



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica**

**Diseño de un sistema electrónico para el proceso de carga automatizada de
celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

Autores

Richard Gabriel Cordova Soberanis

Jeferson Gerardo Peña Fitzcarrald

Asesor

Ing. Carlos Enrique Bernal Valladares

Huacho – Perú

2023

DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE CARGA AUTOMATIZADA DE CELULARES EN LA EMPRESA DEVOLTECH COMPANY S.A.C., 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	danielsonccohererra1.blogspot.com Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
6	gouforit.com Fuente de Internet	1%
7	creativecommons.org Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad de Pamplona Trabajo del estudiante	<1%

**DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE
CARGA AUTOMATIZADA DE CELULARES EN LA EMPRESA
DEVOLTECH COMPANY S.A.C., 2022**

Bach. CORDOVA SOBERANIS RICHARD GABRIEL

Bach. PEÑA FITZCARRALD JEFERSON GERARDO

TESIS DE PREGRADO

ASESOR:

ING. CARLOS ENRIQUE BERNAL VALLADARES

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

2022

DEDICATORIA

Dedicamos nuestra tesis principalmente a Dios, quien nos ha dado la fuerza necesaria para lograr este objetivo. A nuestra familia, por todo su cariño y por nuestra motivación para seguir adelante.

Cordova Soberanis Richard Gabriel

Peña Fitzcarrald Jeferson Gerardo

AGRADECIMIENTO

A los docentes

“Sus palabras son sabias, su conocimiento preciso y riguroso, a ustedes, mis queridos maestros, les debo mi conocimiento. Donde quiera que vaya, los llevo conmigo en mi viaje profesional. La semilla de su conocimiento ha germinado en nuestra alma y espíritu. Gracias por su paciencia, por su profesional e invaluable intercambio de conocimientos, por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

A mis padres

“Siempre han sido el motor de mis sueños y esperanzas, siempre estuvieron a mi lado en los días y noches más difíciles de mis estudios. Siempre han sido mi mejor guía en la vida. Hoy, al culminar mis estudios, les dedico este logro a ustedes, queridos padres, como una meta más alcanzada. Gracias por ser como son y por creer en mí.

También agradezco a nuestra alma mater, la Universidad Nacional. José Faustino Sanchez Carrión por ser el centro de nuestra formación, en especial de la Escuela de Ingeniería Electrónica.

Al mismo tiempo, me gustaría agradecer a mi asesor por su apoyo, compromiso y dedicación en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. Descripción de la realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	16
1.2.1. Problema general.....	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación.....	17
1.5. Delimitación.....	18
1.6. Viabilidad.....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes del estudio.....	20

2.1.1.	Antecedentes internacionales	20
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	27
2.2	Bases Teóricas:.....	34
2.2.1	Dispositivos móviles	34
2.2.2	Características Principales de las Baterías de Celulares	35
2.2.3	Aplicaciones para dispositivos móviles	36
2.2.4	Importancia del dispositivo móvil.....	37
2.2.5	Tipos de cables USB	38
2.2.6	Tipos de baterías.....	39
2.2.7	Microcontrolador PIC 16F877A	40
2.2.8	Multi coin selector.....	42
2.2.9	El LCD (Liquid Crystal Display).....	43
2.2.10	Teclado matricial	45
2.3.	Hipótesis e investigación.....	46
2.3.1.	Hipótesis general	46
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	47
2.4.	Operacionalización de las variables	47
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		49
3.1	Diseño metodológico.....	50
3.1.1	Tipo de investigación	50
3.1.2	Nivel de Investigación.....	50
3.1.3	Enfoque	50
3.2	Población y muestra	50

3.2.1	Población.....	50
3.2.2	Muestra.....	51
3.3	Técnica para la recolección de datos.....	51
3.3.1	Revisión bibliográfica	51
3.3.2	Instrumentos para la recolección de datos.....	51
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	52
3.5	Matriz de consistencia.....	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		54
4.1	Análisis de resultados.....	55
4.2	Contrastación de hipótesis.....	62
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		66
5.1	Discusión de los resultados	67
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
6.1	Conclusiones	70
6.2	Recomendaciones.....	71
REFERENCIAS.....		72
7.1	Referencias bibliográficas	73
7.2	Referencias electrónicas.....	74
ANEXOS		76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TIPOS DE CABLES USB	39
FIGURA 2. MICROCONTROLADOR 16F877A.	42
FIGURA 3. MULTI COIN SELECTOR.	43
FIGURA 4. PANTALLA LCD 16X2.....	44
FIGURA 5. TECLADO MATRICIAL 3X4.....	45
FIGURA 6. SISTEMA ELECTRÓNICO MAESTRO	55
FIGURA 7. SISTEMA ELECTRÓNICO ESCLAVO	56
FIGURA 8. SIMULACIÓN DE SISTEMA ELECTRÓNICO MAESTRO	57
FIGURA 9. ASIGNACIÓN DEL MÓDULO EN EL SISTEMA ELECTRÓNICO MAESTRO	57
FIGURA 10. ASIGNACIÓN DE CLAVE EN EL SISTEMA ELECTRÓNICO ESCLAVO	58
FIGURA 11. MENSAJE DE TIEMPO EN EL SISTEMA ELECTRÓNICO ESCLAVO	59
FIGURA 12. DISEÑO DE LA TARJETA ELECTRÓNICA DEL SISTEMA MAESTRO	60
FIGURA 13. DISEÑO DE LA TARJETA ELECTRÓNICA DEL SISTEMA ESCLAVO	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PROPUESTA DEL PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA AUTOMATIZADO ...	61
TABLA 2. CORRELACIÓN HIPÓTESIS GENERAL	62
TABLA 3. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	63
TABLA 4. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	64
TABLA 5. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3	65

RESUMEN

Título de la investigación: “Diseño de un sistema electrónico para el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022”. Objetivo: Determinar la relación entre el sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022. Metodología: El tipo de investigación fue aplicado y el nivel de investigación fue correlacional. Hipótesis: El sistema electrónico guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022. Población: Para la presente investigación la población estuvo conformada 218 estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Electrónica de la UNJFSC. Instrumento: Encuesta para medir la relación entre la variable independiente y variable independiente. Resultados: Mediante el software de simulación Proteus se validó la simulación del sistema electrónico. Así mismo se obtuvo que la correlación de Spearman entre las variables devuelve un valor de 0.787, representando una asociación alta. Conclusión: • Existe una relación significativamente positiva entre el sistema electrónico y el proceso de carga de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022.

Palabras Claves: Sistemas electrónicos, prototipo cargador de celulares, microcontrolador.

ABSTRACT

Title of the research: "Design of an electronic system for the automated cell phone loading process at Devoltech Company S.A.C., 2022". **Objective:** To determine the relationship between the electronic system and the automated cell phone loading process at Devoltech Company S.A.C., 2022. **Methodology:** The type of research was applied and the level of research was correlated. **Hypothesis:** The electronic system has a significantly positive relationship with the automated cell phone loading process at Devoltech Company S.A.C., 2022. **Population:** For the present investigation, the population consisted of 218 students from the UNJFSC School of Electronic Engineering. **Instrument:** Survey to measure the relationship between the independent variable and the independent variable. **Results:** The simulation of the electronic system was validated using Proteus simulation software. We also obtained that the Spearman correlation between the variables returns a value of 0.787, representing a high association. **Conclusion:** There is a significantly positive relationship between the electronic system and the cell phone charging process at Devoltech Company SAC. - Barranca 2022.

Keywords: Electronic systems, prototype cell phone charger, microcontroller.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se titula: “Diseño de un sistema electrónico para el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022”. Tamayo (2019) “Muchas veces un alumno en la universidad cuenta con la necesidad de cargar su celular.” (p. 10). Castro (2018) “Los aparatos electrónicos que son tan indispensables para el desarrollo de las actividades diarias ya que la comunicación es muy importante y debido a esto las aplicaciones como WhatsApp, Facebook, twitter, entre otras, han llevado que la duración de la batería sea muy baja.” (p. 18).

La investigación se ha estructurado de la siguiente manera: “En el I capítulo se tiene en cuenta el planteamiento del problema donde se hace la descripción de la realidad problemática, luego la formulación del problema con su respectivos objetivos de la investigación, tiene en cuenta Justificación de la investigación ,delimitaciones del estudio, viabilidad del estudio y las estrategias metodológicas en el II capítulo el marco teórico, que comprende los antecedentes del estudio, el cual tiene en cuenta las Investigaciones relacionadas con el estudio y tras publicaciones , en las bases teóricas hacemos el tratado de las Teorías sobre la variable independiente y dependiente , definiciones de términos básicos, Sistema de hipótesis y la operacionalización de variables en el III capítulo el marco metodológico que contiene el diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento de la información, el IV capítulo que contiene los resultados y su respectiva contrastación de hipótesis, en el V capítulo tiene en cuenta la discusión de los resultados, en el VI capítulo contiene las Conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos”.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Desde que se implementaron los primeros teléfonos inteligentes hasta la fecha uno de los principales problemas que existen, es el tiempo de carga y descarga de las baterías, ya que la mayoría de las personas cuentan con un dispositivo inteligente, ya sea para realizar llamadas o para el uso de internet, pueden ser redes sociales o la búsqueda de información, esto hace que se genere un desgaste en la batería del equipo móvil, generando así la necesidad de cargarlo dependiendo el porcentaje de carga, al tener ese problema latente en la sociedad, se implementará un módulo de cargadores en ciertas zonas públicas y concurridas donde las personas alrededor puedan acceder a cargar los celulares, durante un cierto periodo de tiempo, para así poder seguir conectados, estos módulos pueden ser montados ya sea en supermercados, parques, entre otros.

A nivel mundial, en tiempos de competitividad empresarial, se sigue teniendo el mismo problema ya que el tiempo de carga y descarga de la batería no es muy duradera y a diferencia de los cargadores portátiles, los módulos implementados producen una mayor potencia en Watts. Aunque hoy en día se vienen implementando cargas tan rápidas como pueden ser el caso de 30 Watts en adelante para así tener un mayor tiempo de uso de nuestro dispositivo móvil, haciendo que el dispositivo tenga una mayor autonomía, pero estos tipos de cargas de 30 Watts en adelante solo sirven en celulares que se están lanzando recientemente al mercado eso conlleva a que equipos antiguos no dispongan de este tipo de cargas, conllevando así a que el usuario no

disponga de una buena autonomía de su equipo móvil, con este problema nos llevó a implementar un prototipo de un módulo de carga.

Pero en países de primer mundo si se observa que disponen de estos módulos de carga ya que la población lo requiere y se hace indispensable para lograr una buena autonomía de nuestro dispositivo móvil, también se observa que hay otros tipos de módulos, ya sea para laptops entre otros

En nuestro país, en los distintos públicos como en el caso de supermercados o parques no se encuentra la posibilidad de cargar los celulares. Entre ellas, se pueden indicar algunos supermercados, y otro tipo de empresas donde acuden gente regularmente donde sí se pueden encontrar en algunos lugares algún tipo de módulo donde se pueda recargar la batería de nuestro equipo móvil, pero no se dispone de este módulo en la mayoría de espacios públicos como requiere la población.

En el ámbito local, se identificó la realidad problemática, en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; donde se pueden implementar los módulos de cargadores de celulares en diferentes puntos, ya que la asistencia de personas se realiza en regular magnitud mayormente en espacios públicos haciendo que las personas no puedan disfrutar del entretenimiento que puede ofrecer su dispositivo móvil, como también hacer uso de llamadas, redes sociales, etc. Con el prototipo de módulo que se viene implementando se puede asegurar una mayor autonomía cuando las personas salen de sus casas sin estar preocupándose en si llevo un cargador o si se le pueden descargar la batería de su dispositivo durante el día.

Si bien es cierto que, en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, carece de algún tipo de máquina o punto de carga, por eso se pensó en dicho

proyecto ya que esto permite e implica una mejora tanto para el usuario como el que provee dicho módulo que carga celulares. Este módulo también ayudará a generar ganancias ya sea para el sector público o privado dependiendo quien sea el que dispuso dicho módulo.

Por tanto, los beneficiarios serán tanto las personas que quieran cargar su dispositivo móvil ya que por algún motivo no disponen de un cargador o de un tomacorriente cerca sin la necesidad de gastar mucho dinero, así como las personas que colocaron dicho módulo, esto ayudará también al desarrollo de su ámbito local.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo el sistema electrónico se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo las señales externas se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?
- ¿Cómo el microcontrolador se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?
- ¿Cómo los relés de carga se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la relación entre el sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la relación entre las señales externas y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022
- Determinar la relación entre el microcontrolador y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022
- Determinar la relación entre los relés de carga y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación metodológica

Del proceso de la investigación se obtendrán instrumentos que permitan implementar una metodología para evaluar el proceso automatizado de carga de los celulares por un tiempo establecido asignado por el usuario.

1.4.2. Justificación social:

Con la propuesta de la presente investigación se busca generar un dispositivo que permite cargar los celulares por un tiempo establecido por el usuario, brindándole la seguridad de dejarlo al interior del módulo.

1.5. Delimitación

- La delimitación del contenido, la investigación está centrada en los sistemas electrónicos que se emplean para la carga automatizada de celulares.
- La delimitación temporal, está comprendida entre noviembre de 2022 y febrero de 2023 tiempo en el cual se desarrolla la presente investigación.

1.6. Viabilidad

El desarrollo de la tesis resulta viable porque se cuenta con los conocimientos sobre el tema en cuestión, así como el acceso a la información bibliográfica y los recursos pertinentes que demande la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Castro Morales, 2020) realizó la tesis titulada “Estudio de factibilidad de una matriz fotovoltaica para el servicio de carga eléctrica de teléfonos celulares en el área deportiva del complejo universitario”. Realizada con el apoyo de la Universidad Estatal del Sur de Manabí en la ciudad de Jipijapa – Ecuador. “Su objetivo principal es realizar un estudio de factibilidad de baterías fotovoltaicas para los servicios de carga de teléfonos móviles en el complejo deportivo del complejo universitario” (p.6). “La metodología utilizada es inductiva y deductiva, analítica descriptiva, estadística y matemática” (p.34). “Su herramienta de recopilación de datos es observar, encuesta y entrevista por población. Estudiantes y maestros del primer período de aprendizaje normal en 2020 en el campo de la ingeniería y las redes informáticas” (p.35). “El resultado del consentimiento, obtenido de acuerdo con la primera versión de un estudio digital, el 100% de la población encuestada mostró que el uso continuo de dispositivos electrónicos se realizó como una forma de comunicación, así como una herramienta para usar para usar para usar La información a través de Internet, así como el uso individual para mantener acciones que surgen en cada tipo de actividad ese día” (p.38), “con respecto a la segunda pregunta, el 78% de la población a menudo es utilizado por teléfonos móviles en la Universidad.

Debido a que es un entorno ligero y factible que le permite ser cauteloso y mantener la información, así como el contacto con amigos y familiares, el 20% usa las computadoras portátiles como una forma tecnológica de realizar las cosas. maestros” (p.39), “La tercera pregunta muestra que el 51% de la población señaló que a menudo van al área deportiva debido a estudios, pero el 39% de los estudiantes lo visitan muy a menudo, para distraerse o sentirse saludables al practicar algún deporte en el complejo universitario” (p. 40), “con respecto a la cuarta pregunta arroja que el 51% de la población no padece por la carga de su teléfono indicando que si le abastece la carga para todas las actividades digitales que realiza durante el día, mientras que el 49% de la población señala que la carga del teléfono es muy rápida por ello se descarga y tiene que estar conectándolo constantemente en diferentes sitios” (p.43), Finalmente, “de la última pregunta, el 100% de los estudiantes indicó que sería posible implementar un sistema eléctrico para la carga de teléfonos móviles en el área deportiva del complejo universitario, lo que beneficiaría en gran medida a los estudiantes de campo, docentes y administrativos.” (p.47-48) extrae las siguientes conclusiones: “se estudia la eficiencia de la conversión de energía del panel solar y, por lo tanto, la conversión de energía solar en electricidad a través de sistemas electrónicos utilizando Crocodile y Proteus como software de diseño; la estructura de energía de los paneles solares necesarios para alimentar teléfonos móviles y dispositivos electrónicos móviles, para los cuales los paneles se calculan por la cantidad de energía utilizada para evitar conflictos de cualquier tipo; Se propone un modelo de arreglo fotovoltaico para servicios de

carga, el cual se construirá en el área deportiva del complejo universitario, a partir de una investigación a los estudiantes, utilizando paneles monocristalinos, se puede probar la posibilidad de utilizar un centro de carga estática, dando alimentación a los dispositivos electrónicos móviles de los estudiantes y personal que visitan las canchas deportivas del complejo universitario, transformando de energía solar a energía eléctrica” (p. 76).

(Daza Carrillo y Pérez Aselas, 2020) realizaron la tesis titulada “Diseño, construcción e implementación de un sistema de seguimiento solar de un eje en una estación de carga de celulares utilizando paneles solares”. Realizada con el apoyo de la Universidad Pontificia Bolivariana en la ciudad de Floridablanca Colombia. “El objetivo general es diseñar y fabricar un sistema económico de seguimiento solar de un solo eje utilizando un sistema de potencia controlado mediante una placa Arduino para implementarse en una estación de carga de teléfonos móviles autosuficiente mediante paneles solares que se entregará a la comunidad UPB seccional Bucaramanga” (p.24). “Un enfoque a considerar al diseñar un sistema off - line es calcular los requerimientos energéticos totales del sistema, debe ser autosuficiente y tener al menos 24 horas de autonomía” (p.40). “La energía solar fotovoltaica es una energía renovable que se obtiene a partir de la radiación solar. Los paneles solares se utilizan para convertir la radiación solar en energía eléctrica apta para diversas actividades de la vida. Las celdas fotovoltaicas son dispositivos hechos de metales semiconductores dopados con otros materiales para producir una reacción a la luz, resultando en un exceso de

electrones y protones que producen electricidad” (p. 28-29). “Nuestros resultados muestran que el sistema requiere una batería de 12V, 100Ah. Se eligió una batería de gel estacionaria C10 debido a los bajos costos de mantenimiento” (p. 49). “Al final de este proceso, debido a la alta calidad alcanzada, se optó por el actuador lineal, una de cuyas ventajas es que ofrece una gran capacidad de carga a un precio reducido, en este caso con una capacidad de 1500 a un costo de 65.46 USD, a diferencia de los motorreductores, que tienen cargas de bajo costo, los actuadores lineales no requieren un sistema de frenado externo a diferencia de los motores paso a paso que requieren un sistema de frenado para detener el consumo de corriente. El consumo de energía de cada uno de estos sistemas de potencia es diferente, en un motor paso a paso el consumo es alto y dura mucho tiempo porque no tiene sistema de frenado, en un motorreductor es de 20 a 60 watts y para un corto tiempo, mientras que los actuadores lineales consumen muy poca energía y, debido a su bloqueo interno, tienen un tiempo de funcionamiento muy corto entre 12 y 30 watts” (p. 46).

(García Barrero & Peñuela Guevara, 2019) realizaron la tesis titulada “diseño e implementación de un sistema de paneles solares como prueba piloto para suministro energético de dispositivos móviles, en la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio Campus Loma Linda”. Realizada con el apoyo de la Universidad Santo Tomás, en la ciudad de Villavicencio- Colombia. “El objetivo general es diseñar e implementar un sistema de paneles solares para alimentar dispositivos móviles en la Universidad Santo Tomás campus Loma Linda en

Villavicencio Meta para reducir el impacto ambiental del uso de fuentes de energía tradicionales” (p. 21). “La metodología de energía solar fotovoltaica implica la conversión de la radiación solar en electricidad. Este tipo de energía renovable cuenta con dos tipos de equipos: uno conectado a la red y otro aislado o autónomo de la red” (Abella, 2019) (p. 38). “De acuerdo a diferentes instrumentos de medición de radiación solar en diferentes estaciones, utilizando datos de radiación solar del Instituto de Hidrología, Meteorología y Medio Ambiente (IDEAM) del nivel de incidencia de la ciudad de Villavicencio, con estaciones meteorológicas proporcionadas por el ICA Villavicencio, se calculó que los datos de radiación solar de la Universidad Santo Tomás campus Loma Linda combinados de 2007 a 2016” (p. 54). “Los resultados se analizaron en tres momentos (estadística descriptiva de la percepción de la comunidad sobre el entorno social, descripción del mapa de radiación solar del territorio y socio-ambiente después de la instalación), se realizaron las primeras 250 encuestas en el campus, el segundo fue usando datos del IDEAM para dibujar un mapa de radiación solar, el último es para calcular los gases de efecto invernadero producidos por la implementación del sistema” (p. 14). Se extrajeron las siguientes conclusiones: “La encuesta de percepción del contexto social concluyó que el 98% de los pobladores encuestados estarían dispuestos a utilizar energías renovables para cargar dispositivos móviles, siendo posible la implementación del prototipo desarrollado para el sistema de energía solar fotovoltaica “árbol solar”. El diseño de la estructura prototipo del sistema de paneles solares utiliza una variedad de materiales reciclables de bajo costo y

amigables con el medio ambiente, ahorrando \$350,000 en la fase de diseño de la estructura, y los costos de operación son más bajos de lo presupuestado originalmente. A medida que avanza este proyecto, es posible fortalecer el compromiso de la Universidad con la Red y el Plan Maestro del Pacto Mundial, que incluye el despliegue de sistemas de energía solar durante los próximos 20 años para reducir su huella de carbono y ayudar a proteger el medio ambiente, particularmente del Desarrollo Sostenible. Los objetivos 7, 11 y 12 utilizan fuentes de energía alternativas como solución para reducir las emisiones de *CO2*, se proponen los beneficios ambientales de un prototipo de planta de energía solar, ya que, con cada kilovatio de energía solar producido, se deja de emitir 0,128 toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera por año” (p. 14).

(Mendoza Chicaiza, 2019) desarrollaron la tesis titulada “Sistema Electrónico portátil para la recarga eléctrica de dispositivos móviles mediante la captación de energía electromagnética”. Realizada con el apoyo de la Universidad Técnica de Ambato, en la ciudad de Ambato – Ecuador. “El Objetivo general es Implementar un sistema electrónico portátil para la carga eléctrica de dispositivos móviles mediante la captación de energía electromagnética” (p. 3). “La metodología del proyecto de investigación fue aplicada, investigación bibliográfica e investigación experimental” (p. 14). “Su herramienta de recopilación de información es el uso de repositorios digitales” (p. 14). “Los resultados mostraron que había dos ambientes donde no se podía recargar la batería (parques y zonas rurales), esto se debe a que estos lugares no

cuentan con mucha energía electromagnética, por lo que el sistema ha utilizado la energía disponible. durante el almacenamiento y, por lo tanto, reduce el voltaje de la batería” (p. 67). “Se ha determinado que la energía requerida para alimentar un dispositivo móvil es de alrededor de 3,7 voltios y 700 miliamperios y se puede suministrar mediante una variedad de métodos de carga: carga convencional, portátil y solar. Suelen tener etapas de rectificación y filtrado de la señal de salida, siendo la única diferencia entre ellas la fuente de alimentación desde la que alimentan los dispositivos móviles” (p. 71).

(López Salgado y Yandun Castillo, 2018) realizó la tesis titulada “Estudio de factibilidad para la implementación de una microempresa que elabora y comercializa gorras con paneles solares, ubicada en la parroquia de Carcelén distrito metropolitano de Quito 2018”. Realizada con el soporte de la Universidad Tecnológico Superior Cordillera, en la ciudad de Quito – Ecuador. “El objetivo general es brindar un servicio excepcional con productos fabricados de manera responsable y de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y al mismo tiempo incentivar al uso de energías renovables que no produzcan contaminación” (p.36). “La metodología que se empleó es fundamental a nivel descriptivo. Su instrumento le permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial” (p.120). Según la tabla “hemos obtenido resultados inestables especialmente en el mes de abril del año 2017 donde se produjo una baja de 3,19% comparando estos resultados con meses anteriores

esta cifra ha ido aumentando por lo cual tiene consecuencias negativas en nuestro proyecto ya que el país al tener cifras tan elevadas es visto con malos ojos por inversionistas extranjeros los cuales no querrán invertir en las pymes y proyectos nuevos. El riesgo país también dice mucho de un país ya que se lo relaciona con deudas y corrupción si el riesgo país llegará a disminuir sería de mucha ayuda al sector industrial esencialmente las pymes que en los últimos años han ido creciendo y apareciendo con la ayuda y el impulso del gobierno” (p.15-16). “La conclusión señala que el proyecto es factible porque generará una rentabilidad favorable a corto, mediano y largo plazo, tomando en cuenta todas las técnicas financieras que se utilizó para verificar su factibilidad” (p.131).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Olano Carrero y Pérez Campos, 2019) realizaron la tesis titulada “Implementación de un cargador solar prototipo para baterías de equipos electrónicos en el campus de la Universidad Nacional de Jaén”. Realizada con el apoyo de la Universidad Nacional de Jaén, en la ciudad de Jaén – Perú. “El objetivo general es desplegar un prototipo de cargador solar para equipos electrónicos en el campus de la Universidad Nacional de Jaén” (p. 2). “Se utilizó el método del proyecto de investigación “(p. 3). “Su herramienta de recopilación de datos son los datos registrados mediante el análisis de la radiación solar” (p. 4). El resultado que nos proporcionan son paneles o módulos solares que se pueden montar en terrazas, tejados, terrazas, ventanas, etc. Sin embargo, no debe

haber obstáculos de sombra (árboles, edificios cercanos, otros módulos, etc.) (MINEM, 2004), “para ello se ha instalado un cargador solar ubicado en la zona verde, por ser ésta zona libre de tránsito y alta concurrencia de alumnos y ausencia de obstáculos para obtener la máxima radiación solar” (p. 36), afirma que “Jaén es la región adecuada para implantar sistemas fotovoltaicos autónomos, ya que cuenta con una buena ubicación geográfica y un clima adecuado para el normal funcionamiento de los equipos instalados” (p. 37).

(Tamayo Lopez, 2019) realizó la tesis titulada “Diseño de un Cargador Solar para Atender la Demanda de Carga Eléctrica de Dispositivos Móviles en la Universidad Tecnológica del Perú – Filial Arequipa”. Realizada con el apoyo de la Universidad Tecnológica Del Perú, en la ciudad de Arequipa -Perú. “El objetivo general es desarrollar un prototipo de cargador solar para dispositivos móviles para reducir la demanda insatisfecha en la sucursal de Arequipa de la Universidad Tecnológica del Perú” (p. 2). “La metodología de acuerdo a las características de la demanda, se analizará el tamaño de la muestra seguida de una encuesta que incluya preguntas para determinar la presencia de demanda, la ubicación de la carga en el local y el número de carga mientras responde al servicio que brinda la Universidad Tecnológica del Perú - Arequipa, respondió a universitarios. El diseño y la construcción tendrán en cuenta los conceptos básicos de los sistemas fotovoltaicos, así como la selección de los componentes y su correcto funcionamiento. Para el rendimiento y la eficiencia, se medirá el voltaje y la potencia suministrada por el cargador solar en diferentes momentos

del día. El costo del equipo, el costo del kWh de producción y el análisis de inversión usan fórmulas para determinar tanto el VAN como el TIR que se usarán para el análisis económico” (p. 21). “Para medirlo se utiliza un instrumento llamado pirómetro o polarímetro, cuya unidad es W / m^2 (vatios por metro cuadrado). La radiación solar es absorbida por los paneles solares y convertida en electricidad (ítem 6). Una de las limitaciones a la hora de probar cargadores solares es el clima, ya que en enero, febrero y mediados de marzo, el rendimiento solar se ve afectado por la temporada de lluvias, por lo que no se puede obtener el resultado del cargador solar al 100% de eficiencia de carga solar. Con formación en ingeniería industrial, se sabe poco sobre las funciones que realizan algunos dispositivos electrónicos o repositorios, pero esto no debe impedir que conozcas sus aplicaciones” (p. 4). Se llegó a las siguientes conclusiones: “El prototipo está construido en base a tres módulos, módulo fotovoltaico, módulo de almacenamiento de energía y módulo de regulación de voltaje, este costo de construcción es de S/. 1028 soles. El número de descargas que soporta el sistema es de 48 veces al día y 13.824 veces al año. La demanda de UTP es del 77%, lo que corresponde a 7.161 estudiantes que cargan sus teléfonos móviles en el campus, el prototipo presentado puede alimentar solo al 0,67% de los 7.161 estudiantes en UTP por día. El número de estudiantes encuestados fue de 369, lo que significa que el 77% de ellos carga teléfonos móviles en UTP y el 23% no. El 50 % de los estudiantes usan teléfonos móviles en el quinto piso de UTP. El 100 % querrá descargar un teléfono móvil con energía solar y usar un teléfono móvil bajo en orina a un alto nivel. La estructura

fue diseñada en AutoCAD y evaluada en SOLID WORKS, se obtuvieron puntos de deformación y quiebre, utilizando madera prensada para los estantes y acero para la estructura. Se utilizó un panel fotovoltaico policristalino de 100W, un controlador de carga de 12V con una corriente máxima de alimentación de 20A, baterías de 12V y 40Ah, reguladores de voltaje de salida de 5V y 1A y cables AWG de 14, con capacidad de carga hasta 15.A. El voltaje de salida del regulador de voltaje osciló entre 5,37 V y 5,23 V, y la potencia entre 6,89 W y -0,49 W. El prototipo desarrollado sólo atiende a 48 alumnos por día, con un período de recuperación sin tener en cuenta la satisfacción de los alumnos de 5 años, esta oferta podría extenderse a todas las necesidades de UTP, es decir, la construcción de 149 cargadores solares” (p. 55-56).

(Fortunic Noriega, Guzukuma Uezu, Moreno Castillo, & Scharff Martínez, 2018). “Comercialización de mochilas con paneles solares Intiforza”. Realizada con el apoyo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en la ciudad de Lima - Perú. “El objetivo general es establecer una base común para planificar, implementar, desarrollar, monitorear, evaluar, informar y difundir información sobre la gestión del cambio climático” (p. 19). “La metodología para la validación de mercado, se utilizará el método de entrevistas a profundidad, con su ayuda se probará la hipótesis del cliente. Para ello, se apoya en las necesidades de los clientes, quienes por su estilo de vida necesitan estar conectados y comunicarse de manera regular; por lo que siempre llevan consigo su teléfono móvil y necesitan cargar la batería. Su herramienta de recopilación

de datos en esta encuesta se utilizó una encuesta en línea” (p. 29). “Del total de encuestados, el 55% pagaría un precio de alrededor de S/200 - S/250 por esto, teniendo en cuenta la funcionalidad de la mochila/cargador. 27% de los encuestados, precios alrededor de S/150 a S/200 y 18% en S/250. Vale la pena señalar que 2 encuestados indicaron que el rango era demasiado amplio (tanto el uso del transporte como, por lo tanto, los costos más altos)” (p. 39). “La conclusión es que a medida que las personas utilizan cada vez más los dispositivos móviles, necesitan cada vez más encontrar formas de recargar sus baterías para mantenerse conectados; sin embargo, no existen suficientes herramientas de estilo de vida en el mercado para evitar la desconexión diaria” (p. 122).

(Juan de Dios Ortiz, 2018) realizó la tesis titulada “Propuesta de diseño del sistema solar fotovoltaico para el sistema eléctrico en el anexo de Tinco, distrito de Alis, provincia de Yauyos y departamento de Lima-2017”. Realizada con el soporte de la Universidad Continental en el anexo de Tincos – Perú. El objetivo general es realizar una “Propuesta de diseño del sistema solar para el sistema eléctrico en el anexo de tinco, Distrito de Alis, Provincia de Yauyos y Departamento de Lima-2017” (p. 14). “La metodología que se usó fue el método científico, enfocando desde el punto vista cualitativo y cuantitativo que determinará la investigación” (p. 43). “Su herramienta de recopilación de datos es la observación, al igual que la aplicación Excel para la recopilación de datos” (p. 45). “Los resultados de esta encuesta muestran que 20 encuestados declaran

su disposición a utilizar paneles solares para ahorrar energía en el hogar, se cree que todos estarían a disposición. De igual forma, de los encuestados, el 10% cree que instalar paneles solares en sus casas es difícil y el 80% dice que no. El 100% quiere más información sobre el uso y mantenimiento de los paneles solares. Y el 100% de la opinión de que la tarifa por consumo de energía eléctrica es injusta” (p.63). “En base a la investigación realizada para efectos de este trabajo, se concluye que el aprovechamiento de la energía solar a través de sistemas fotovoltaicos tiene un futuro muy prometedor como energía alternativa. Porque con el avance de la tecnología en el medio ambiente, es claro que el costo del panel de control, así como su instalación bajará, haciéndolo más viable para las familias de zonas rurales de escasos recursos económicos” (p. 66).

(Merino Chumacero, Reyes Talledo, Rojas López, Salgado Chigne y Torres Vilcherrez, 2017) desarrollaron la tesis titulada “Diseño e implementación de un módulo de carga para celulares por medio de paneles solares en la Universidad de Piura”. Realizada con el apoyo de la Universidad de Piura, en la ciudad de Piura - Perú. “El objetivo general de rendimiento de un sistema fotovoltaico es tener la menor diferencia posible entre las características de entrada y salida, es decir, un sistema de baja pérdida” (p 23). “El método de seguimiento para la aprobación del Plan de Referencia de Eficiencia Energética para el período 2009-2019” (p. 13). “Su herramienta de recolección de datos para el estudio relevante, se utilizaron encuestas en línea y físicas como herramienta de investigación, cada una de estas encuestas constaba de 8

preguntas, cada una de las cuales contenía información necesaria para realizar un estudio exploratorio” (p. 27). “De los resultados de todos los estudiantes encuestados, el 45% pertenecía a la Facultad de Ingeniería; Los siguientes puestos pertenecen a la Facultad de Derecho con un 23%, la Facultad de Comunicación y Negocios con un 14% y finalmente la Facultad de Humanidades con un 4%. Esto indica que una gran proporción de nuestra población se dedica al campo de la ingeniería y derecho” (p. 28). Se han extraído las siguientes conclusiones: “El uso de la energía solar en sistemas fotovoltaicos tiene un excelente futuro como energía alternativa, ya que promueve un desarrollo limpio y sostenible. Además, a medida que avanza la tecnología, el costo de los paneles solares disminuirá en términos de instalación. Los dispositivos incluidos en la instalación fotovoltaica se seleccionan no sólo sobre la base de cálculos de diseño, sino que también hemos tomado en cuenta que cumplan con las normas establecidas con respecto a un correcto dimensionamiento. Entre los cuales tenemos que el módulo fotovoltaico cumpla con la norma: IEC 61215 los cuales deben cumplir con los parámetros que son responsables del envejecimiento de los mismos, los cuales son los rayos UV, diferencia ambiental y temperatura. Con respecto al prototipo los costos tanto de operación como de mantenimiento son mínimos, gracias a que se contó con el instrumento necesario dentro de las instalaciones del laboratorio de Mecánica. El funcionamiento de los paneles solares no produce contaminación ni efecto nocivo. En la Universidad de Piura se cuenta con varios proyectos de energía fotovoltaica los cuales aún no están desarrollados, por ende, este proyecto tiene

como objetivo adicional motivar al alumnado del campus Piura a realizar proyectos con energía renovable. Se debe tener en cuenta que la sostenibilidad de los proyectos tendrá una participación del Estado y por otro lado inversionistas para hacer rentables los proyectos. Este proyecto permitirá un desarrollo social, cultural y económico. La carga del panel aumentaba con respecto a la intensidad de la radiación solar generando así un mayor amperaje para la carga de celulares. La implementación del prototipo generó bastante interés por parte del alumnado y personas externas dando lugar a una difusión en el uso de energías renovables” (p.53).

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Dispositivos móviles

(Fombona Cadavieco, Pascual Sevillano, y Luisa Sevillano, 2020) señala:

“Los dispositivos digitales móviles son muy utilizados en la sociedad y resultan especialmente atractivos para los jóvenes. Este artículo explora algunas pistas relacionadas con este fenómeno y responde a la pregunta de cómo los docentes pueden utilizar ciertas estrategias para mejorar su desempeño. El estudio utilizó un enfoque descriptivo de las nuevas funciones didácticas en una muestra de 228 aplicaciones M-learning. Los resultados revelan los factores que hacen que estas fuentes sean particularmente populares y efectivas en la generación de conocimiento. Por otro lado, existen propuestas metodológicas para su uso en el nivel de educación inicial y primaria. Se enfatizaron los aspectos atractivos, divertidos, visuales,

inmersivos, la adecuación a cada perfil de usuario y su componente emocional” (p. 1).

2.2.2 Características Principales de las Baterías de Celulares

Álvarez (2020) señala:

Composición:

“Las baterías de los celulares han ido mejorando a lo largo de los años, adaptándose a las necesidades de los consumidores; Por ello, su estructura química ha sido modificada para prolongar el tiempo de almacenamiento y carga. Esto significa que las baterías que hay en el mercado hoy en día están compuestas principalmente por una combinación de diferentes elementos químicos conocidos como iones de litio, lo que le da a la batería una mayor capacidad y un tiempo de carga más corto. incluyen principalmente cátodo. El cátodo generalmente está hecho de una sustancia química llamada óxido de cobalto de litio (LiCoO_2) o, en las baterías más nuevas, fosfato de hierro y litio (LiFePO_4). El ánodo suele estar hecho de grafito, una forma cristalina de carbono. Dentro de la caja, el ánodo y el cátodo se sumergen en un solvente orgánico (generalmente éter) que actúa como electrolito dentro del separador. El separador es una lámina de plástico muy fina que está microperforada. (Martil, art. 12, 2009). Asimismo, el uso y manejo de este tipo de celdas después de su vida útil es de gran importancia desde el punto de vista de la contaminación, ya que están compuestas por metales pesados como iones de litio, cadmio, hidruros y otras impurezas. Se fabrican con este tipo de celdas porque garantizan un mayor tiempo de carga en los equipos móviles, razón por la cual el

consumidor final prefiere adquirir este tipo de baterías. Mientras que el consumo y la demanda de este producto “contribuyó a que el segmento de baterías represente el 40% de la demanda mundial de litio”. (Emol, párr. 3 2017). Para la categorización de estos residuos se deben seguir los Lineamientos para el Registro de Residuos Peligrosos o Productores de Residuos (RESPEL). Según el Sistema de Información Ambiental Colombiano, es “una herramienta de gestión de la información que recopila información sistemática, uniforme y estandarizada sobre la generación y manejo de los residuos o residuos peligrosos resultantes de las actividades industriales diversas y de los movimientos industriales del país”. (párr. 1, s.f). La herramienta se encarga de brindar herramientas para todos los procesos, tales como: creación, recolección, almacenamiento y procesamiento final” (p. 35-36).

2.2.3 Aplicaciones para dispositivos móviles

(Álvarez, 2020) señala:

Un aparato móvil es un diminuto dispositivo con cierta potencia de procesamiento, autoalimentado, conectado a una red de forma continua o intermitente, Memoria limitada dedicada a una función pero capaz de otras funciones más generales. Dada la cantidad de diferentes niveles de funcionalidad asociados con los dispositivos móviles, en 2005, T38 y el Equipo Global de Innovación Móvil de DuPont.

- Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device): dispositivos con pantallas pequeñas, en su mayoría de texto, con servicios de

datos típicamente limitados a SMS y acceso WAP. Los teléfonos móviles son un buen ejemplo de este tipo de dispositivo.

- Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device): Dispositivos con pantallas medianas (120 x 120 a 240 x 240 píxeles), rueda de desplazamiento o menús o íconos punteros de navegación y acceso a correo electrónico, listas de direcciones, SMS y navegador web simple. Buenos ejemplos de este tipo de dispositivos son las BlackBerry y los smartphones.
- Dispositivo móvil enriquecido: un dispositivo con una pantalla mediana a grande (más grande que 240 x 120 píxeles), navegación con estilo de lápiz óptico y ofrece funciones similares a "móvil básico" (dispositivos móviles). motor básico), así como aplicaciones nativas y aplicaciones empresariales regulares. en versión móvil. Estos tipos de dispositivos incluyen sistemas operativos como Windows Mobile, Android y iPhone OS (p. 7).

2.2.4 Importancia del dispositivo móvil

(Erices, 2018) señala: Todo se hace a través de dispositivos móviles y smartphones: comunicación, entretenimiento, caminatas, calendario, trabajo, lectura, mensajes de texto, escuchar música, tomar fotografías, etc. Esto lleva a la adicción al teléfono móvil y a tener que cargar la batería todo el día. No es posible cargar en lugares públicos porque no tenemos electricidad y esto deja a los usuarios buscando un lugar específico que les proporcione electricidad.

2.2.5 Tipos de cables USB

(Benito, 2021) Aunque se supone que el USB es un enlace global, hay un sin número de tipos con diferentes funciones.

- USB Type A: Casi todos los cables tienen este tipo de conexión. Las computadoras suelen tener muchas de estas entradas. Es lo que asociamos comúnmente con USB y sirven tanto para cargar dispositivos y transferir información.
- USB Type-B: Conector cuadrado que se encuentra comúnmente en muchas impresoras. Ya no es popular.
- USB Mini USB: Solía ser el conector que encontramos en los teléfonos inteligentes y algunas cámaras más primitivas.
- USB Micro USB: El estándar actual para teléfonos inteligentes que no son de Apple.
- USB Type-C: el tipo de USB más avanzado. Con tasas de baudios más altas y capacidades de manejo de energía. Rápidamente se aceptó en computadoras y algunos dispositivos móviles.
- Lightning: No es realmente un estándar USB, pero dado que Apple lo usa, le dimos un nombre. Esto solo funciona en su dispositivo.



Figura 1. Tipos de claves USB

2.2.6 Tipos de baterías

(Vega, 2018) Baterías de níquel cadmio (NiCd): este tipo de batería se considera el primer tipo de batería utilizado en el desarrollo de dispositivos móviles, por lo que su vida útil es posiblemente demasiado corta debido al conocimiento insuficiente para fabricar una batería que funcione y dure más. Por ello, su vida útil está limitada a 1.500 ciclos de carga, lo que lo hace no sólo ineficiente sino también peligroso porque contiene impurezas nocivas para el medio ambiente (cadmio). Esta es también una de las principales razones por las que se excluye del mercado, tanto para el hogar como para uso industrial.

Batería de hidruro metálico de níquel (NiMH): para mejorar la batería y luego de observar el impacto negativo de las baterías de cadmio en el medio ambiente, esta celda se reemplazó con hidruro metálico para hacerla menos tóxica y más útil. reemplazado, tiene un mejor rendimiento, lo que aumenta la duración en más de un 30% en comparación con NiCid. Pero ha habido algunas mejoras, ya que el ciclo de

carga aún no es suficiente para las operaciones continuas que la gente está haciendo con sus teléfonos móviles, por lo que decidieron cambiarlos y agregar otro componente más ecológico, solo que con más ciclos.

Baterías de iones de litio: este tipo de batería es actualmente la más utilizada no solo en teléfonos sino también en computadoras portátiles, cámaras y consolas portátiles, ya que el litio ha demostrado ser mucho más liviano y duradero que con hidruro metálico. Al guardar la memoria alta, los usuarios pueden conectar su teléfono móvil cuando sea posible, porque su proceso de descarga se divide en dos: fase de carga rápida: alcanzar el 80% de la fase de descarga gratuita: con el tiempo, con el tiempo, con el tiempo, con el tiempo, a veces más El tiempo, con el tiempo, el 20% aún se tarde, porque es una batería de alto porcentaje.

2.2.7 Microcontrolador PIC 16F877A

Castaño Giraldo (2015). Un microcontrolador es un mecanismo de programación capaz de realizar varias operaciones que requieren procesamiento digital de datos, así como control y comunicación digital de varios dispositivos. Los microcontroladores tienen una memoria interna que almacena dos tipos de datos; instrucciones correspondientes al programa que se está ejecutando y los registros, es decir, datos controlados por el usuario, así como registros especiales utilizados para controlar las diversas funciones del microcontrolador. Los microcontroladores se programan en lenguaje ensamblador, y cada microcontrolador cambia las instrucciones según el fabricante y el modelo. Dependiendo del número de instrucciones procesadas por el microcontrolador, se denomina RISC (simplificado)

o CISC (complejo). Los microcontroladores tienen principalmente ALU (lógica aritmética), memoria de programa, registros de registros y aplicaciones de entrada de typut (aplicaciones de entrada I/O). ALU es responsable del procesamiento de datos dependiendo de las instrucciones que se realizan (Agregar o), mientras que las aplicaciones son aplicaciones responsables de conectar microcontroladores al entorno externo; La función de contacto puede tener transmisión de datos, fuente de alimentación a estas pruebas específicas. En este proyecto se utilizó PIC 16F877. Este microcontrolador es producido por la familia Microchip llamada PIC. El 16F877 cuenta con una serie de características que hacen de este microcontrolador un dispositivo muy versátil, potente y práctico para su uso en aplicaciones que se detallarán a continuación.

Algunas de estas características se muestran a continuación:

- Tolera modo de comunicación serial, posee dos pines para ello.
- Holgada memoria para datos y programas.
- Memoria reprogramable: La memoria de este PIC se llama FLASH; este tipo de memoria se puede borrar electrónicamente (corresponde a la letra "F" del modelo).
- Set de instrucciones reducido (tipo RISC), pero con las instrucciones necesarias para facilitar su uso.



Figura 2. Microcontrolador 16F877A

2.2.8 Multi coin selector

(Sintron, 2017) Este dispositivo sirve para introducir las monedas para así comparar que valor de moneda a ingresado y así mismo ejecute el programa según su valor detectado.

- Acepta tipos: acepta simultáneamente 6 tipos diferentes de monedas, control de proceso de CPU, rememora automáticamente el conjunto de monedas de muestra.
- Alta precisión: identifica la moneda real o falsa de acuerdo con el elemento, el diámetro y el grosor de las monedas, la precisión es alta.
- Amplia aplicación: se puede aplicar en máquinas de juego, máquinas expendedoras, teléfono operado con monedas, lavadoras de monedas, juguetes accionados por monedas, sillas de masaje, etc.



Figura 3. Multi coin selector

2.2.9 El LCD (Liquid Crystal Display)

(Portilla Granados, 2015) Una pantalla de cristal líquido es un dispositivo que se utiliza para mostrar contenido o información de forma gráfica mediante pequeños caracteres, iconos o patrones, según el modelo. Está controlado por un microcontrolador que gestiona todo su trabajo. En este caso usaremos un LCD de 16x2, lo que significa que tiene 2 líneas de 16 caracteres cada una. Los píxeles de cada carácter o símbolo varían según el modelo.

Pines de alimentación:

- Vss: Gnd
- Vdd: +5 voltios
- Vee: incumbe al pin de contraste, lo regularemos con un potenciómetro de 10K conectado a Vdd.

Pines de control:

- RS: Corresponde al pin de selección de registro de control de datos (0) o al pin de selección de registro de datos (1). Esto significa que el pin RS funciona en paralelo con los pines del bus de datos. Cuando RS es 0, los datos en el bus pertenecen al registro de comando/control y cuando RS es 1, los datos presentes en el bus de datos pertenecen al registro de datos o símbolos.
- RW: Corresponde a escritura (0) o salida de lectura (1). Esto nos permite escribir datos en la pantalla o leer datos de la pantalla.
- E: Corresponde a Enable o pasador de disparo. Si E(0) significa que la pantalla LCD no está habilitada para recibir datos, pero si E(1) está activa y podemos escribir o leer desde la pantalla LCD.

Pines de Bus de datos:

- El bus de datos bidireccional va desde los pines D0 a D7. Para comunicarnos con el LCD, podemos usar 8 bits del bus de datos (de D0 a D7) o los 4 bits más significativos del bus de datos (de D4 a D7). En este caso explicaremos la comunicación con bus de 4 bits.



Figura 4. Pantalla LCD 16x2

2.2.10 Teclado matricial

(Castaño Giraldo, 2015) Un teclado matricial es un arreglo o matriz de botones que nos permite dotar a nuestros diseños de una forma interactiva para que el usuario ingrese diversos datos, que luego pueden ser procesados en el programa del microcontrolador PIC.



Figura 5. Teclado matricial 3x4

2.3. Definición de términos básicos:

- ✓ **Batería eléctrica:** Es una batería eléctrica o simplemente una batería, batería o acumulador, es un dispositivo que consta de una o más celdas electroquímicas capaces de convertir la energía química almacenada en energía eléctrica.

- ✓ Carga: La carga es una propiedad física inherente de algunas partículas subatómicas que se manifiesta a través de la atracción y repulsión entre ellas a través del campo electromagnético.
- ✓ Cuestionario: Un cuestionario es una herramienta utilizada en una encuesta y, según el tipo, se hacen preguntas clave para ayudar con la recopilación de datos.
- ✓ Demanda: La demanda se puede describir como la cantidad de un bien o servicio que las personas necesitan para satisfacer una necesidad a un costo determinado.
- ✓ Encuesta: La encuesta es una forma de conseguir datos tanto cuantitativos como cualitativos en una investigación.
- ✓ Fusible: Dispositivo que protege una instalación eléctrica de sobrecarga o cortocircuito, interrumpiendo el suministro eléctrico en caso de superar la tensión nominal.

2.3. Hipótesis e investigación

2.3.1. Hipótesis general

- El sistema electrónico guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Las señales externas guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022
- El microcontrolador guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022
- Los relés de carga guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

2.4. Operacionalización de las variables

Las variables de investigación se presentan a continuación:

- **Variable 1:** Sistema electrónico
- **Variable 2:** Proceso de carga automatizada de celulares

2.4.1 Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro 1.

Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Sistema electrónico	Conjunto de circuitos electrónicos que en su conjunto conforman un sistema electrónico	Señales externas	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivo donde se ingresa las monedas Ingreso de información del keypad 	Encuesta para medir las variables independiente y dependiente. (ver Anexo 2.)
		Microcontrolador	<ul style="list-style-type: none"> Selección del microcontrolador Programación del microcontrolador Selección de puertos como entras o salidas digitales 	
		Relés de carga	<ul style="list-style-type: none"> Activación de los relés de carga Desactivación de los relés de carga 	
Proceso de carga automatizada de celulares	Proceso que requiere entregar energía a la batería por un tiempo establecido por el usuario. Activando y bloqueando el suministro de energía de forma automatizada.	Tiempo de carga	<ul style="list-style-type: none"> Pre configurar el tiempo de carga Tiempo de carga seleccionado por el usuario Registrar el tiempo de carga en una pantalla LCD 	
		Velocidad de carga	<ul style="list-style-type: none"> Datasheet del fabricante del cargador Dispositivo de carga rápida 	

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

- Investigación aplicada tecnológica

3.1.2 Nivel de Investigación

- Nivel relacional

3.1.3 Enfoque

- La investigación a desarrollar tiene un enfoque cuantitativo – no experimental

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

- Para el avance de la presente investigación se optó como referencia a todos los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería electrónica ya que se pretende que el diseño del cargador automatizado de celulares sea instalado en el entorno de la escuela profesional de ingeniería electrónica como parte de una prueba piloto. Es por ello que se determinó una

población de 218 estudiantes.

3.2.2 Muestra

- Como se desea conocer la opinión de todos los estudiantes, se aplicó la muestra censal, Ramírez (2012) insta que una muestra censal es aquella en la que todas las unidades de encuesta se consideran como muestra. Así, la muestra será de 218 estudiantes.

3.3 Técnica para la recolección de datos

3.3.1 Revisión bibliográfica

- Se realizará una búsqueda de investigaciones relacionadas al desarrollo de sistemas electrónicos para carga automatizada de celulares

3.3.2 Instrumentos para la recolección de datos

- Como instrumentos para acopio de los datos bibliográficos se utilizará la plataforma virtual de investigaciones desarrollada por el Concytec denominada Renati y para investigaciones internacionales la plataforma Ebsco. Así mismo se aplicará una encuesta para medir la correlación entre ambas variables.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Selección bibliográfica: Luego de la búsqueda de las investigaciones relacionadas, se procederá a seleccionar las más relevantes y de las que presenten resultados más favorables.

Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos: Se elaborarán herramientas para registrar los resultados obtenidos y contrastar las hipótesis

Análisis e interpretación de datos: Los resultados obtenidos fueron analizados e interpretados de acuerdo con las hipótesis.

3.5 Matriz de consistencia

Cuadro 2.

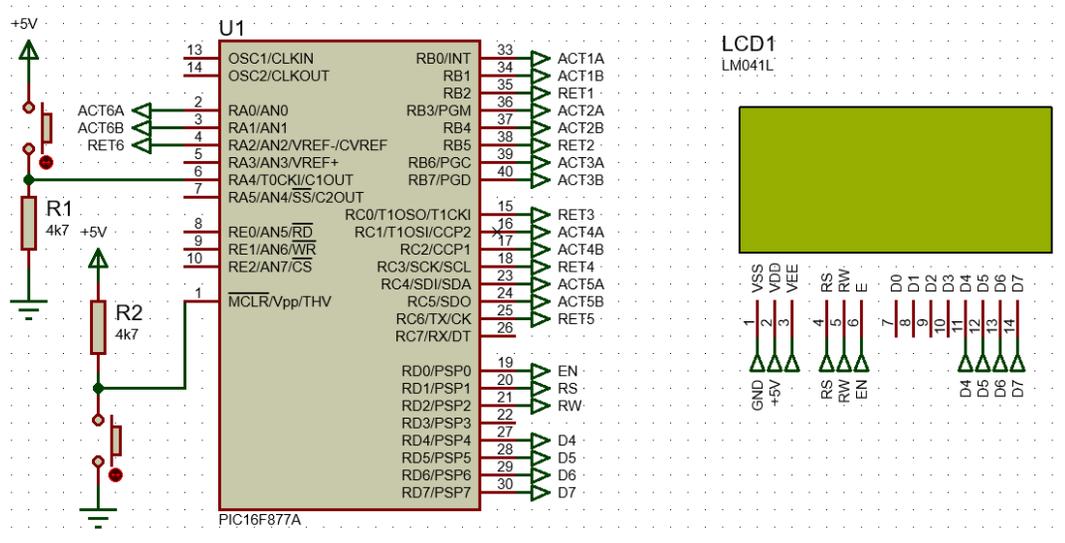
Matriz de Consistencia: “DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE CARGA AUTOMATIZADA DE CELULARES EN LA EMPRESA DEVOLTECH COMPANY S.A.C., 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo el sistema electrónico se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo las señales externas se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>¿Cómo el microcontrolador se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>¿Cómo los relés de carga se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre el sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Objetivos específicos Determinar la relación entre las señales externas y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Determinar la relación entre el microcontrolador y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Determinar la relación entre los relés de carga y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p>	<p>Justificación metodológica Del proceso de la investigación se obtendrán instrumentos que permitan implementar una metodología para evaluar el proceso automatizado de carga de los celulares por un tiempo establecido asignado por el usuario.</p> <p>Justificación social Con la propuesta de la presente investigación se busca generar un dispositivo que permite cargar los celulares por un tiempo establecido por el usuario, brindándole la seguridad de dejarlo al interior del módulo.</p>	<p>Hipótesis general El sistema electrónico guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022.</p> <p>Hipótesis específicas Las señales externas guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>El microcontrolador guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Los relés de carga guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p>	<p>Variable 1: Sistema electrónico</p> <p>Variable 2: Proceso de carga automatizada de celulares</p>	<p>Encuesta para medir las variables independiente y dependiente. (ver Anexo 2.)</p>

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

El sistema electrónico Maestro cuenta con un microcontrolador 16F877A, encargado de controlar todos los casilleros o lockets donde se cargan los celulares. Así mismo controla a los microcontroladores esclavos de la misma serie 16F877A, cuenta con una pantalla LCD 20x4 que permite indicarle al usuario donde debe colocar sus celulares. El sistema electrónico maestro se observa en la Figura 6.



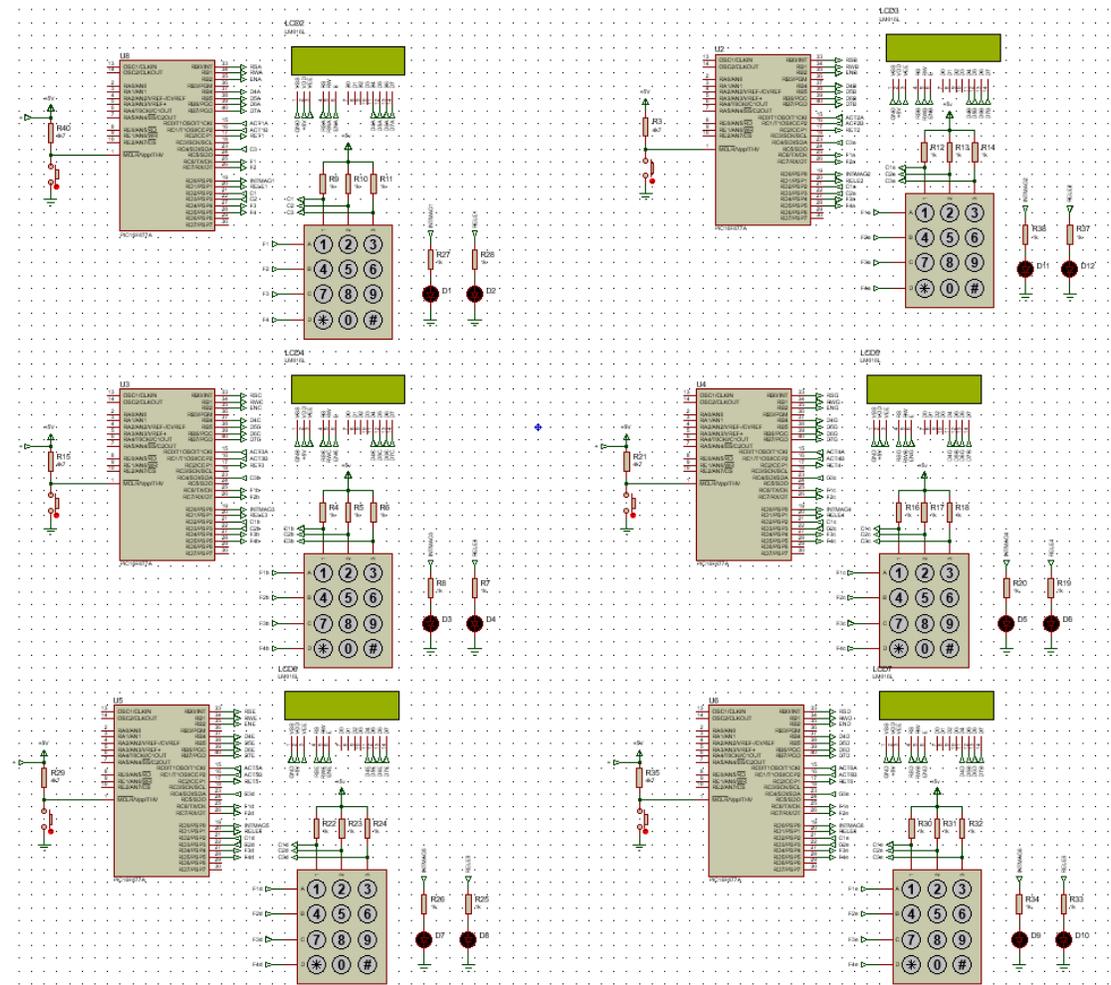


Figura 7. Sistema electrónico esclavo

En la simulación el sistema electrónico maestro tal como se aprecia en la figura 8 se puede observar que existen dos tarifas de acuerdo al tiempo que desea el usuario para que cargue su celular en el casillero

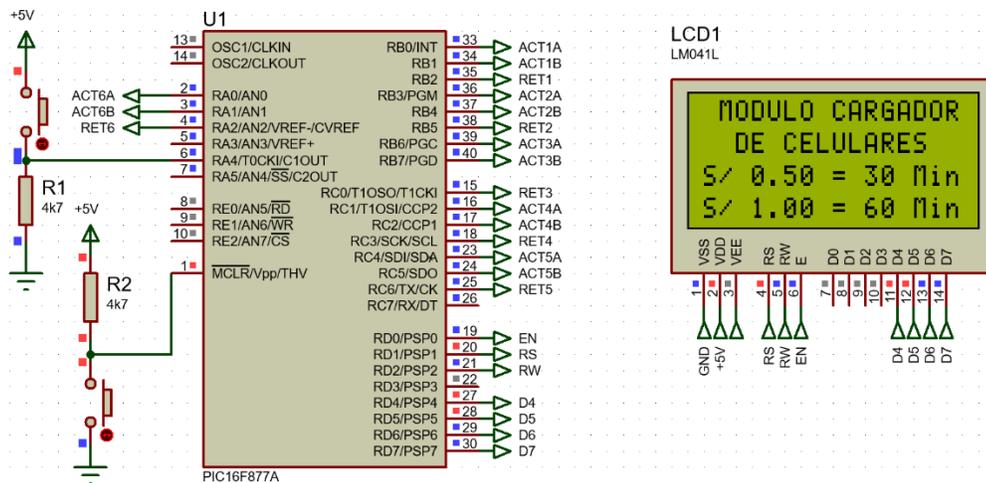


Figura 8. Simulación de sistema electrónico maestro

Luego de ingresar una moneda en el multi select coin (ver figura 3.), dependiendo del valor sea S/ 0.50 o S/ 1.00 se le asignará un tiempo de carga y en la pantalla LCD se indicará el módulo al cual debe acercarse para dejar su celular cargando. Para el caso de la figura 9 se indica que conecte su celular en el módulo 1 que se encuentra disponible.

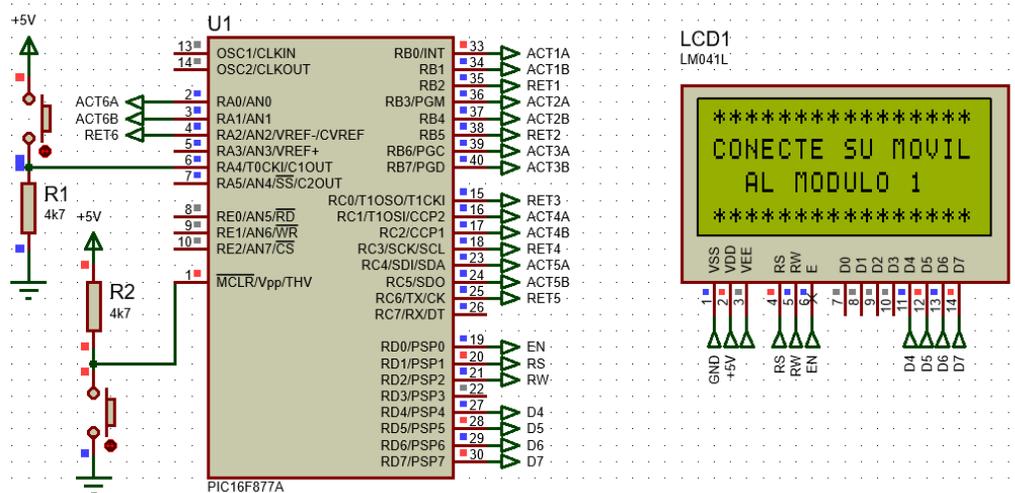


Figura 9. Asignación del módulo en el sistema electrónico maestro

En la pantalla del sistema electrónico maestro aparecerá el mensaje de: “Cierre la puerta e ingrese su clave” como se aprecia en la figura 10. Por lo tanto, después de conectar su celular deberá cerrar la puerta e ingresar la clave que usted desea de 4 dígitos.

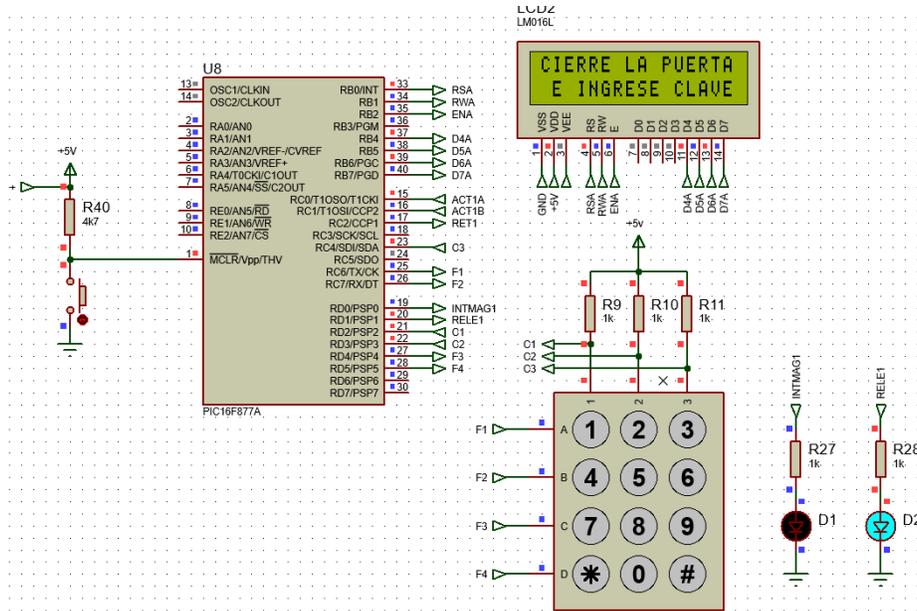


Figura 10. Asignación de clave en el sistema electrónico esclavo

Luego de ingresar su clave comenzará a incrementar el tiempo hasta llegar a los minutos según la monera que ingresó al multi select coin (ver figura 3.). Usted podrá retirarse y dejar su celular cargando, en caso finalice antes el tiempo y usted no aún no vuelve al casillero, este permanecerá cerrado, pero ya no continuará cargando. En caso se anhele retirar su celular antes de tiempo solo deberá presionar la tecla asterisco tal como lo indica en mensaje de la pantalla LCD en la figura 11 y luego ingresar la clave que colocó al guardar el celular.

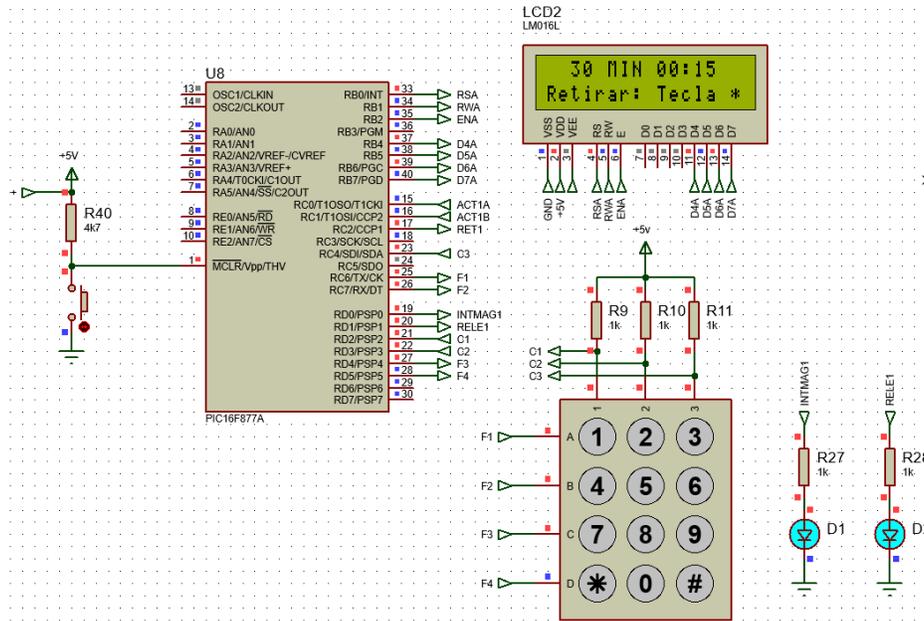


Figura 11. Mensaje de tiempo en el sistema electrónico esclavo

A continuación, se muestran los diseños para la construcción de las tarjetas electrónicas para el sistema electrónico maestro y los sistemas electrónicos esclavos.

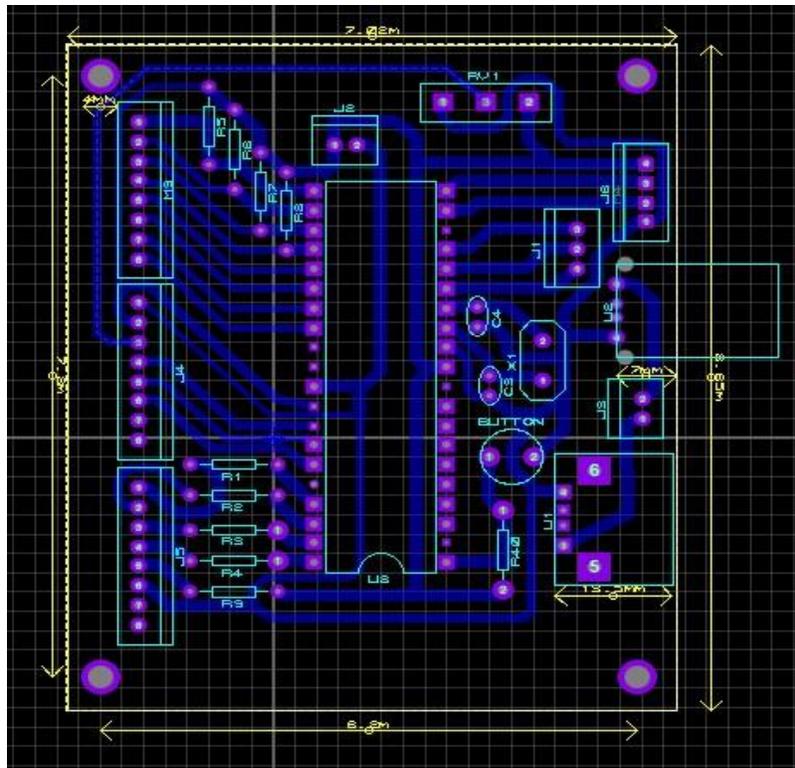


Figura 12. Diseño de la tarjeta electrónica del sistema maestro

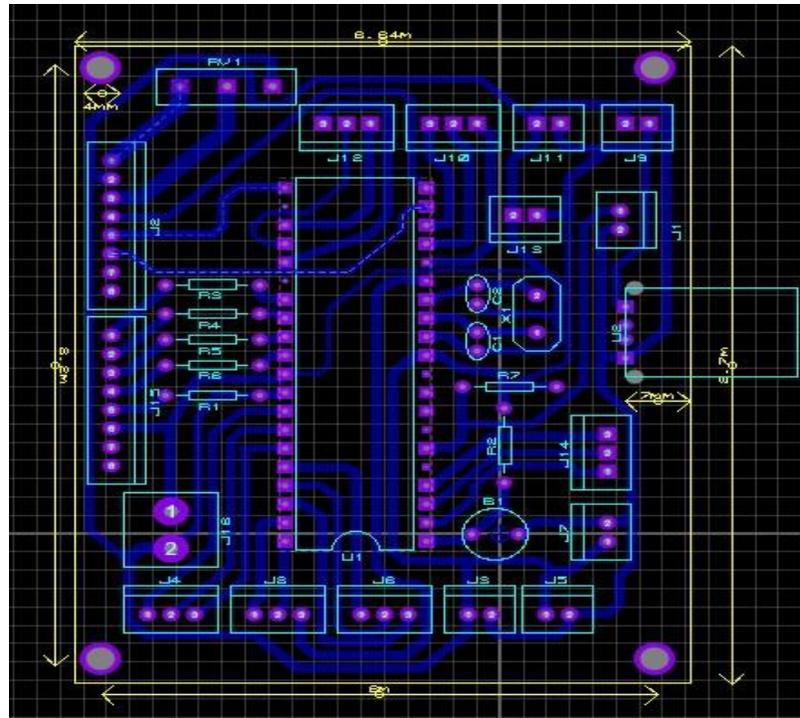


Figura 13. Diseño de la tarjeta electrónica del sistema esclavo

Tabla 1.

Propuesta del presupuesto para el sistema automatizado

Materiales	Costo (Nuevos Soles)
Dispositivos electrónicos	
Multi coin selector	150.00
Microcontroladores	120.00
Resistencias	5.00
Condensadores	5.00
Pantallas LCD	60.00
Teclado matricial	30.00
Supresores	30.00
Cargadores 5V	150.00
Fibra de vidrio	80.00
Cables	12.00
Molex	10.00
Otros dispositivos electrónicos	752.00
Infraestructura mecánica	
Chasis de soporte	500.00
Pernos	10.00
Sub Total	1262.00
Imprevistos (10% del subtotal)	126.20
TOTAL: (S/.)	1388.20

4.2 Contratación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis Alternativa: El sistema electrónico guarda una conexión positiva significativa con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022.

Hipótesis nula: El sistema electrónico no guarda una conexión positiva significativa con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Tabla 2.

Correlación hipótesis general

Correlación entre Sistema Electrónico y el Proceso de cargado de celulares			
		Sistema Automatizado	Proceso de cargado de celulares
Rho de Spearman	Sistema Electrónico	1,000	,787**
			,000
	N	218	218
Spearman	Proceso de cargado de celulares	,787**	1,000
		,000	.
	N	218	218

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Se observa en la tabla que se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.787$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$) por ello se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

De modo que, se puede demostrar estadísticamente que existe una relación entre el sistema electrónico y el proceso de cargado de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022. Se refleja que el coeficiente de correlación es de una intensidad alta.

Hipótesis específica 1

Hipótesis Alternativa: Las señales externas guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Hipótesis nula: Las señales externas no guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Tabla 3.

Correlación hipótesis específica 1

Correlación entre las señales externas y el Proceso de cargado de celulares				
			Las señales externas	Proceso de cargado de celulares
Rho de Spearman	Las señales externas	Coeficiente de correlación	1,000	,555**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	218	218
Proceso de cargado de celulares	Proceso de cargado de celulares	Coeficiente de correlación	,555**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	218	218

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Se observa en la tabla que se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.555$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$) por ello se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

De modo que, se puede demostrar estadísticamente que existe una relación entre las señales externas y el proceso de cargado de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022. Se refleja que el coeficiente de correlación es de una intensidad moderada.

Hipótesis específica 2

Hipótesis Alternativa: El microcontrolador guarda una conexión positiva significativa en el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Hipótesis nula: El microcontrolador no guarda una conexión positiva significativa en el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Tabla 4.

Correlación hipótesis específica 2

Correlación entre el microcontrolador y el Proceso de cargado de celulares				
			El	Proceso de cargado
			microcontrolador	de celulares
Rho de	Las señales externas	Coeficiente de correlación	1,000	,577**
		Sig. (bilateral)	.	,000
Spearman	Proceso de cargado de celulares	N	218	218
		Coeficiente de correlación	,577**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	218	218

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Se observa en la tabla que se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.577$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$), por ello se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

De modo que, se puede demostrar estadísticamente que existe una relación entre el microcontrolador y el proceso de cargado de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022. Se refleja que el coeficiente de correlación es de una intensidad moderada.

Hipótesis específica 3

Hipótesis Alternativa: Los relés de carga guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Hipótesis nula: Los relés de carga no guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022

Tabla 5.

Correlación hipótesis específica 3

Correlación entre los relés de carga y el Proceso de cargado de celulares				
			El	Proceso de cargado
			microcontrolador	de celulares
Rho de	Las señales externas	Coeficiente de correlación	1,000	,886**
		Sig. (bilateral)	.	,000
Spearman	Proceso de cargado de celulares	N	218	218
		Coeficiente de correlación	,886**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	218	218

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Se observa en la tabla que se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.886$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$), por ello se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

De modo que, se puede demostrar estadísticamente que existe una relación entre los relés de carga y el proceso de cargado de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022. Se refleja que el coeficiente de correlación es de una intensidad alta.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

Los resultados estadísticos demuestran que existe una relación directa y significativamente entre: El sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022; debido a la prueba de Rho de Sperman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,787; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

Luego analizamos estadísticamente por dimensiones las variables el cual la primera dimensión se puede apreciar que también presenta una relación directa entre: Las señales externas y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022; obteniendo mediante la prueba de Rho de Sperman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,555; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

En la segunda dimensión se puede apreciar que también presenta una relación directa entre: El microcontrolador y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022; obteniendo mediante la prueba de Rho de Sperman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,577; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

En la tercera dimensión sucede de manera similar que existe una relación directa entre: Los relés de carga y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022; obteniendo mediante la prueba de Rho de Sperman tiene un coeficiente de correlación igual a 0,886; representando una correlación significativa positiva entre las variables estudiadas.

De los resultados obtenidos se coinciden con los mencionados por Tamayo (2019) quien menciona que los alumnos de la universidad UTP están dispuestos a usar módulos de carga para celulares. De forma similar en relación a los resultados obtenidos por García y Peñuela (2019) quienes mencionan que existe un alta demanda y disposición de los estudiantes por recargar sus celulares en módulos portátil, además con el agregado de poder utilizar fuentes de recursos energéticos renovables como la energía solar.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Podemos concluir:

- La existencia de una conexión significativa positiva a través del sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022, dado que la correlación de Spearman arroja un valor de 0.787, por lo cual simboliza que está altamente asociada.
- La existencia de una conexión significativa positiva a través de las señales externas y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022, dado que la correlación de Spearman arroja un valor de 0.555, por lo cual simboliza que está moderadamente asociada.
- La existencia de una conexión significativa positiva a través del microcontrolador y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022, dado que la correlación de Spearman arroja un valor de 0.577, por lo cual simboliza que está moderadamente asociada.
- La existencia de una conexión significativa positiva a través de los relés de carga y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company SAC. - Barranca 2022, dado que la correlación de Spearman arroja un valor de 0.886, por lo cual simboliza que está altamente asociada.

6.2 Recomendaciones

- Señalizar correctamente el tipo de monedas que aceptará el dispositivo.
- Realizar un mantenimiento preventivo del cableado, puerto USB y pistas de los circuitos.
- Implementar un plan de contingencia en caso el usuario olvide la contraseña
- Realizar la instalación del prototipo en una altura adecuada para que las personas puedan manipular correctamente.

REFERENCIAS

7.1 Referencias bibliográficas

- Castro, K. D. (2020). *Estudio de factibilidad de una matriz fotovoltaica para el servicio de carga eléctrica de teléfonos celulares en el área deportiva del complejo universitario*. (Tesis pre grado). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.
- Daza, L. F. y Pérez, J. S. (2020). *Diseño, construcción e implementación de un sistema de seguimiento solar de un eje en una estación de carga de celulares utilizando paneles solares*. (Tesis pre grado). Universidad Pontificia Bolivariana. FloridaBlanca, Bolivia.
- Erices, E. (2018). *Diseño y prototipado de un módulo de recarga para dispositivos móviles con energía solar*. (Tesis pre grado). Universidad Técnica Federico Santa María. Viña del Mar, Chile.
- García, A. y Peñuela, L. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de paneles solares como prueba piloto para suministro energético de dispositivos móviles, en la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio campus Loma Linda*. (Tesis pre grado). Universidad Santo Tomás. Villavicencio, Colombia.
- Juan de Dios, P. J. (2018). *Propuesta de diseño del sistema solar fotovoltaico para el sistema eléctrico en el anexo de Tinco Distrito de Alis, provincia de Yauyos y departamento de Lima-2017*. (Tesis pregrado). Universidad Continental. Huancayo, Perú.
- Mendoza, J. L. (2019). *Sistema electrónico portátil para la recarga eléctrica de dispositivos móviles mediante la captación de energía electromagnética*. (Tesis pre grado). Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

Yandun, J. L. (2018). *Estudio de factibilidad para la implementación de una microempresa que elabora y comercializa gorras con paneles solares, ubicada en la parroquia de Carcelén distrito metropolitano de Quito 2017-2018*. (Tesis pre grado). Tecnológico Superior Cordillera. Quito, Ecuador.

7.2 Referencias electrónicas

Álvarez, L. N. (2020). *Plan de gestión integral de residuos sólidos de acumuladores (baterías de celulares) de SURTICEL E.R.* (Tesis pre grado). Universidad Piloto de Colombia. Cundinamarca, Colombia. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/9480>

Cadavieco, J. F., Sevillano, M. A. P., y Sevillano, M. L. (2020). *Construcción del conocimiento en los niños basado en dispositivos móviles y estrategias audiovisuales*. Recuperado de http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302020000100302

Fortunic, L. V., Guzukuma, J. M., Moreno, K. J. y Scharff, J. K. (2018). *Comercialización de mochilas con paneles Solares intiforza*. (Trabajo de investigación). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10757/624797>

Merino, M. E., Reyes, S. T., Rojas, L. M., Salgado, E. G. y Torres, E. C. (2018). *Diseño e implementación de un módulo de carga para celulares por medio de paneles solares en la Universidad de Piura*. (Tesis pre grado). Universidad de Piura. Piura, Perú. Recuperado de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3219>

Olano, S. L. y Pérez, A. M. (2019). *Implementación de un cargador solar prototipo para baterías de equipos electrónicos en el campus de la Universidad Nacional*

de Jaén. (Tesis pre grado). Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú.

Recuperado de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/75>

Tamayo, A. A. (2019). *Diseño de un Cargador Solar para Atender la Demanda de Carga Eléctrica de Dispositivos Móviles en la Universidad Tecnológica del Perú – Filial Arequipa.* (Tesis pre grado). Universidad Tecnológica del Perú.

Arequipa, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2295>

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Matriz de Consistencia: “DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE CARGA AUTOMATIZADA DE CELULARES EN LA EMPRESA DEVOLTECH COMPANY S.A.C., 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo el sistema electrónico se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo las señales externas se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>¿Cómo el microcontrolador se relaciona con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p> <p>¿Cómo los relés de carga se relacionan con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre el sistema electrónico y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Objetivos específicos Determinar la relación entre las señales externas y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Determinar la relación entre el microcontrolador y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Determinar la relación entre los relés de carga y el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p>	<p>Justificación metodológica Del proceso de la investigación se obtendrán instrumentos que permitan implementar una metodología para evaluar el proceso automatizado de carga de los celulares por un tiempo establecido asignado por el usuario.</p> <p>Justificación social Con la propuesta de la presente investigación se busca generar un dispositivo que permite cargar los celulares por un tiempo establecido por el usuario, brindándole la seguridad de dejarlo al interior del módulo.</p>	<p>Hipótesis general El sistema electrónico guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022.</p> <p>Hipótesis específicas Las señales externas guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>El microcontrolador guarda una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p> <p>Los relés de carga guardan una relación significativamente positiva con el proceso de carga automatizada de celulares en la empresa Devoltech Company S.A.C., 2022</p>	<p>Variable 1: Sistema electrónico</p> <p>Variable 2: Proceso de carga automatizada de celulares</p>	<p>Encuesta para medir las variables independiente y dependiente. (ver Anexo 2.)</p>

ANEXO N°2

**ENCUESTA PARA MEDIR LAS VARIABLES SISTEMA ELECTRÓNICO Y
PROCESO DE CARGA AUTOMATIZADA DE CELULARES**

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Cuestionario para medir las variables: Sistema electrónico y Proceso de carga automatizada de celulares

Instrucciones: Le agradeceremos leer correctamente las preguntas y marcar con un aspa (X) la opción que más considere.

Esta es una encuesta de carácter anónimo, de alta confidencialidad y de uso exclusivo para esta investigación.

N°	ITEM	Nunca	Casi nunca	Casi siempre	Siempre
	Dimensión: Señales externas				
1	Utilizaría un módulo de carga de celulares				
2	El uso del multi select coin te es fácil de entender				
3	Logras recordar una combinación de 4 dígitos como clave al ingresar mediante el keypad				
4	Utilizas diversos tipos de cables de conexión para carga de celulares				
	Dimensión: Microcontrolador				
5	Comprendiste las instrucciones para cargar el celular				
6	El mensaje asignado en la pantalla LCD le brinda información suficiente sobre el proceso de carga				
7	Consideraría implementar este módulo en los lugares públicos donde no exista una toma de energía disponible				
	Dimensión: Relés de carga				
8	Considera que la apertura del casillo debe ser de forma automática				
9	Colocaría usted una contraseña de respaldo por si olvida su contraseña principal				
10	Te parece seguro con el módulo de carga para celulares				

	Dimensión: Tiempo de carga				
11	El mensaje asignado en la pantalla LCD le brinda información suficiente sobre el tiempo de carga				
12	Según la moneda ingresada le parece que es un buen tiempo para cargar su celular				
13	Esperaría hasta que termine de cumplirse el tiempo de carga				
14	Utilizaría el tiempo de 30 minutos para cargar su celular				
15	Utilizaría el tiempo de 1 hora para cargar su celular				
	Dimensión: Velocidad de carga				
16	Prefiere utilizar un sistema de carga rápida para celulares				
17	Estaría dispuesto a pagar más por un sistema de carga más rápido.				
18	Identificas algún problema que pueda ocurrir con la velocidad de carga de los celulares				
19	El mensaje asignado en la pantalla LCD le brinda información suficiente sobre el proceso de carga				
20	Considera relevante la velocidad de carga de su celular				

Tomado de: Jeferson Peña Fitzcarrald y Richard Cordova Soberanis