nava Sanchezllanes, N. (2018). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Exodo. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/172512>
- Montes, H. A. (2015). Tratamiento de imágenes. *Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Morón, J. A. Y. (2021). *Sistemas eléctricos de distribución*. Reverté.
- Palazuelos, E. (2019). *El oligopolio que domina el sistema eléctrico* (Vol. 18). Ediciones Akal.
- Pérez, E. M., Mandado, E., & Mandado, Y. (2007). *Sistemas electrónicos digitales*. Marcombo.
- Robledano Arillo, J., Moreno Pelayo, V., & Pereira Uzal, J. M. (2016). *Aproximación experimental al uso de métricas objetivas para la estimación de calidad cromática en la digitalización de patrimonio documental gráfico*.

- Rondón, C. V. N. (2020). Análisis de viabilidad y diseño de un sistema electrónico para el seguimiento de la dinámica poblacional en la ciudad de Cúcuta. *Ingenierías USBMed*, 11(1), 56-64.
- Santiesteban Naranjo, E. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Editorial Académica Universitaria (Edacun).  
<https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/151737>
- SUÁREZ, N. Y. P., & OBANDO, S. H. R. (2020). *CARACTERIZACIÓN DE SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS COMO ALTERNATIVAS DE USO EN EDUCACIÓN SUPERIOR*. Medellín.
- Tokheim, R. L. (2021). *Electrónica digital*. Reverté.
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2016). *Lineas de investigación institucional*. <https://www.ulearn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/01/ULEAM044-%20LINEAS%20DE%20INVESTIGACION%20INSTITUCIONAL.pdf>
- Urbina, A. A. N., & Peralta, A. I. L. (2015). Cultura y apropiación social de las TIC's. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* ISSN: 2007-2619, 10.
- Villar Bonet, E. (2017). *La revolución electrónica*. Editorial de la Universidad de Cantabria. <https://elibro.net/es/lc/ulearn/titulos/53400>

# ANEXOS



**Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**

**Extensión Chone**

**Carrera: Ingeniería en Sistemas**

**Instrumento:** Ficha de observación

**Objetivo:** Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Investigador(es):** *Rivas Ibarra Pablo Everaldo,*

**Fecha:** Especifique la fecha.

#	Descripción	Si	No	Observaciones
1	¿Docentes ingresan al parqueadero principal y cuantos con vehículo personal?	X		17
2	Es frecuente el ingreso a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone en vehículo propio	X		Diariamente
3	¿Qué tipo de vehículo ingresar a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?	X		SUV, 8 Camioneta, 5 Sedan, 4
4	¿Cuáles son los colores de los vehículos que ingresar a los parqueaderos internos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de	X		Plata, 3 Negro, 3 Verde, 3 Rojo, 3 Azul, 2 Blanco, 2 Gris, 1

	Manabí Extensión Chone?			
5	¿Los vehículos poseen placa delantera, cuantos?	X		17
6	Poseen placa en la parte delantera de su vehículo, ¿dónde se encuentra ubicada?	X		17, baja centro
7	Se visualiza si en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone existe algún método para identificación de placas vehiculares		X	
8	Se puede visualizar la infraestructura técnica necesaria para diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para lograr la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chon	X		Se cuenta con infraestructura tanto electrónica como tecnología



**Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**

**Extensión Chone**

**Carrera: Ingeniería en Sistemas**

**Instrumento:** Entrevista a profundidad

**Objetivo:** Diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

**Investigador(es):** *Rivas Ibarra Pablo Everaldo,*

**Fecha:** Especifique la fecha.

**Aplicando a:** Técnico DIIT, Coordinador de guardias

- i) ¿Cuáles son los inconvenientes que se han suscitado hasta la actualidad con situaciones vehiculares más que todo seguridad en el parqueadero interno de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?
- j) ¿Se tiene y como cree que se podría llevar de mejor manera un registro de ingreso y salida de vehículos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?
- k) ¿Cómo seguridad institucional cuales son las recomendaciones a los vehículos que ingresan al parqueadero interno de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?
- l) ¿La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone tiene infraestructura de red de datos cerca de los lugares de control donde circular o ingresan los vehículos al parqueadero interno, si la respuesta es positiva cuales serían las características y si la respuesta es negativa que recomendaría para su implementación?
- m) ¿Cuáles son las características del sistema de video vigilancia que cuenta la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

- n) ¿El DIIT en algún momento ha fomentado algún plan de seguridad vehicular con relación a las placas de los vehículos, si es caso positivo indicar cuál?
- o) ¿Qué recomendaciones daría el DIIT si se quisiera diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?
- p) ¿Consideraría importante diseñar un sistema electrónico basado en procesamiento digital de imágenes para la identificación de placas vehiculares que circulan en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone o que otro método recomendaría?