



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor

Rumipamba Garces Henry Mauricio

Tutor

Ing. Varela Aldás José Luis

AMBATO – ECUADOR
2022

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, HENRRY MAURICIO RUMIPAMBA GARCES, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA” como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, al primer día del mes de septiembre 2022, firmo conforme:

Autor: Rumipamba Garces Henry Mauricio

Firma:



Número de Cédula: 180460696-8

Dirección: Tungurahua, Ambato, Montalvo, Palahua el Carmen

Correo Electrónico: rhenrymau@hotmail.com

Teléfono: 032478060 - 0962219998

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA” presentado por RUMIPAMBA GARCES HENRRY

MAURICIO, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 01 de septiembre del
2022

)LUPDGR
GLJLWDOPHQ
WH SRU-26(
/8,6
9\$5(/\$
\$/ \$6

.....)HFKD.....

Ing. José Luis Varela Aldás

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de INGENIERO INDUSTRIAL, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 01 de septiembre del 2022



.....
Henry Mauricio Rumipamba Garces

180460696-8

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA,

previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 01 de septiembre del 2022



Firmado electrónicamente por:

SARAVANA
PRAKASH
THIRUMURUGANAND
HAM

.....

PhD. Thirumuruganandham Saravana Prakash
LECTOR

FERNANDO
DAVID SAA
TAPIA

Firmado digitalmente
por FERNANDO
DAVID SAA TAPIA
Fecha: 2022.09.29
11:11:28 -05'00'

.....

Mg. Fernando David Saá Tapia
LECTOR

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis en primer lugar a Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor. A mis padres Neyci Rumipamba y Fanny Garces, mis hermanos Daniel, Roberto y Diego quienes con su amor, paciencia, esfuerzo y sabios consejos me han permitido llegar a cumplir uno de mis más grandes sueños, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Finalmente, para todos mis verdaderos amigos quienes también supieron darme sabios consejos y darme su apoyo incondicional cuando más lo necesitaba.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo quiero utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones que he recibido.

A mis padres y hermanos que con su apoyo incondicional supieron darme siempre lo necesario para seguir adelante y por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

A todos mis docentes que supieron impartir su conocimiento con mucha paciencia y profesionalidad a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A mi tutor el Ing. José Varela quien con ayuda, esfuerzo y compromiso me sabido guiar para poder elaborar y culminar este trabajo de titulación.

Y finalmente quiero agradecer a la Universidad Tecnológica Indoamérica, que se convirtió en mi segundo hogar, con ingenieros de primer nivel que además de impartir conocimientos han sabido formarme como profesional y como una persona con principios éticos y morales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE LECTORES.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
Macro.....	1
Meso	1
Micro	2
Antecedentes.....	3
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos:.....	6
CAPÍTULO II.....	7

INGENIERÍA DEL PROYECTO	7
Información general de la empresa.....	7
Localización.....	7
Datos de la institución	7
Antecedentes de la institución	7
Misión de la institución	8
Visión de la institución	8
Organigrama estructural	8
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	9
Área de estudio	11
Modelo operativo.....	13
Desarrollo del modelo operativo	14
Investigar	14
Internet de las cosas.....	14
Funciones del IoT	14
Sensores	14
Aplicaciones móviles.....	14
Monitoreo remoto	16
Diseñar.....	17
Selección de la plataforma.....	17
Servidor IoT.....	18
ThinkSpeak.....	18
Diseño de interfaz.....	19
Desarrollar	20
Configuración de bloques.....	20
Monitoreo	20
Evaluar los datos.....	21

CAPITULO III	22
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS.....	22
Presentación de la propuesta.....	22
Desarrollo de la propuesta	22
Metodología.....	22
Planeación.....	22
Diseño	22
Codificación.....	23
Pruebas.....	23
Prueba de unidad	23
Prueba de integración	23
Prueba de validación.....	23
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA XP	24
PLANIFICACIÓN.....	24
Historias de usuario	24
DISEÑO.....	26
Proceso de diseño de la aplicación	26
Diseño preliminar	26
Selección de entorno de desarrollo.....	27
DESARROLLO.....	28
Codificación de bloques	31
PRUEBAS	32
Pruebas de unidad.....	32
Pruebas de integración.....	32
Prueba de validación y usabilidad	35
Prueba de aceptación	36
Resultados esperados.....	36

Análisis de consumo energético	40
Análisis de energía consumida en los laboratorios de ingeniería	40
Análisis de energía consumida en el bloque 2.....	41
Propuesta de mejora.....	42
Cronograma de actividades de la aplicación móvil	43
Análisis de costos	44
CAPITULO IV	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
Conclusiones.....	45
Recomendaciones	46
BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo eléctrico de la Universidad Tecnológica Indoamérica	9
Tabla 2: Área de estudio.....	11
Tabla 3: Historia de usuario ingreso al sistema.....	24
Tabla 4: Historia de usuario acceso a datos.....	25
Tabla 5: Historia de usuario manejo de la interfaz de datos.....	25
Tabla 6: Datos estadísticos de voltaje.....	37
Tabla 7: Datos estadísticos de corriente	38
Tabla 8: Datos estadísticos de potencia activa	39
Tabla 9: Datos estadísticos de energía.....	40
Tabla 10: Valores de consumo	41
Tabla 11: Valores de consumo	42
Tabla 12: cronograma de actividades	43
Tabla 13: Detalle de costos.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización de la empresa	7
Figura 2: Organigrama de la Institución.....	8
Figura 3: Consumo energético UTI 2021-2022.....	10
Figura 4: Valores a pagar del consumo de energía UTI 2021-2022.....	11
Figura 5. Modelo operativo	13
Figura 6: interfaz de emporio.....	15
Figura 7: interfaz HryFine	16
Figura 8. Interfaz AppInventor.....	17
Figura 10. Diagrama de flujo del desarrollo.....	26
Figura 11: Diseño de la interfaz de usuario de la aplicación móvil	27
Figura 12. Ingreso a App Inventor.....	28
Figura 13. Crear nuevo proyecto en App Inventor	28
Figura 14. Dar nombre al proyecto en App Inventor	29
Figura 15. Interfaz en blanco en App Inventor.....	29
Figura 16. Carátula	29
Figura 17. Crear otra ventana	30
Figura 18. Diseño de segunda ventana	30
Figura 19. Diseño de ventanas de visualización.....	31
Figura 20. Panel de codificación	31
Figura 21. Panel de codificación	32
Figura 22. Prueba Unitaria.....	32
Figura 23. Prueba de integración.....	34
Figura 24. Prueba de validación	35
Figura 25. Valoración del cuestionario de usabilidad	35
Figura 26. Valores visualizados del sensor 1	36
Figura 27. Valores medidos de voltaje	37

Figura 28. Valores medidos de corriente.....	38
Figura 29. Valores medidos de potencia activa.....	39
Figura 30. Valores medidos de energía	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Diseño preliminar de la aplicación	49
Anexo 2: Organigrama estructural	52
Anexo 3. Tabla de datos obtenidos.....	53
Anexo 4: cuestionario de usabilidad.....	57
Anexo 5: Codificación por bloques de la aplicación móvil.....	58
Anexo 6: Prueba de funcionamiento por parte de distintos usuarios	59
Anexo 7: Capturas de las pantallas principales de la interfaz de la aplicación móvil	60
Anexo 8: Capturas de pantallas del sensor 1	61
Anexo 9: Capturas de pantallas del sensor 2	63
Anexo 10: Prueba de aceptación	65
Anexo 11: Planillas de luz de los meses enero 2021 hasta mayo 2022.....	68

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

AUTOR: Rumipamba Garces Henry Mauricio

TUTOR: Ing. Varela Aldás José Luis

RESUMEN EJECUTIVO

El internet de las cosas es la tecnología que permite el intercambio de información entre dispositivos inteligentes a través de la internet. En este trabajo se usa esta tecnología para desarrollar una aplicación que permite monitorear remotamente el consumo de energía eléctrica en la Universidad Indoamérica. Para el desarrollo de esta aplicación se utiliza la metodología XP que consta de cuatro etapas: planeación, diseño, programación y pruebas. En la fase de planeación se identifica los componentes para monitorear el consumo de energía eléctrica por medio de la aplicación móvil. En el diseño se describe el menú de usuario requerido para acceder a los datos remotos. Para el desarrollo se utiliza el entorno del software en línea de App Inventor que se codifica el lenguaje de boques. Esta aplicación móvil permite visualizar los datos de forma numérica y gráfica, presentando los valores obtenidos en las últimas cuatro horas, esto para cada uno de los parámetros eléctricos de los 2 canales de lecturas. Estos datos son obtenidos mediante un medidor de parámetros eléctricos que previamente se instaló en la institución, el cual envía las mediciones a una base de datos en nube llamada ThingSpeak. Las pruebas realizadas permiten validar la aplicación móvil y el análisis de usabilidad determina una satisfacción del 86%.

DESCRIPTORES: Aplicación móvil, Internet de las cosas, ThingSpeak, monitoreo remoto, consumo eléctrico.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: APPLICATION OF THE INTERNET OF THINGS IN THE
CONSUMPTION OF ELECTRICAL ENERGY AT THE INDOAMÉRICA
UNIVERSITY**

AUTOR: Rumipamba Garces Henry Mauricio

TUTOR: Ing. Varela Aldás José Luis

ABSTRACT

EXECUTIVE SUMMARY

The internet of things is the technology that allows the exchange of information between intelligent devices through the internet. In this work this technology is used to develop an application that allows remote monitoring of electrical energy consumption at Indoamerica University. For the development of this application, the XP methodology is used, which consists of four stages: planning, design, programming and testing. In the planning phase, the components to monitor the electrical energy consumption through the mobile application are identified. The design describes the user menu required to access the remote data. For the development, the App Inventor online software environment is used, which is coded in the block language. This mobile application allows to visualize the data in numerical and graphical form, presenting the values obtained in the last four hours, this for each of the electrical parameters of the 2 channels of readings. These data are obtained by means of an electrical parameter meter previously installed in the institution, which sends the measurements to a cloud database called ThingSpeak. The tests performed allow validating the mobile application and the usability analysis determines a 86% satisfaction.

DESCRIPTORS: Mobile application, Internet of Things, ThingSpeak, remote monitoring, electricity consumption.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Macro

En el mundo, se están combinando los productos de consumo y objetos de uso cotidiano que tengan acceso a internet para utilizar el IoT, se espera obtener un impacto económico de hasta \$ 11.000.000.000.000 dólares. Existen expertos que afirman que para el año 2025 habrá hasta cien mil millones de dispositivos conectados al IoT. (Rose, Eldridge y Chapin 2015). Esto quiere decir, que el avance de esta tecnología tiene un avance muy acelerado, y por consiguiente las empresas o industrias deben acoplarse a esta innovación para estar a la par o un paso más adelante con la competencia, y estar acorde con la globalización.

En este sentido se han realizado estudios en Estados Unidos donde se ha obtenido algunas cifras que podrían coincidir con los avances en tecnologías IoT, en aproximadamente unos 344.000 millones de dólares en ingresos, y de unos 177.000 millones de dólares en ahorros en costes. Actualmente el internet de las cosas y los dispositivos inteligentes, prestan ayuda para mejorar el rendimiento de las principales empresas y fábricas de este país. Por lo que, los empleados son quienes facilitan las tareas de gestión rutinaria y elevan las tasas de productividad entre un 40 y un 60%. (Bonilla y Tavizon 2015)

Por este motivo, la recolección de datos, información y su futura conversión de entendimiento de esta tecnología, dará varios beneficios que posibilitará tomar decisiones acertadas que mejoren la eficiencia energética, la sostenibilidad y la productividad. Además de aquello, el internet de las cosas trae otros beneficios, como por ejemplo el ahorro en el precio del consumo de energía eléctrica; otras son las mejoras operativas en el comercio, el crecimiento de la productividad empresarial, así como la predicción y resolución de inconvenientes, que garantice una estabilidad económica en las empresas. (Salazar y Silvestre 2015)

Meso

A nivel de Latinoamérica, se considera las habilidades tecnológicas que proporciona el internet de las cosas, es el más alto exponente con un criterio de un margen de aplicación y un incuestionable efecto en los procesos de automatización moderna. El mismo que está presente en sectores como la Industria 4.0, agricultura, ganadería, hotelería,

entretenimiento, medicina, a los cuales presta sus beneficios. La evolución industrial se caracteriza por automatizar, digitalizar los procesos, con la utilización de las tecnologías electrónicas, así como de la información en la manufactura y en monitoreos remotos. (Aguilar y Ramírez 2020).

En relación con lo mencionado anteriormente, se realizó un estudio en Venezuela, en la Universidad de Zulia, basados en el internet de las cosas y el big data, donde se llega a concluir que el impacto en las sociedades globales interconectadas lleva a un desarrollo sorprendente, permite el acceso a casi cualquier información que una persona, industria lo necesite. También reflexiona sobre los cambios que se están produciendo en las nuevas aplicaciones a través de la web con sus consecuencias sociales y empresariales. (Pineda 2018).

Por otro lado, se analizó un caso de estudio en Colombia, en la Universidad Tecnológica de Pereira, en la cual se da a entender, que la interconexión de objetos cotidianos es muy utilizada en varios campos como por ejemplo en la ingeniería, en el monitoreo a control remoto, entre otras. En este caso, se realizó un sistema de monitoreo y control remoto para un regulador de presión, el mismo que ha funcionado perfectamente con la utilización del servidor ThingSpeak con la ayuda de la interfaz Matlab. Además, se recomienda utilizar Matlab para el proceso de conexión debido a que el IoT interactúa de forma específica con dicho lenguaje. (Rodríguez, Londoño y Vega 2017).

De la misma forma, un estudio en El Salvador, en la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, se demostró que, si es posible obtener datos al aplicar el internet de las cosas, para lo cual se debe construir una estructura electrónica, mecánica y flexible, que sea capaz de unir los elementos en un aparato muy pequeño sofisticado y de alta calidad. (Quintanilla y Cartagena 2019). En este sentido, es necesario que la aplicación sea amigable con el usuario de tal forma que sea de fácil manejo.

Micro

Según (Balance Energético Nacional 2022), la cantidad que cada persona consumía entre los años 2009 y 2019 se elevó de una forma muy considerable del 39,4%, pasando de 1.088 kWh a 1.517 kWh por habitante. En el documento elaborado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) y el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE), se aprecia que el consumo eléctrico por persona se incrementó en 2% entre 2018 y 2019, de 1.488 kWh a 1.517 kWh por habitante.

En este sentido, a nivel nacional el consumo de energía se encuentra dividido en: alumbrado público, industrial, comercial, residencial, se visualiza que el servicio de alumbrado público genera un 5%, la categoría comercial un 20%, la categoría industrial un 31%, la categoría residencial presenta un elevado consumo energético con un 35%, y finalmente los subsectores como asistencia social, bombeo de agua, entre otros, los mismos que representa un 9% del consumo eléctrico nacional (Jiménez y Cabrera 2020).

En relación a la Universidad Tecnológica Indoamérica, se evidencia que no existe la tecnología del internet de las cosas que permita monitorear el consumo energético, el monitoreo y control del consumo kWh mensual lo realizan los empleados de la empresa eléctrica Ambato de forma manual, es decir con la lectura en los medidores. Por lo que, se desconoce a ciencia cierta cuál es el consumo real de la institución cada mes, y si los valores económicos que se pagan son los correctos. En este sentido existe la necesidad de implementar esta tecnología para que cumpla con los fines antes citados, especialmente detectar las horas pico del consumo para tomar las acciones pertinentes.

Antecedentes

En relación a los antecedentes se cita trabajos realizados por otros autores iguales o similares a la temática planteada, teniendo en cuenta que dichas investigaciones sean a partir del 2015, salvo trabajos o textos clásicos, se detalla a continuación los siguientes:

Se encontró un informe de investigación realizado por, (Bonilla y Tavizon 2015), titulado “El internet de las cosas y la innovación de sus aplicaciones”, que se realizó en México, en la Universidad San Nicolas de los Garza, expresa que el internet de las cosas es la conexión de los objetos y aparatos electrónicos del mundo con la ayuda del internet. Se plantea como objetivo conceptualizar el internet de las cosas con sus principales características y elementos. La metodología tiene un enfoque cualitativo de tipo exploratorio no experimental, se realiza una revisión sistemática literaria sobre IoT y sus tendencias. Como resultado el obtiene que el IoT desarrolla numerosas aplicaciones que se utilizan en las industrias, proporciona interconexión entre dispositivos de manera fiable y robusta. Como conclusión se indica que se puede identificar que el IoT posee muchas aplicaciones que sirven para toda actividad cotidiana de las personas.

En el artículo científico del autor (Zito 2019), sobre: “La sustentabilidad de internet de las cosa”, se plantea como objetivo reflexionar sobre un problema que no se trata de manera adecuada, es decir sus implicaciones dentro del ámbito ambiental y social. El

método que se utilizó fue el análisis de ciclo de vida, con la cuantificación del impacto ambiental de productos con cinco fases tales como extracción, fabricación, uso, distribución y fin de vida. Se consiguió como resultado un promedio de sectores a nivel mundial que se encuentran marginados en los patrones de consumo y confort de los países desarrollados. Se llegó a una reflexión final que existen elementos que pueden convivir en una organización sumamente compleja para su correcto funcionamiento.

En el estudio realizado por (Rubio y Marylin 2020) titulado “Diseño e implementación para un servidor IoT de bajo costo utilizando STM 32 para el monitoreo de consumo eléctrico residencial”, elaborado en la Universidad Salesiana, ubicada en Guayaquil, el autor propone como objetivo crear una aplicación de control y monitoreo para el consumo energético en un hogar. La metodología que se aplicó en la investigación presta un desarrollo ordenado que permite elaborar e implementar el proyecto con un método lógico inductivo, se empleó la técnica de campo. El resultado que presenta permite el uso de dicha aplicación accediendo al monitoreo eléctrico y se visualiza por medio de unas graficas potencia vs tiempo, de esta manera se concluyó que, mediante la instalación, programación de los sensores inalámbricos es posible un monitoreo de consumo eléctrico.

En el informe de investigación presentado por (Acurio 2022) cuyo título, “Estudio del consumo energético por medio de un sistema de adquisición de datos en la Universidad Tecnológica Indoamérica campus de ingeniería y arquitectura sede Ambato”, dicho estudio propone como objetivo diagnosticar el consumo de energía y el desarrollo de un sistema de adquisición de datos para evaluarlos dentro de la establecimiento educativo en mención. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, la técnica utilizada fue la observación de campo donde se pudo realizar un estudio de muestras de consumo energético. Los resultados fueron tomados por medio de un dispositivo con pinzas SCT013 las mismas que fueron conectadas a NodeMCU para realizar la codificación respectiva y Blynk el cual crea un ambiente visual en HMI. Todo este estudio permitió obtener como resultados el correcto funcionamiento del sistema de recolección de datos y resalta que hoy en día la adquisición de datos tiene una creciente acogida ya que las empresas, industrias y domicilios obtienen un gran beneficio, que impulsa la gestión energética y un ahorro significativo.

Justificación

La importancia de la propuesta es que se va a dotar de una herramienta tecnológica para realizar la medición del consumo de energía eléctrica en la universidad, y tener claro los

parámetros y niveles para realizar una comparación con los datos obtenidos por el personal de la empresa eléctrica Ambato realizado mensualmente.

El impacto es de tipo ambiental porque al utilizar una aplicación móvil permite detectar el uso inadecuado del consumo de energía eléctrica por parte de la institución, al considerar que en horas laborables y no laborables podría existir desperdicio de energía. Esto significa, que al ahorrar energía eléctrica se cuida al medio ambiente al preservar los recursos naturales no renovables en este el agua.

La utilidad de la propuesta es práctica, porque la aplicación permitirá obtener datos reales del consumo de energía en cualquier tiempo y lugar que el responsable lo requiera con cualquier finalidad. Además, otra utilidad del monitoreo con aplicaciones en dispositivos móviles puede tener como objeto de estudio a las personas, al documentar actividades cotidianas, al realizar un control de su salud y bienestar, entre otras. También puede centrarse en la exploración del ambiente al desplegar redes de monitoreo de condiciones ambientales. Sin embargo, los sistemas proponen diferentes mecanismos de selección de participantes e incentivos para los mismos a modo de lograr datos de calidad.

El beneficiario directo del monitoreo remoto será la Universidad Indoamérica a la cual le permitirá tener acceso a los valores de consumo de energía, en cualquier instante, siempre y cuando el responsable o interesado tenga acceso a internet, de esta manera se puede realizar una comparación entre los datos que registra la empresa eléctrica Ambato y los datos que registrará esta aplicación.

La factibilidad que proporciona la realización de la propuesta es que la Universidad Indoamérica se compromete a dar el auspicio económico para la compra de materiales que se van a utilizar durante este proceso de investigación e implementación de la aplicación móvil. En el aspecto operativo también resulta factible, la aplicación que permite monitorear el consumo de energía va a funcionar dentro de la institución con la autorización de las autoridades. Finalmente, el aspecto técnico cuenta con el apoyo de un docente que posee una experiencia muy amplia en este campo de creación de aplicaciones de monitoreo.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la aplicación del internet de las cosas para el consumo de energía eléctrica

en la Universidad Indoamérica.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar como se realiza el monitoreo de consumo eléctrico en la institución.
- Diseñar la aplicación para el monitoreo remoto del consumo eléctrico.
- Desarrollar la aplicación de monitoreo remoto del consumo de energía eléctrica.
- Evaluar el consumo eléctrico de la institución utilizando el monitoreo remoto para proponer mejoras.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Información general de la empresa

Nombre de la empresa: Universidad Indoamérica

Actividad que realiza: Formar profesionales de tercer y cuarto nivel

Localización

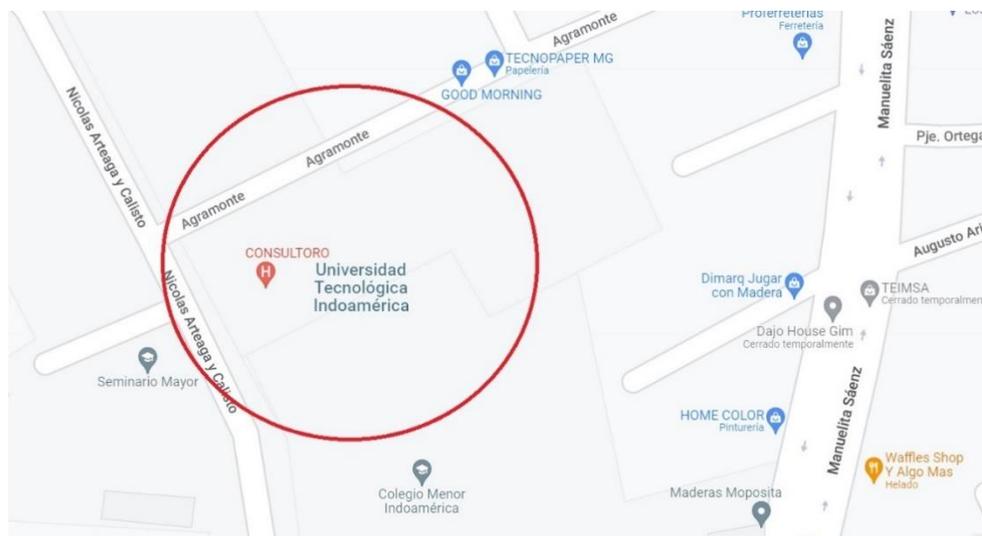


Figura 1: Localización de la empresa

Fuente: (Google Maps, 2022)

Datos de la institución

Empresa: Universidad Indoamerica

Dirección: Ambato, Av. Manuela Sáenz y Agramonte

Teléfono: (+593)2 3826 970)

E-mail: admisionesindoamerica@uti.edu.ec

Antecedentes de la institución

Indoamérica es una Institución de educación superior que empezó en los años de 1985 que se dedica a la formación de profesionales de excelencia, cuando fue constituido el Centro de Estudios de Computación “Servosistemas Informáticos Indoamérica”.

A inicios de los noventa, la institución adquiere el status de “Instituto Técnico Superior Indoamérica”, y en 1992 se eleva a Instituto Tecnológico Superior. En 1998, luego del cumplimiento de las exigencias académicas vigentes, se constituye la Universidad Tecnológica Indoamérica ubicada en la ciudad de Ambato, mediante ley N° 112, publicada en el Registro Oficial N° 373. Debido a su calidad académica y reconocimiento social, en el año 2004, se crea legalmente la extensión de la Universidad en la ciudad de

Quito. En los años inmediatos, su oferta académica se consolida en ambas ciudades, abarcando las tres modalidades de estudio: presencial, semipresencial y a distancia.

Indoamérica, debido en gran parte a su producción científica, enfrentó este nuevo desafío de manera exitosa, en 2012, su sede en Quito fue la única aprobada en la evaluación realizada por el CEAACES a las extensiones universitarias del país. Tan solo un año después, la Universidad, a nivel institucional, obtiene la acreditación, destacándose como la mejor universidad del centro del país.

Misión de la institución

Formar profesionales competentes y socialmente responsables, mediante una educación de calidad y el compromiso con el avance de la ciencia, tecnología, innovación y el desarrollo del país.

Visión de la institución

Ser una universidad de excelencia, acreditada internacionalmente.

Organigrama estructural

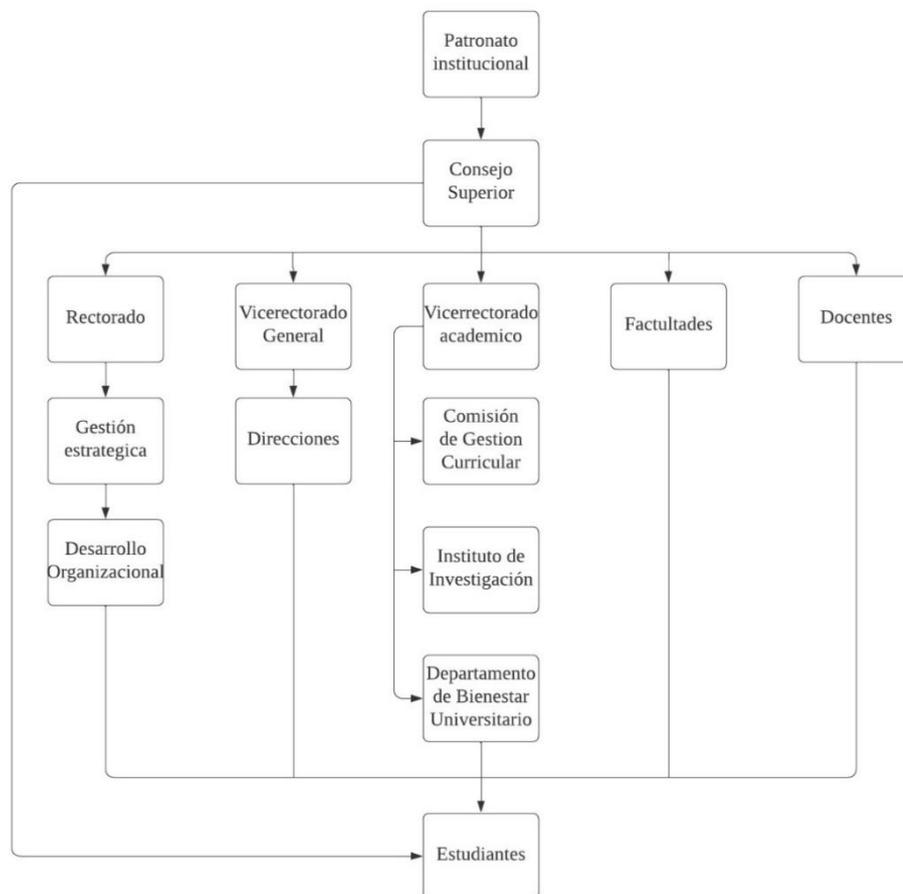


Figura 2: Organigrama de la Institución

Fuente: (Rumipamba H, 2022)

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Actualmente el monitoreo del consumo de la energía eléctrica en la universidad no se realiza internamente, se lo deja a que lo haga este proceso la empresa eléctrica Ambato mediante la lectura de los medidores mensualmente, por lo que es imposible visualizar la variabilidad de kWh de consumo en cada mes, al considerar las jornadas de trabajo de la institución, de acuerdo a los horarios de cada facultad. Esto significa que deben existir horas que el consumo de energía debe ser el mínimo por el motivo que la institución culmina con su jornada. En el caso que estas horas no existan puede ser por motivos como luces, máquinas, aparatos electrónicos encendidas innecesariamente. Se evidencia que no existe una aplicación de monitoreo interno que permita detectar este desperdicio de energía.

A continuación, se detalla el consumo de energía eléctrica tomado de las lecturas realizadas por la empresa eléctrica Ambato desde el mes de enero del 2021 a mayo del 2022 presentados en la tabla 1, adicionalmente en el anexo 11 se visualizan las planillas de pago extraídas de la empresa eléctrica.

Tabla 1. Consumo eléctrico de la Universidad Tecnológica Indoamérica

MES / AÑO	CONSUMO (kWh)	VALOR A PAGAR (\$)
Enero 2021	6805	\$ 596,68
Febrero 2021	6605	\$ 784,35
Marzo 2021	7446	\$ 866,96
Abril 2021	7027	\$ 827,39
Mayo 2021	6852	\$ 806,39
Junio 2021	8065	\$ 965,74
Julio 2021	8417	\$ 996,05
Agosto 2021	8902	\$ 1.077,58
Septiembre 2021	9930	\$ 1.203,87
Octubre 2021	10578	\$ 1.309,18
Noviembre 2021	10772	\$ 1.325,03
Diciembre 2021	10599	\$ 1.303,50
Enero 2022	7991	\$ 940,18
Febrero 2022	9500	\$ 1.163,62
Marzo 2022	13341	\$ 1.652,11
Abril 2022	13521	\$ 1.630,16
Mayo 2022	14420	\$ 1.765,43
Total	160771	\$ 19.214,22
Promedio	17863,44	\$ 2.134,91

Elaborado por: Henry Rumipamba 2022

Como se observa en la tabla 1 que, en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del 2021 se evidencia un consumo considerablemente bajo ya que por la pandemia del COVID-19 la institución no ha estado en funcionamiento, de esta manera se puede realizar una comparación con los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del 2022 y se visualiza claramente un incremento significativo del consumo por motivo que la universidad volvió a funcionar con normalidad. Por esta razón se ve en la necesidad de implementar este sistema de monitoreo para tratar de no desperdiciar la energía eléctrica y no realizar pagos elevados.

A continuación, se observa las frecuencias de variabilidad de consumo en kWh que se han encontrado a través de enero 2021 hasta mayo 2022, según muestra la figura 3.



Figura 3: Consumo energético UTI 2021-2022

Fuente: (Rumipamba H, 2022)

A continuación, se puede observar la variación de los valores cancelados en dólares por el consumo de energía que ha tenido la institución a través de tiempo antes detallado, según muestra la figura 4.



Figura 4: Valores a pagar del consumo de energía UTI 2021-2022

Fuente: (Rumipamba H, 2022)

Una vez obtenido los valores de los consumos de energía que tiene la Universidad Indoamérica se puede identificar claramente su valor máximo en el grafico 1, el cual es en el mes de julio dándonos un valor en kW de 13865.35 y en el grafico 2, se puede identificar su valor máximo de pago siendo 1699.89\$.

Área de estudio

A continuación, se describe los lineamientos para la realización del presente estudio, los cuales se presentan la tabla 2.

Tabla 2: Área de estudio

Dominio	Tecnología y Sociedad
Línea de investigación	Automatización y redes
Campo	Industria 4.0
Área	Internet de las cosas
Aspecto	Monitoreo remoto del consumo eléctrico a través de una aplicación móvil en la Universidad Tecnológica Indoamérica

Periodo de análisis	Abril 2022 – agosto 2022
----------------------------	--------------------------

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

El área de estudio se enfoca en el monitoreo remoto a través de una aplicación móvil con la ayuda del internet de las cosas dentro de las instalaciones de la Universidad Indoamérica, debido a que en dicho establecimiento no existe una forma de monitoreo de consumo eléctrico, ya que la única forma de revisar estos valores es en las planillas de luz que son emitidas por el Empresa Eléctrica, pero no se puede verificar si son reales o falsos. Lo cual, si no son verdaderos, puede existir la posibilidad que los gastos de consumo sean excesivos.

Modelo operativo

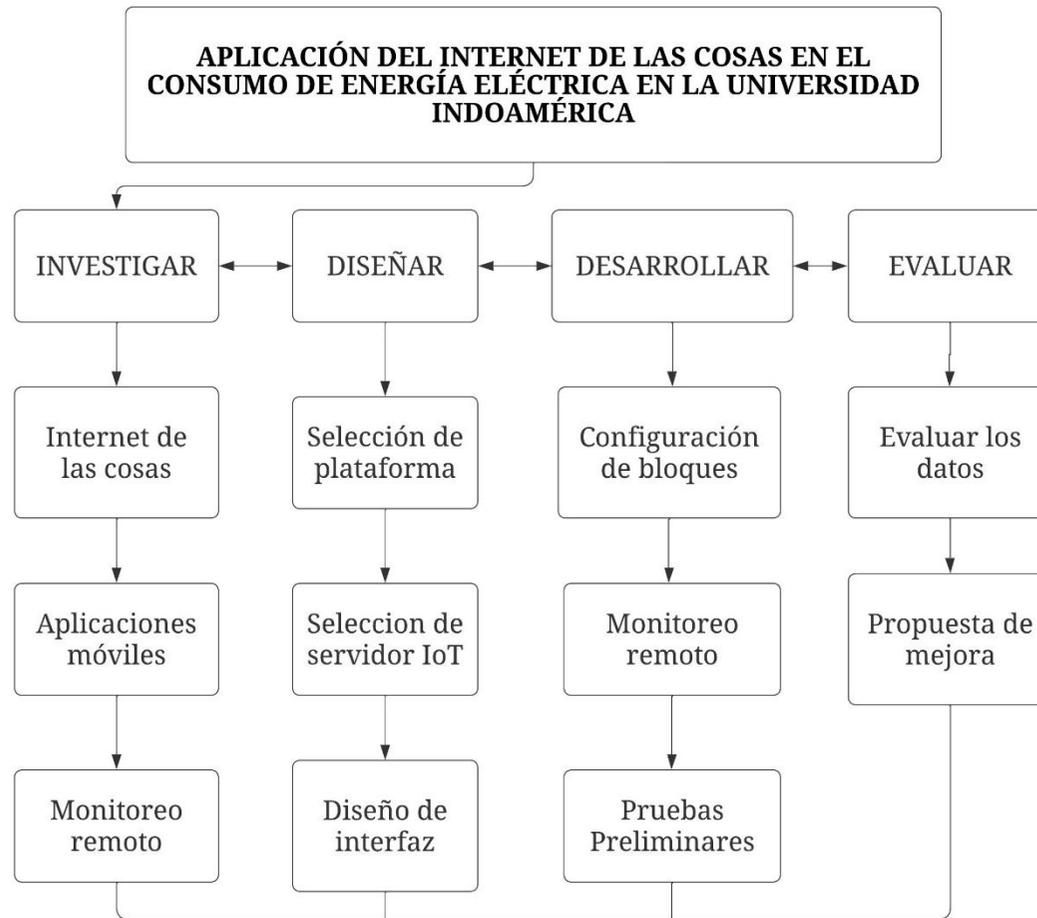


Figura 5. Modelo operativo

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

Desarrollo del modelo operativo

Investigar

Internet de las cosas

El Internet de las cosas o Internet of Things (IoT) en inglés, es la tecnología que permite la interconexión de dispositivos físicos, vehículos, inmuebles, entre otros, se puede relacionar con la electrónica, programa, sensores, actuadores y redes de conectividad que permiten a dichos objetos recopilar e intercambiar datos para su siguiente estudio; cabe recalcar que los sistemas de control y monitoreo son importantes en diferentes áreas y aplicaciones, otorgan la habilidad de poder monitorear la eficiencia del sistema para poder diagnosticar errores y fallas detectaos mismos. (Escobar Gallardo y Villazón 2018).

Funciones del IoT

La función principal del internet de las cosas es recolectar información a través de sensores que permitan tomar decisiones a través de actuadores, de esta manera permite optimizar los procesos ya sea en tiempo, costos, calidad y en muchos de los casos automatizándolos. De esta manera esta tecnología pretende recolectar la información que permitirá realizar una propuesta de mejora, mantenimiento preventivo y correctivo en los últimos datos de medición, o una toma de decisiones. (Gil 2022)

Sensores

Un sensor es un dispositivo que detecta un cambio en su entorno y convierte un fenómeno físico en una señal digital, de tal manera, que la persona pueda interpretarlo. Un ejemplo muy claro, es el micrófono, el cual convierte la energía del sonido en una señal eléctrica que se puede amplificar, transmitir, grabar y reproducir. De acuerdo a la necesidad se pueden encontrar los siguientes tipos de sensores: temperatura, presión, MEMS (rotación de smartphones), entre otros. (Niederauer 2021)

Aplicaciones móviles

Es un tipo de interfaz diseñada para ser utilizada en un dispositivo inteligente, cada aplicación es creada para una distinta utilidad acorde a las necesidades del programador, juegos, monitoreo, navegadores web, entre otros.

En relación a las aplicaciones de monitoreo se pueden encontrar muchas opciones como las que se citan a continuación:

Emporia.- es una aplicación que proporciona un análisis de uso de energía significativo el cual proporciona recomendaciones prácticas que ayudan a los propietarios a ahorrar dinero, energía y reducir el carbono, analizando patrones de uso y luego brindando información sobre su uso de energía. De esta manera brinda oportunidades para hacer un hogar eficiente energéticamente. Emporia presenta ciertas ventajas: monitoreo en tiempo real, uso histórico de energía, cálculos de ahorro claros basados en las acciones que realiza, entre otras.

A continuación, se puede observar la interfaz que posee esta aplicación, según muestra la Figura 6.



Figura 6: interfaz de emporio

Fuente: (Google play, 2022)

Hryfine.- esta aplicación que integra datos y servicios para brindar a los usuarios una experiencia completa, unificada y conveniente capaz de monitorear el ritmo cardiaco, los pasos dados diariamente, calorías quemadas, entre otras, esta aplicación se conecta a través de un smartwatch ya que este funciona como sensor que a través del bluetooth envía los datos a la aplicación antes mencionada. Esta aplicación es muy completa y sencilla de utilizar ya que todo su interfaz es muy intuitiva.

En la siguiente figura 7 se presenta la interfaz de dicha aplicación:

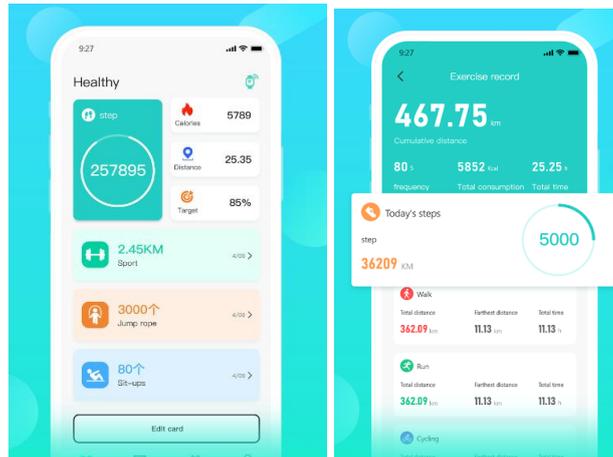


Figura 7: interfaz HryFine

Fuente: (Google play, 2022)

Monitoreo remoto

El monitoreo remoto posibilita que los individuos visualicen los datos de cualquier sitio, es ideal para situaciones con condiciones del medio ambiente severas o peligrosas o donde una exclusiva persona o equipo debería monitorear los resultados de diversos sitios o fuentes. Generalmente, el cliente tiene ingreso a la información utilizando un navegador y la Internet, y por consiguiente es económico y simple de configurar. El monitoreo remoto podría ser combinado con el monitoreo celular o inalámbrico para advertir una vez que las condiciones locales necesitan revisión o acción. Esta clase de monitoreo generalmente incluye la función de diagnóstico remoto, lo cual posibilita que los accesorios identifique inconvenientes y tome medidas para corregirlos remotamente. (Villar 2009)

Ventajas

- Se puede ingresar a los valores en cualquier lugar con acceso a internet.
- Monitoreo seguro en ambientes peligroso.
- Flexible gestionada en ambientes peligrosos.
- Alertas para condiciones fuera de rango de medicion.

Este monitoreo remoto se realiza a travez de sensores que leen datos y los envian a paginas web que posteriormente seran leidos por el usuario.

Diseñar

El diseño de aplicaciones móviles se apoya en estructurar la navegación de la aplicación desde la lista funciones de la solución y conceptualizar las directrices visuales que se aplicarán a los diversos recursos y pantallas.

Selección de la plataforma

AppInventor.- es un entorno de desarrollo de software creado por Google Labs para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo android, .

Esta plataforma nos ofrece muchas funciones:

- Crear aplicaciones para tablets o smartphones que posean un sistema operativo android.
- Programación a través de la metodología de bloques.
- Acceso a una colectividad con mas de 2.000.000 de usuarios.

El cliente tiene una interfaz visual, y desde un grupo de herramientas ir enlazando una secuencia de bloques para generar la aplicación. El sistema es gratuito y se puede bajar de forma fácil de la web. Las aplicaciones creadas con MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts) App Desarrollador permanecen limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un enorme conjunto de necesidades primordiales en un dispositivo móvil. (Wolber 2011)

App inventor y los demás proyectos se fundamentan en las teorías de aprendizaje construccionistas y se fundamentan en ellas, que enfatizan que la programación podría ser un transporte para implicar ideas poderosas por medio del aprendizaje activo.

En la siguiente figura 8 se puede observar la interfaz de AppInventor.

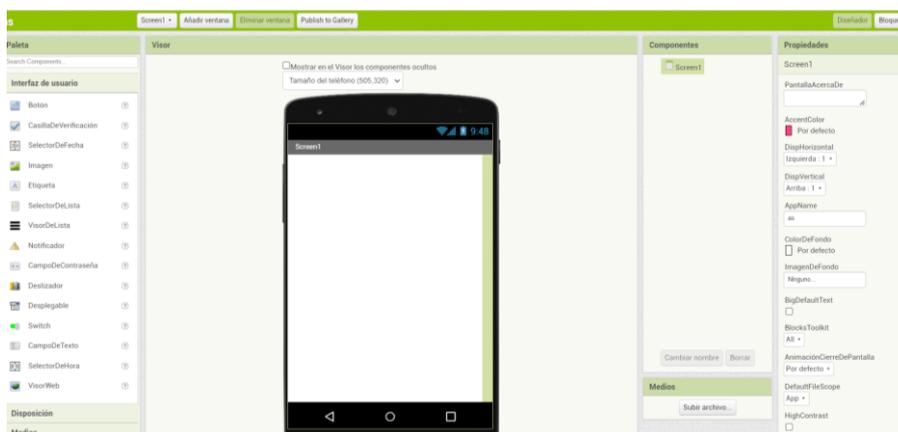


Figura 8. Interfaz AppInventor

Fuente. (AppInventor, 2022)

Servidor IoT

Un servidor IoT se refiere a los sistemas de dispositivos físicos que reciben y transfieren información por medio de redes inalámbricas sin la participación humana lo cual hace viable es la adhesión de dispositivos informáticos fáciles con sensores en toda clase de objetos.

Un dispositivo IoT se basa en un objeto al que se le ha dotado de conexión a la red de internet y cierta sabiduría programa, sobre el que tienen la posibilidad de medir fronteras físicas o actuar remotamente y que por consiguiente posibilita crear un ecosistema de servicios en torno al mismo.

ThinkSpeak

ThingSpeak es un plataforma de Internet of Things (IoT) que posibilita recoger y guardar datos de sensores en la nube y desarrollar aplicaciones IoT. ThinkSpeak además da aplicaciones que permiten examinar y visualizar tus datos en MATLAB y actuar sobre los mismos (Aprendiendo Arduino, 2022).

ThingSpeak requiere una cuenta de usuario y un canal. Un canal es donde envía datos y donde ThingSpeak almacena datos. Cada canal tiene hasta 8 campos de datos, campos de ubicación y un campo de estado. Con una cuenta gratuita puede enviar datos cada 15 segundos, pero la mayoría de las aplicaciones funcionan bien cada minuto. Por otro lado si el usuario se ve en la necesidad de que se envíe datos a cada segundo es necesario comprar un código que le permitirá realizar esta acción.

Esta plataforma posee distintas funciones en las que se puede utilizar: API, análisis de tendencias, análisis en tiempo real, análisis visual, datos en tiempo real, gestión de datos, recolección de datos, entre otras. En consecuencia, esta plataforma es muy completa y permite realizar muchas funciones.

Es esta plataforma los datos que se recogen en los dispositivos se guardan en distintos canales, en cada canal se disponen de una serie de campos para guardar datos y cada uno de estos pueden ser públicos o privados. Dentro de cada canal se pueden añadir visualizaciones o widgets.

A continuación, se visualiza la interfaz que posee ThingSpeak, según muestra la figura 9.



Figura 9. Interfaz ThingSpeak

Fuente. (Thingpeak, 2022)

Diseño de interfaz

La interfaz de una aplicación es un código que permite la interconexión entre dos softwares para que tengan comunicación entre sí.

Al instante de iniciar el desarrollo y la construcción de aplicaciones móviles se debe plantear qué tipo de app móvil se va a necesitar, ya sea una app para Android o iOS o un desarrollo multiplataforma, éste último caso tiene relación con toda aquella app que esté disponible en las distintas tiendas para toda clase de móviles.

En consecuencia, para el diseño de esa aplicación se pretende usar la plataforma App Creador que nos ayudará a producir nuestras aplicaciones para dispositivos móviles. Los primordiales pasos que se debería continuar antecedente de comenzar con nuestra construcción es tener en claro la finalidad que deseamos conseguir con nuestra aplicación, sin embargo, tener claro cuál es el diseño que deseamos darle a esta nueva App, para lo cual tenemos la posibilidad de utilizar y cuál es la funcionalidad que va a llevar a cabo. Para lograr esto, App Desarrollador divide el desarrollo en dos etapas: por un lado, la ventana diseñador nos posibilita hacer realidad aquel diseño que poseemos en mente, posteriormente con la elección bloques nos llevará a la parte dedicada a la programación de los eventos que deseamos que ocurran al interactuar con nuestra App.

Al momento realizar el formato o interfaz que va a tener la aplicación hay que tener en cuenta todas las herramientas que se van a utilizar para que pueda cumplir con todas las funciones que se requiere.

Desarrollar

Configuración de bloques

En App Inventor existen bloques integrados que permiten la codificación de la interfaz para realizar el diseño, de esta forma cumple las funciones que el programador le asigne a cada una de las herramientas que se utiliza.

Para esta codificación existen diferentes clases de bloques, control, lógicos, matemáticos, texto, listas, colores, variables y de procedimiento. Por lo que, es importante tener en claro cuál es la función que va a cumplir cada herramienta para que el programador seleccione el bloque adecuado para que cumpla la función correcta.

Monitoreo

Para el control del consumo eléctrico se necesita instalar una secuencia de medidores para facilitar la supervisión o monitoreo de energía eléctrica recibida, comparativamente con la proporción de energía eléctrica suministrada, a objeto de detectar donde permanecen las desviaciones o mermas del consumo energético.

El monitoreo de energía eléctrica se estima un complemento de los planes y políticas de mantenimiento predictivo de una organización, debido a que tienen la posibilidad de avisar sobre probables fallas o deficiencias de los grupos en sus fases incipientes.

Pruebas preliminares

Las pruebas preliminares de la aplicación móvil es una parte fundamental del ciclo de vida del desarrollo de software. Las pruebas son la forma en que puede estar seguro de la correcta funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario. Cuanto antes y más a menudo pueda llevar a cabo pruebas, más probable es que identifique errores, también asegurándose de que la aplicación de software haya sido revisada y auditada a fondo antes de que esté frente a sus usuarios.

Las pruebas de software se pueden dividir en dos tipos diferentes: pruebas funcionales y no funcionales. Diferentes aspectos de una aplicación de software requieren diferentes tipos de pruebas, como pruebas de rendimiento, pruebas de integración, pruebas unitarias y muchos más. Cada uno de estos tipos de pruebas de software ofrece una excelente visibilidad de la aplicación, desde el código hasta la experiencia del usuario.

Evaluar los datos

La evaluación de los datos obtenidos permite evidenciar la situación actual del consumo de energía eléctrica dentro de la institución. En este sentido se pretende brindar una propuesta de mejora para que de una u otra forma disminuya el consumo de energía eléctrica dentro de la institución. Además, se apoya en controlar los datos a la ejecución de operaciones, esto se hace con el fin de obtener conclusiones exactas que nos ayudarán a conseguir nuestros propios fines.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

El diseño de la aplicación móvil sobre la visualización de datos para el monitoreo del consumo de energía eléctrica en la universidad Indoamerica presenta aspectos importantes que permitirán obtener datos reales en las diferentes jornadas académicas laborales de la institución de la lectura los medidores existentes.

Se propone implementar una aplicación móvil para el monitoreo remoto en los últimos datos obtenidos del consumo energético en la Universidad Indoamérica en el campus Agramonte de la ciudad de Ambato. Dentro de este proceso de desarrollo, se presenta los siguientes aspectos: diseño, codificación e implementación que permitirá visualizar los valores, para posterior a ello realizar un análisis de las condiciones energéticas en el área en donde se va realizar el monitoreo.

Desarrollo de la propuesta

Metodología

Para el desarrollo de esta propuesta se propone utilizar la metodología XP también llamada Programación Extrema, ya que permite un desarrollo de aplicaciones más ágiles y exitosas. Esta metodología busca entender lo que el cliente necesita, estimar esfuerzos, crear una solución y entregar el producto final al cliente.

Esta metodología XP consta de las siguientes fases:

Planeación

Se refiere a que exista una planificación con las partes involucradas en el proyecto, incluyendo el cliente. El proyecto inicia recopilando las necesidades del usuario que requiere la aplicación para su empresa, en este caso la institución.

Diseño

Esta metodología hace énfasis en los diseños simples y claros, tomando en cuenta los aspectos de simplicidad, soluciones o en ingles llamado spikes, recodificación y las metáforas.

Codificación

Para la codificación, en esta metodología ofrece muchas formas de aplicación que permitirá alcanzar el éxito en la creación de aplicaciones: disponibilidad del cliente, uso de estándares, programación dirigida por las pruebas, programación en pares, integraciones permanentes, propiedad colectiva del código y ritmo sostenido, de esa manera el codificador deberá escoger la que más se adecue a la creación de su aplicación.

Pruebas

En este caso el cliente debe comprobar distintos escenarios para comprobar que todas las funciones implementadas funcionan correctamente, de tal manera que si en algún caso este falle se deberá indicar inmediatamente para realizar su debida corrección. Este proceso se realizará las veces que sean necesarias.

En la fase de pruebas de la metodología XP consta de cuatro procesos llamados: prueba de unidad, prueba de integración, prueba de validación y puesta en marcha.

Prueba de unidad

En esta prueba se aísla una parte de la aplicación móvil para que de esta manera se compruebe que está funcionando a la perfección. Esta prueba es realizada por el programador o desarrollador. Con este procedimiento se detectan errores para posteriormente ser corregidos. En consecuencia, dichas pruebas demuestran que la lógica del código este en buen estado, lo que facilita al desarrollador entender el código y realizar cambios en el caso que lo necesite.

Prueba de integración

Las pruebas de integración permiten verificar que los distintos componentes de la aplicación funcionen correctamente, una vez que se haya realizado las pruebas de unidad. De esta forma permite al desarrollador realizar las debidas correcciones en caso que existan falencias.

Prueba de validación

En esta prueba de validación se entrega la aplicación móvil al beneficiario para que de esta manera pueda verificar si cumple con todas las funciones que necesite y que su funcionamiento sea el correcto.

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA XP

PLANIFICACIÓN

En esta primera fase de la metodología XP, se debe realizar una comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, en este caso la institución, para obtener las funciones del sistema. En este sentido se requiere que la aplicación permita la visualización de los datos exportados a la plataforma ThingSpeak, por ende, tener un monitoreo continuo del consumo de energía eléctrica dentro de la institución.

Historias de usuario

Las historias de usuario deben describirse en un lenguaje común, para que cualquier persona pueda entenderla, en la cual queden plasmadas los requerimientos que debe cumplir el sistema.

Las historias de usuario son las siguientes:

- Ingreso al sistema
- Acceso a los datos
- Manejo de la interfaz de datos

A continuación, en las tablas 3 – 5 se muestran las historias de usuario, las cuales se utilizan para el desarrollo de la aplicación.

Tabla 3: Historia de usuario ingreso al sistema

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Docentes, alumnos, personal responsable
Nombre de historia: Ingreso al sistema	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 1	Interacción asignada: 1
Programador responsable: Henry Rumipamba	
Descripción: Se ingresará a la aplicación móvil en donde el usuario visualizará una caratula de bienvenida, en la cual tendrá un botón que diga “Ingresar”, el usuario tendrá que dar un clic, el mismo que lo llevara a los botones de ingreso a los datos.	
Observaciones: Si el usuario no da clic en el botón, la aplicación no avanzará.	

Elaborado por: Rumipamba H, 2022

Tabla 4: Historia de usuario acceso a datos

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Docentes, alumnos, personal responsable
Nombre de historia: acceso a los datos	
Prioridad en negocio: alta	Riesgo en desarrollo: media
Puntos estimados: 15	Interacción asignada: 1
Programador responsable: Henry Rumipamba	
Descripción: El sistema permitirá el ingreso a cada uno de los parámetros eléctricos que el personal encargado, docentes o alumnos lo requieran, permitiendo regresar al menú anterior e ingresar a otro parámetro.	
Observaciones: ninguna	

Elaborado por: Rumipamba H, 2022

Tabla 5: Historia de usuario manejo de la interfaz de datos

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Docentes, alumnos, personal responsable
Nombre de usuario: Interfaz de datos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Interacción asignada: 1
Programador responsable: Henry Rumipamba	
Descripción: La interfaz de datos permitirá al usuario observar el valor que se ha medido en los últimos 15 segundos, acompañado de una gráfica que le permitirá observar las mediciones de las últimas 4 horas.	
Observaciones: Ninguna	

Elaborado por: Rumipamba H, 2022

DISEÑO

Proceso de diseño de la aplicación

En la figura 10 se puede apreciar el diagrama de flujo a utilizar en el proceso de desarrollo de la aplicación de monitoreo de consumo eléctrico. Si en algún punto del proceso no cumple con las expectativas se volverá a realizar dicho proceso la veces que sean necesarias hasta cumplir con requerimientos planteados.

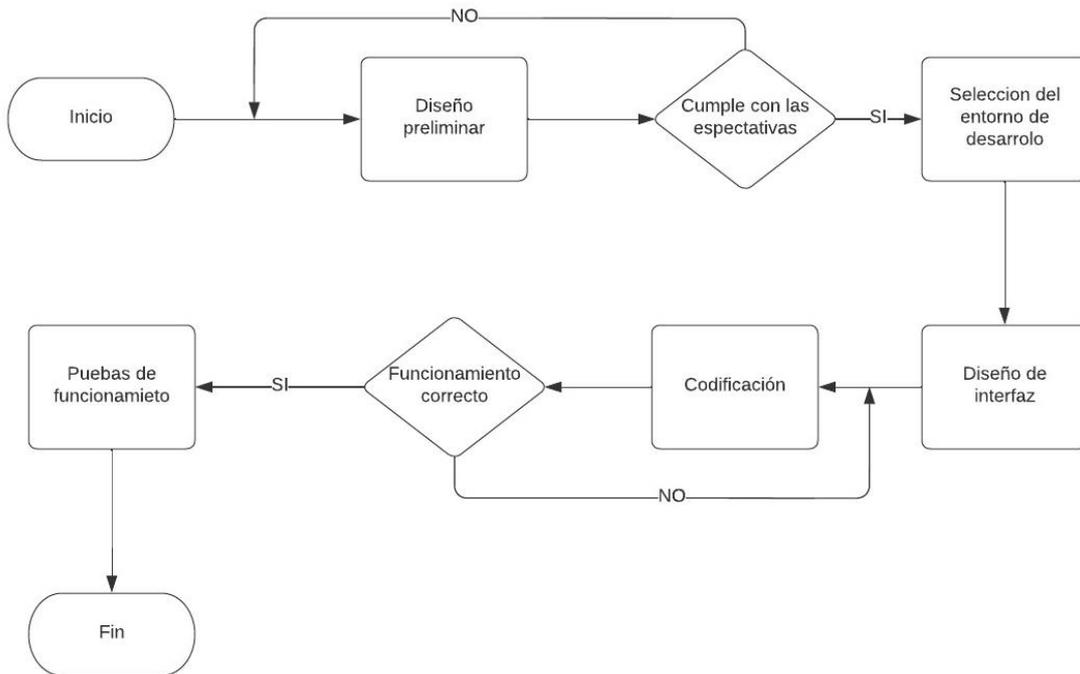


Figura 10. Diagrama de flujo del desarrollo

Fuente. (Rumipamba H, 2022)

Diseño preliminar

Se partió en analizar varias aplicaciones que existen en la plataforma digital Play Store, a partir de aquello se realiza una diagramación en borrador de las partes que serán necesarias utilizar para que el diseño de la aplicación sea funcional y cumpla con las necesidades que se requieren para cumplir con el objetivo propuesto como es el monitoreo del consumo eléctrico en la institución.

En los diagramación que sea realizó en borrador y se los pueden evidenciar en el (anexo 2), en base a los datos que exporta el medidor previamente instalado, se ha identificado que se requieren utilizar 16 ventanas que son las siguientes: ventana de presentación, parámetros eléctricos, dos de voltaje, dos de corriente, dos de potencia, dos de factor de

potencia, dos de energía, dos de potencia aparente, dos de potencia reactiva, cabe recalcar que se utilizan dos ventanas para cada uno de los factores eléctricos ya que el medidor posee dos sensores.

En la siguiente imagen 11 se puede observar los bocetos que se ha diseñado en el programa AutoCAD que servirá como una guía para el diseño de la aplicación móvil.

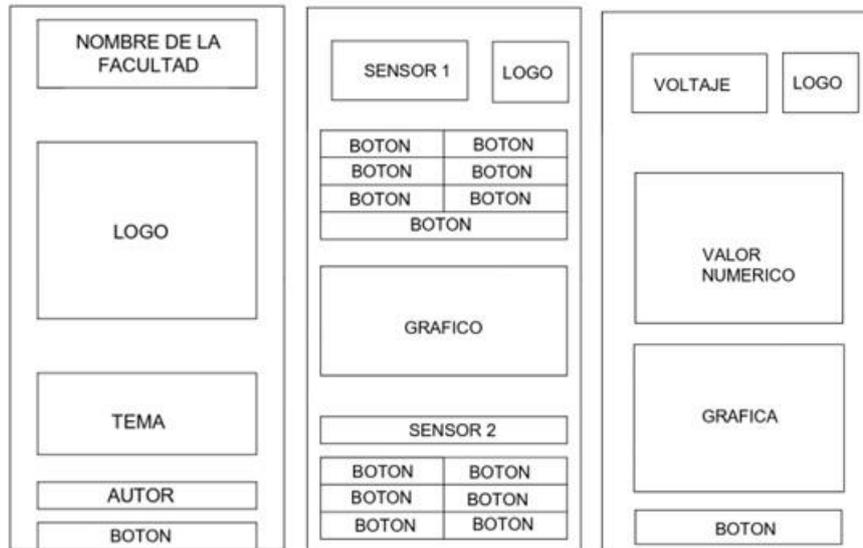


Figura 11: Diseño de la interfaz de usuario de la aplicación móvil

Elaborado por: Rumipamba H, 2022

Selección de entorno de desarrollo

Para seleccionar el entorno en donde se va a desarrollar la aplicación, se debe analizar y verificar que tenga el acceso a las herramientas necesarias y adecuadas que permitan cumplir con las necesidades que se plantea, en este sentido, se opta por utilizar el entorno de desarrollo de aplicaciones móviles, como el App Inventor. Este tipo de entorno posee ventajas por ser de fácil utilización y programación, debido a que es muy intuitivo, cualquier persona con conocimientos básicos de creación de aplicaciones lo puede utilizar sin problema alguno.

De la misma forma su programación por bloques es muy sencilla, cada componente a utilizar se puede programar de formas diferentes, siguiendo un orden lógico, de esta manera el programador deberá escoger el orden adecuado para que cumpla con el funcionamiento que se requiere.

DESARROLLO

Se toma como punto de partida el diseño preliminar para empezar el diseño técnico de la aplicación, a continuación, se presenta el procedimiento a realizar para la elaboración de la aplicación en mención, consta del siguiente proceso.

Se ingresa al entorno de desarrollo de software llamado App Inventor, en el cual aparece una opción llamada “crea aplicaciones”.

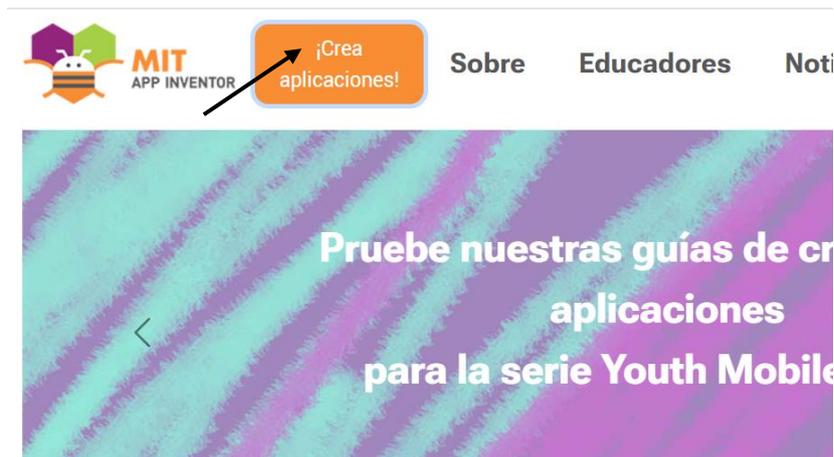


Figura 12. Ingreso a App Inventor

Fuente. <https://appinventor.mit.edu/>

Una vez ingresado a crear aplicación se selecciona en la opción comenzar nuevo proyecto.

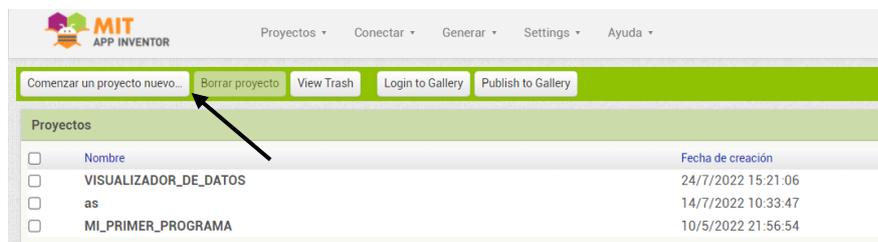


Figura 13. Crear nuevo proyecto en App Inventor

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Se da un nombre a la aplicación “Medidor de Energia” y se da un clic en la opción aceptar.



Figura 14. Dar nombre al proyecto en App Inventor

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Aparece la interfaz de diseño en la cual podremos crear la aplicación que el programador desea.

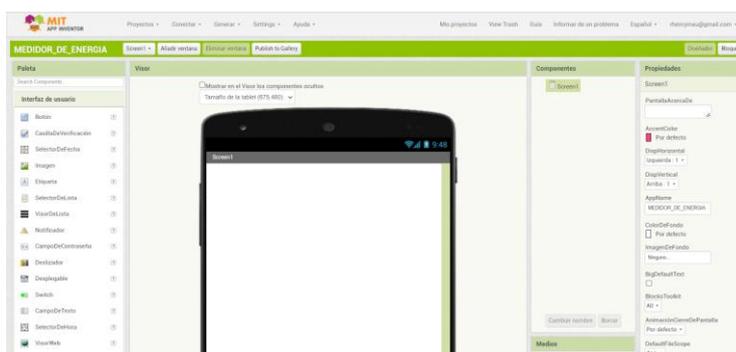


Figura 15. Interfaz en blanco en App Inventor

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6741798538838016

Se procede a diseñar una carátula utilizando las herramientas que proporciona App Inventor, por ejemplo boton, imagen, etiquetas la cual se les proporciona distintas propiedades.

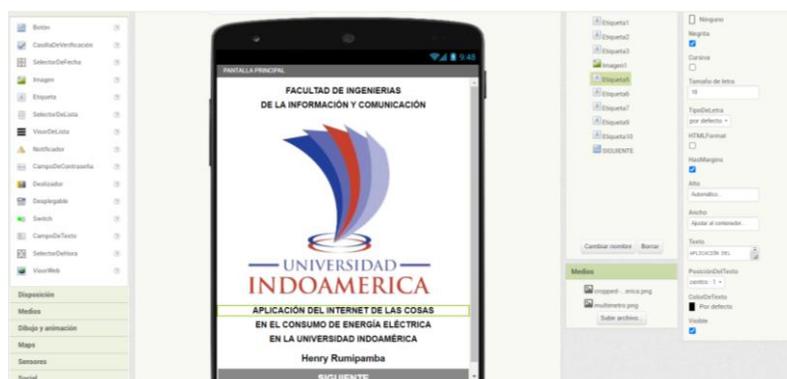


Figura 16. Carátula

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Se crean las ventanas necesarias para que la aplicación cumpla con las funciones que se requieren, utilizando la herramienta seleccionada en la figura 17.



Figura 17. Crear otra ventana

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Se procede a diseñar una nueva interfaz que nos permitirá el acceso a las gráficas y valores que se desea visualizar, utilizando los botones para cada uno de los parámetros eléctricos que el usuario desee visualizar, y finalmente un botón independiente que nos permitirá salir de la aplicación.

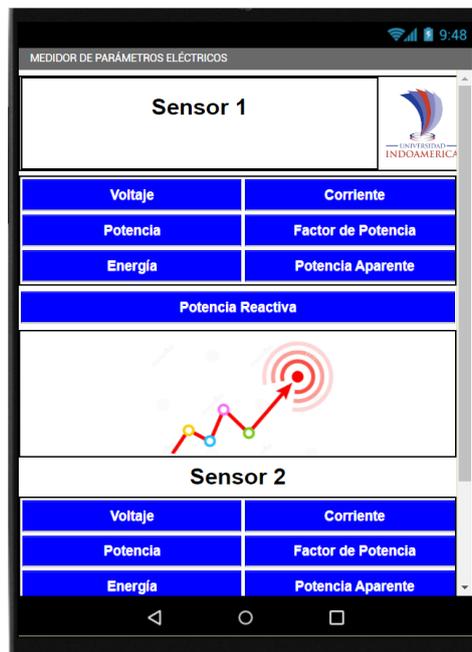


Figura 18. Diseño de segunda ventana

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Se diseña la nueva pantalla en la cual se visualizará el valor numerico medido en los ultimos quince segundos, de la misma forma la grafica con los valores de las ultimas cuatro horas, finalmente un boton de retorno al menu anterior, cabe recalcar que se utilizan catorce pantallas iguales para vizulizar cada uno delos parametros.

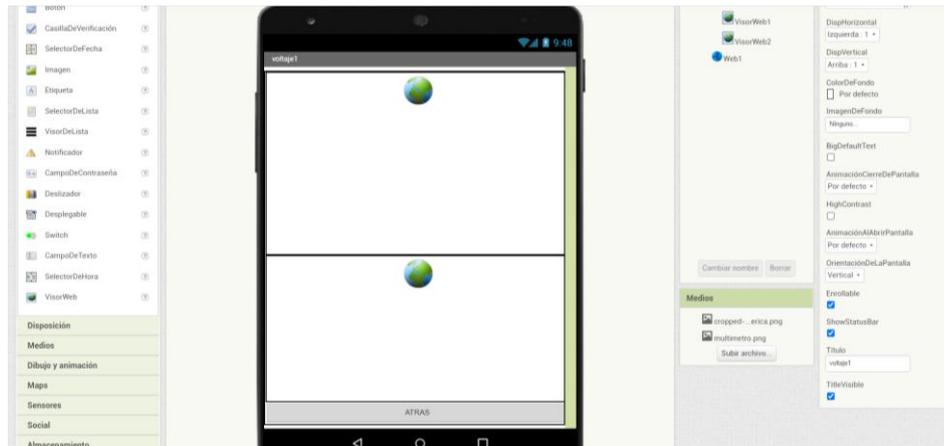


Figura 19. Diseño de ventanas de visualización

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Codificación de bloques

Se selecciona la opción de bloques, para reliazar la codifiación pertinente utilizando bloques de control, logicos, matematicos, entre otros, según la necesidad.

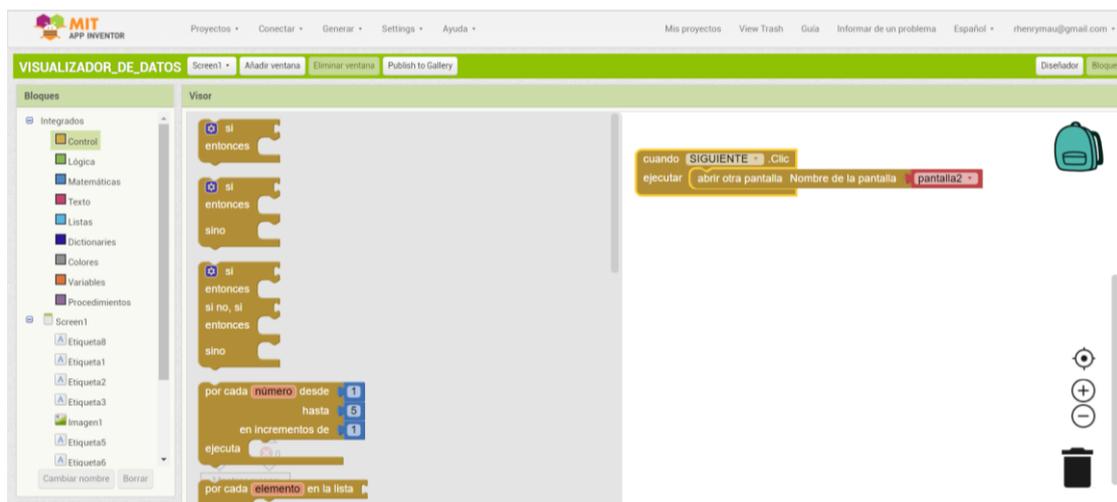


Figura 20. Panel de codificación

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

Se procede a realizar la codificación de cada uno de los botones que se han creado para que nos permita el acceso a los gráficos y valores.



Figura 21. Panel de codificación

Fuente. http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6491073682472960

PRUEBAS

Pruebas de unidad

Para realizar la prueba de unidad se ha tomado la codificación del botón ubicado en la caratula, el cual permite al usuario al momento de dar un clic desplazarse a la siguiente pantalla, en donde están ubicados los botones de acceso a los distintos parámetros eléctricos.

A continuación, se evidencia la prueba de unidad.



Figura 22. Prueba Unitaria

Fuente: Rumipamba H, 2022

Pruebas de integración

Para las pruebas de integración se ha tomado se ha iniciado desde la caratula probando así cada uno de los botones para comprobar el funcionamiento correcto y buscar

cualquiera tipo de inconformidad por parte del programador. A continuación, se visualiza el procedimiento realizado.

En la siguiente figura se puede visualizar el funcionamiento completo de la aplicación móvil. Iniciado en pantalla principal llamada caratula. Al momento que el usuario de un clic en el botón empezar se visualiza que la aplicación ha cambiado su pantalla en la cual se encuentran distribuidos los botones con los nombres de los diferentes parámetros eléctricos de cada uno de los sensores. Posteriormente cual el usuario de un clic en uno de los botones le llevara a la siguiente pantalla en donde visualiza el ultimo valor numérico medido de los últimos 15 segundos, en la parte inferior la gráfica con los valores de las últimas 4 horas y en el pie de página se encuentra un botón que al dar un clic le permite retornar al menú anterior. De esta manera puede volver a ingresar en otro parámetro electico y le aparecerá una interfaz parecida. Finalmente, cuando el usuario haya concluido con el monitoreo debe dar un clic en el botón salir para cerrar la aplicación.

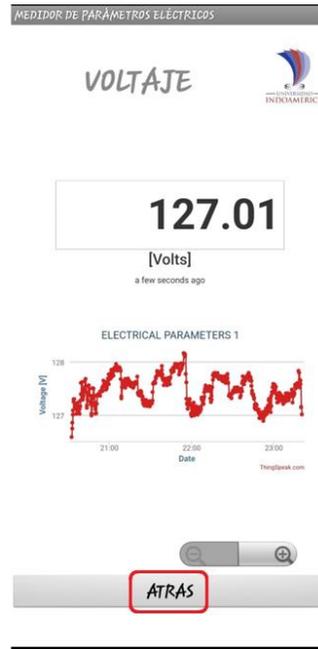


Figura 23. Prueba de integración

Fuente: Rumipamba H, 2022

Prueba de validación y usabilidad

Para realizar las pruebas de validación se entrega la aplicación al encargado de los laboratorios de la Institución, quien tendrá acceso al funcionamiento de la aplicación móvil, en la cual determinará si existe falencias, o está de acuerdo con la interfaz y programación realizada.

En la siguiente figura se observa las pruebas de validación

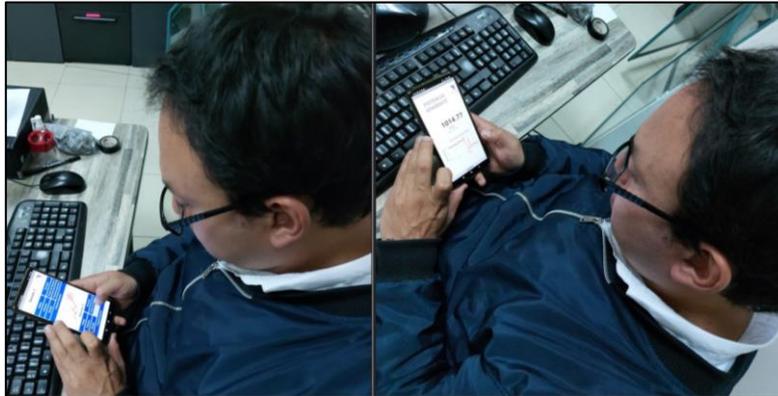


Figura 24. Prueba de validación

Fuente: Rumipamba H, 2022

Para realizar una prueba de usabilidad se propuso una serie de preguntas que fueron respondidas por el ingeniero a cargo de los laboratorios, quien será la persona encargada de utilizar la aplicación móvil, obteniendo un promedio de 4.3 el cual se lo transformo a una usabilidad del 86%, lo cual resulta aceptable. A continuación, se observa la gráfica que se obtuvo al aplicar este instrumento de usabilidad. Además, dicho instrumento se lo puede visualizar en el anexo 4 (Robles 2015).

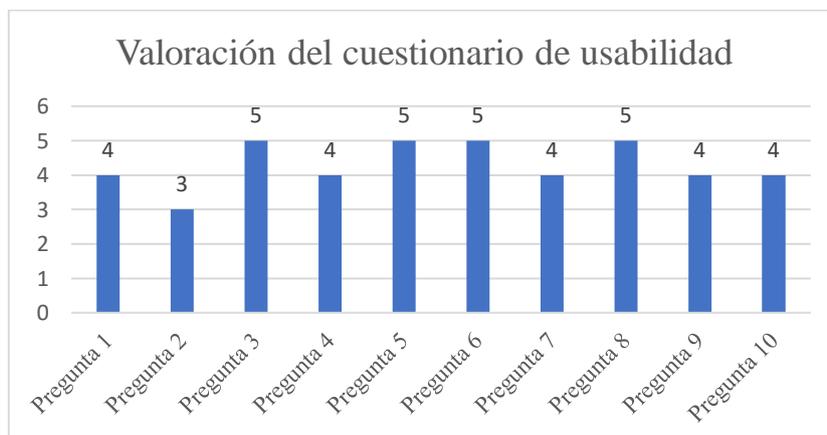


Figura 25. Valoración del cuestionario de usabilidad

Fuente: Rumipamba H, 2022

Prueba de aceptación

Las pruebas de aceptación se las realiza después de haber sido entregado a la institución para determinar si los requerimientos de la aplicación han sido cumplidos, con respecto a las necesidades del usuario, además, se realiza en base a las historias de usuario con el fin de reducir de manera considerable los errores que pudiese presentar el software y de esta manera incrementar la calidad del producto final. Estas pruebas son fundamentales para asegurar el éxito de la implementación final de la aplicación móvil. Dichas pruebas se diseñan a partir de los requerimientos de uso, requerimientos de sistema, costos de uso, procesos de negocio y reportes de análisis de riesgo.

En el anexo 10 se observa una plantilla de la prueba de aceptación, que posteriormente será utilizada por el encargado de utilizar la aplicación móvil (Docsity 2018).

Resultados esperados

Los resultados esperados de la aplicación móvil han sido totalmente satisfactorios ya que en las pruebas realizadas anteriormente se han corregido errores y de esta manera en la siguiente figura 26 se puede observar las pantallas de cada uno de los parámetros eléctricos.

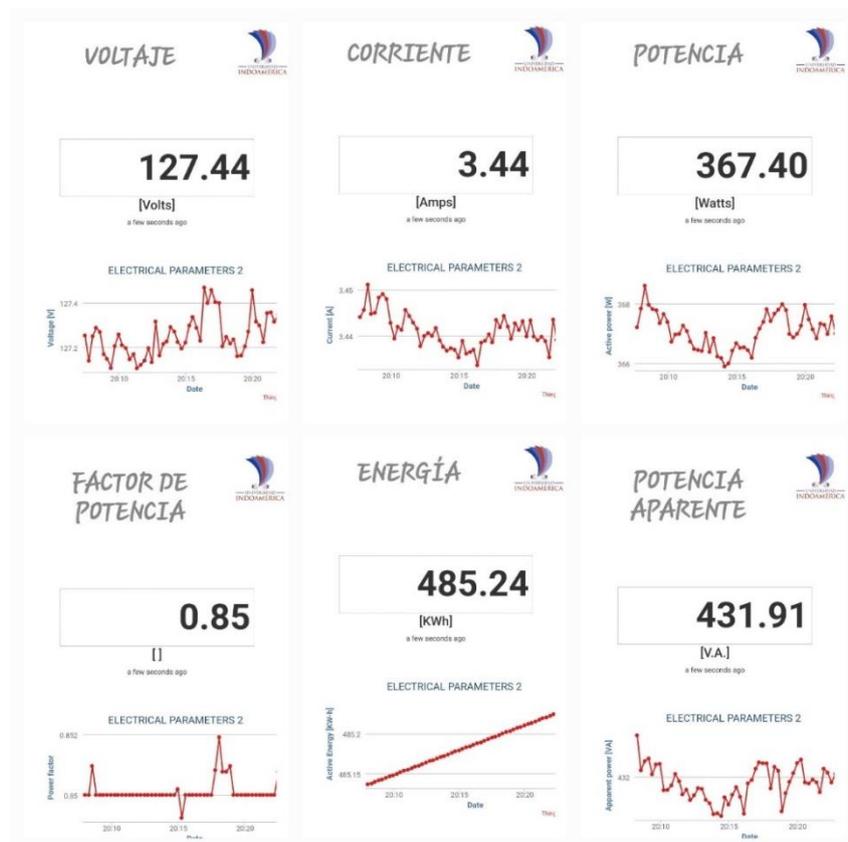


Figura 26. Valores visualizados del sensor 1

Fuente. Rumipamba H, 2022

Para el análisis de los resultados obtenidos a través de la plataforma ThingSpeak se descargan los valores guardados, para lo cual se utiliza el programa Excel que es un software completo, versátil y de fácil uso, el mismo que permite crear gráficos para posteriormente ser analizados. Se opto por extraer los datos de un día completo (24 horas) para realizar los análisis correspondientes.

A continuación, se presenta las gráficas obtenidas en el monitoreo de consumo energético durante un día realizado en la Universidad Indoamérica.

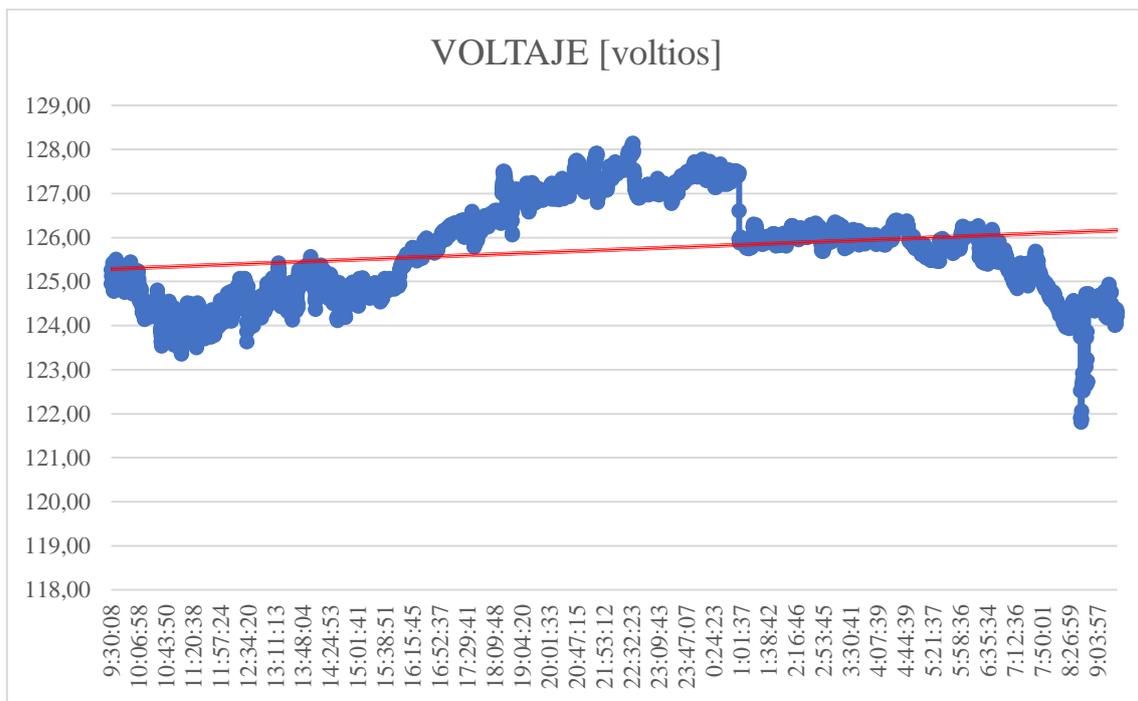


Figura 27. Valores medidos de voltaje

Fuente. Rumipamba H, 2022

Como se puede visualizar en la figura anterior, consta de los datos obtenidos a través de la plataforma ThingSpeak del día 21 de julio del 2022 a partir de las 9:30:08 hasta el día 22 de julio del 2022 9:30:08 constando de 4886 datos medidos. Cabe recalcar que dichas mediciones fueron realizadas cada 15 segundos respectivamente. En la tabla 6 se observan valores estadísticos realizados con los datos obtenidos.

Tabla 6: Datos estadísticos de voltaje

Variable	Voltaje (V)
Media	125.72
Mediana	125.83
Desviación	1.10
Varianza	1.20

Valor máximo	128.13
Valor mínimo	121.80

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

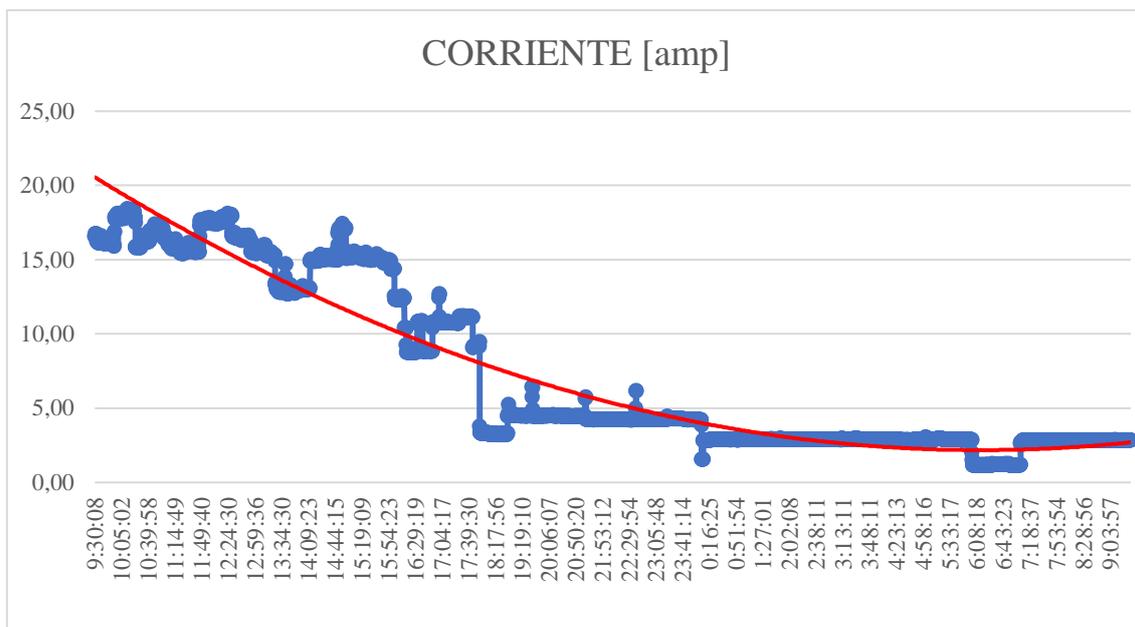


Figura 28. Valores medidos de corriente

Fuente. Rumipamba H, 2022

Aplicando la técnica anterior podemos visualizar la gráfica obtenida de la corriente, en la cual se denota que en horas laborables su valor se eleva por otro lado en horas de la noche y madrugada sus valores son bajos ya que en estas horas dejan de utilizar máquinas, equipos electrónicos, focos, entre otros. A continuación, podemos observar en la tabla 7 de los datos estadísticos.

Tabla 7: Datos estadísticos de corriente

Variable	Corriente (A)
Media	7.44
Mediana	4.24
Desviación	5.78
Varianza	33.36
Valor máximo	18.45
Valor mínimo	1.17

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

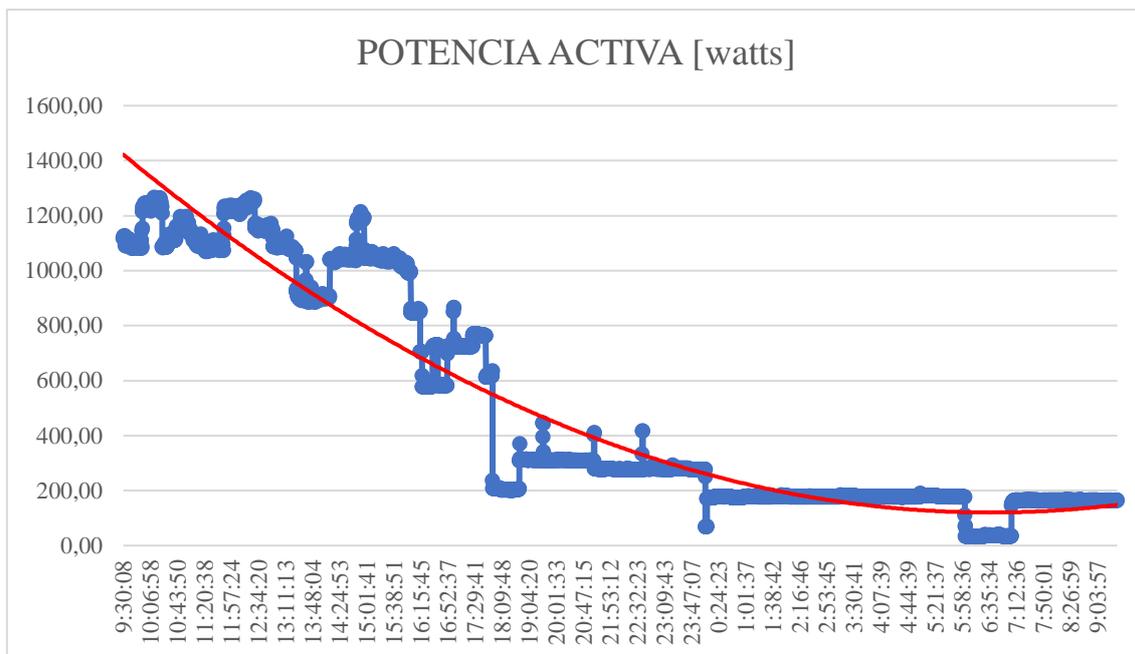


Figura 29. Valores medidos de potencia activa

Fuente. Rumipamba H, 2022

De la misma forma como se realizó en los datos anteriores, se los realiza con la potencia activa, con los datos extraídos correspondientes a potencia activa, a continuación, se realiza el mismo análisis estadístico, presentado en la tabla 8.

Tabla 8: Datos estadísticos de potencia activa

Variable	Potencia activa (W)
Media	500.26
Mediana	278.73
Desviacion	410.36
Varianza	168395.07
Valor máximo	1266.68
Valor minimo	32.75

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

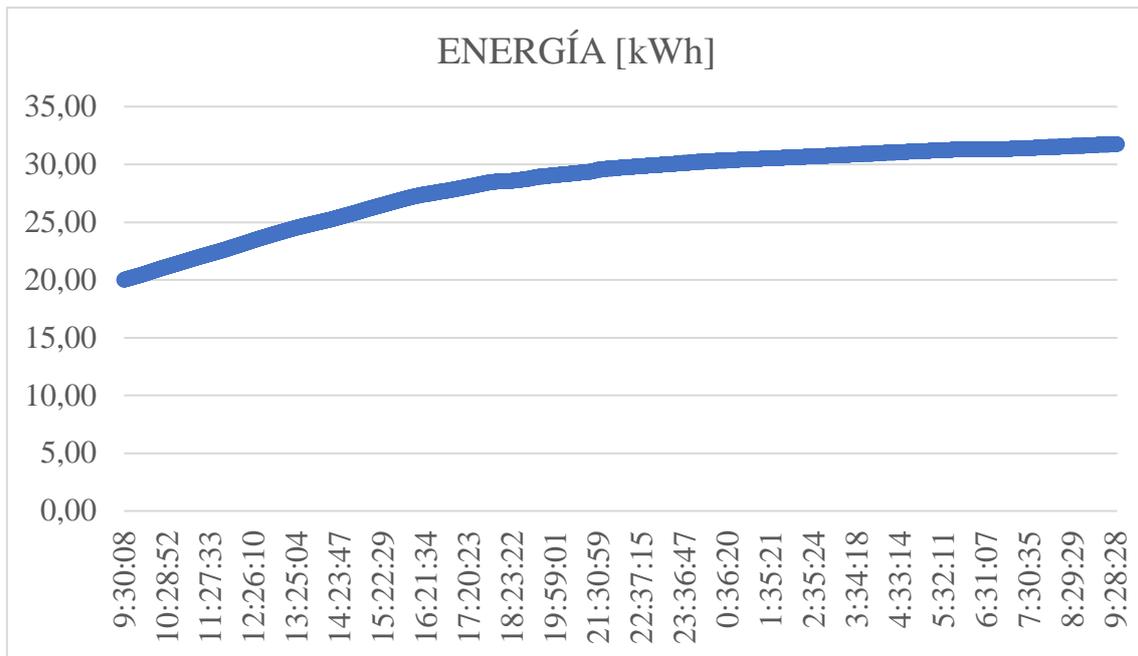


Figura 30. Valores medidos de energía

Fuente. Rumipamba H, 2022

Análisis de consumo energético

Tomando los valores que se encuentran en las gráficas presentadas anteriormente se presentan los siguientes cálculos de cada uno de los parámetros eléctricos, mostrados en la tabla 9:

Tabla 9: Datos estadísticos de energía

Variable	Potencia activa (W)
Media	28.31
Mediana	29.71
Desviacion	3.31
Varianza	10.98
Valor máximo	31.76
Valor mínimo	20.02

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

Análisis de energía consumida en los laboratorios de ingeniería

Tomando los datos de energía de las últimas 24 horas empezando desde las 9:30 del día 21 de julio hasta las 9:30 del 22 de julio del presente año, se ha optado por realizar el cálculo para determinar cuántos kWh se han consumido, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula.

$$kWh_{consumidos} = V_f - V_i \quad (1)$$

En donde:

$V_f = \text{valor final} = 31.76 \text{ kWh}_{\text{consumidos}}$

$V_i = \text{valor inicial} = 20.02 \text{ kWh}_{\text{consumidos}}$

Aplicando la formula:

$$\text{kWh}_{\text{consumidos}} = 31.76 \text{ kWh} - 20.02 \text{ kWh}$$

$$\text{kWh}_{\text{consumidos}} = 11.74 \text{ kWh}$$

En la siguiente tabla 10 se observa los valores a pagar de un día en los laboratorios de ingeniería.

Tabla 10: Valores de consumo

Valor 1 kW	kWh consumidos	Valor en centavos	Valor en dólares
9.2 cnts.	11.74 kWh	108.08	1.8

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

Análisis de energía consumida en el bloque 2

De la misma forma realizada anteriormente se ha tomado los valores de las últimas 24 horas se ha optado por realizar el cálculo para determinar cuántos kWh se han consumido, para lo cual se utiliza la siguiente formula.

$$\text{kWh}_{\text{consumidos}} = V_f - V_i \quad (2)$$

En donde:

$V_f = \text{valor final} = 57.35 \text{ kWh}_{\text{consumidos}}$

$V_i = \text{valor inicial} = 33.46 \text{ kWh}_{\text{consumidos}}$

Aplicando la formula:

$$\text{kWh}_{\text{consumidos}} = 57.35 \text{ kWh} - 33.46 \text{ kWh}$$

$$\text{kWh}_{\text{consumidos}} = 23.89 \text{ kWh}$$

En la siguiente tabla 11 se observa los valores a pagar de un día en el bloque B de la Universidad Indoamérica.

Tabla 11: Valores de consumo

Valor 1 kW	kWh consumidos	Valor en centavos	Valor en dólares
9.2 cnts.	23.89 kWh	218.78	2.19

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

Al finalizar con el desarrollo y programación de la aplicación, la Universidad Indoamérica poseerá una herramienta útil para el monitoreo del consumo energético que existe en la institución. De esta manera, el personal técnico que está a cargo de esta actividad, tendrá acceso las 24 horas del día para monitorear el consumo de energía, y que este sistema ayude a la toma de decisiones inmediatas.

Una vez comprobado el funcionamiento correcto de la aplicación, se puede comprobar que los datos exportados a la plataforma ThingSpeak por medio del medidor de parámetros eléctricos que previamente se instaló en la Universidad, son exactamente los mismos que se visualizan en dicha aplicación, por lo cual se consiguió un tiempo de respuesta inmediato sin registro de pérdida de datos.

Propuesta de mejora

Para iniciar con la propuesta de mejora se toma como punto de partida la tecnología llamada inmótica, es aquella que posibilita automatizar todas actividades de un edificio: la iluminación, sensores, sistemas de acceso, entre otros. Además, la inmótica añade la domótica interna en una composición en red. Generalmente, la inmótica posibilita usar la tecnología más avanzada para producir un ahorro energético notable. Debido a la inmótica vamos a poder mantener el control del consumo de energía eléctrica y gestionar enorme proporción de recursos de cualquier inmueble, lo cual resulta en especial eficaz en inmuebles de enorme envergadura.

Al aplicar esta tecnología podría obtener varios beneficios en diferentes puntos tales como tecnológicos, en el cual se obtendrá la disponibilidad de medios técnicos de telecomunicaciones como es la red inalámbrica para docentes, red interna de voz y datos, la automatización de las instalaciones y la integración de servicios. En el punto ambiental desarrollará una infraestructura saludable con un ahorro de energía manteniendo un cuidado con el medio ambiente. En el punto económico la reducción de altos costos de operación y mantenimiento, de tal forma que incrementara la vida útil de las máquinas y componentes eléctricos existentes en la institución.

Cronograma de actividades de la aplicación móvil

En la siguiente tabla se muestra el cronograma de actividades que se deberán realizar al finalizar este proyecto, se espera que se cumpla con todas las actividades señaladas.

Tabla 12: cronograma de actividades

Actividad	SEMANA 1 - MES DE JULIO	SEMANA 2 - MES DE JULIO	SEMANA 3 - MES DE JULIO	SEMANA 4 - MES DE AGOSTO	SEMANA 5 - MES DE AGOSTO	SEMANA 6 - MES DE AGOSTO	SEMANA 7 - MES DE AGOSTO	SEMANA 8 - MES DE AGOSTO - SEPTIEMBRE
Monitoreo de los parametros electricos.	■	■	■	■				
Entrega de la aplicación al director responsable de área				■				
Capacitación del funcionamiento a las personas encargadas del mantenimiento de las instalaciones eléctricas				■	■			
Evaluación de los resultados obtenidos					■	■		
Presentación de informes de mediciones						■		
Análisis de los nuevos resultados						■	■	■
Recomendación para el mejoramiento de la aplicación móvil								■
Realizar la prueba de aceptación que se encuentra en el anexo 10								■

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

Análisis de costos

A continuación, se detallan los costos que tendrá la aplicación luego de entrega en la institución.

Tabla 13: Detalle de costos

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Dispositivo de monitoreo	1	698.93	698.93
Entrega de la aplicación al director responsable de área	1	5	5
Capacitación del funcionamiento a las personas encargadas del mantenimiento de las instalaciones eléctricas	1	20	20
Evaluación de los resultados obtenidos	3	10	30
Presentación de informes de mediciones	3	3	9
Análisis de los nuevos resultados	3	5	15
Prueba de aceptación	1	5	5
Licencia ThingSpeak	1	45	45
Imprevistos		50	50
TOTAL			872.93 \$

Elaborado por: (Rumipamba H, 2022)

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Al finalizar con la elaboración de la aplicación móvil, se ha podido identificar las siguientes conclusiones.

- En la universidad Indoamerica se diagnosticó que el monitoreo de consumo de energía eléctrica lo hace la EEASA por medio de la lectura de cada uno de los medidores existentes, los cuales reflejan la cantidad de kWh que se consume mensualmente, esta información va a la base de datos de la empresa eléctrica que posteriormente generan las planillas de pago correspondientes, este proceso no permite garantizar que la cantidad de kWh consumidos sean reales.
- Al momento de diseñar la aplicación móvil se ha tomado en cuenta modelos de aplicaciones ya existentes para darnos una idea de la interfaz que esta va a tener, de esa manera se realizó unas plantillas preliminares en la aplicación AutoCAD para tener un punto de partida y de esta manera ir editando acorde a las necesidades requeridas.
- Se desarrollo la aplicación a través del entorno de desarrollo de software llamado App Inventor, ya que es un entorno gratuito y de fácil uso capaz de dar acceso a un sin número de herramientas con las cuales se desarrolla cualquier tipo de aplicación, en este caso se creó la aplicación para que cumpla la función de visualizar gráficas y valores que un medidor de parámetros eléctricos ya preinstalado en la Universidad Indoamerica el cual exporta los datos recolectados a una base de datos creada con anterioridad llamada ThingSpeak.
- Se evaluó los datos de un día completo (24 horas) extraídos de la plataforma ThingSpeak de consumo eléctrico y se procedió a realizar un análisis en el cual pudimos obtener que la Universidad Indoamerica consume un promedio de 11.74 kW en un solo día, siendo su mayor consumo en horas

laborables desde las 7 AM hasta las 7 PM y en la noche y madrugada un consumo mínimo, es por este motivo que se propone aplicar la inmótica para automatizar el edificio de esta Universidad y que de esta manera se reduzca el consumo de energía eléctrica.

Recomendaciones

- Se recomienda crear un protocolo de acción cuando exista un consumo de energía alto en horas no laborables.
- Se recomienda disminuir el tiempo de muestreo de 15 segundos a 1 segundo realizando la compra de licencia en la plataforma ThingSpeak.
- La revisión bibliográfica debe realizarse en idioma español e inglés, para ampliar la información obtenida. También es importante hacer énfasis en identificar la normativa local e internacional vigente, para seguir con los lineamientos establecidos por instituciones especializadas.

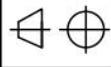
BIBLIOGRAFIA

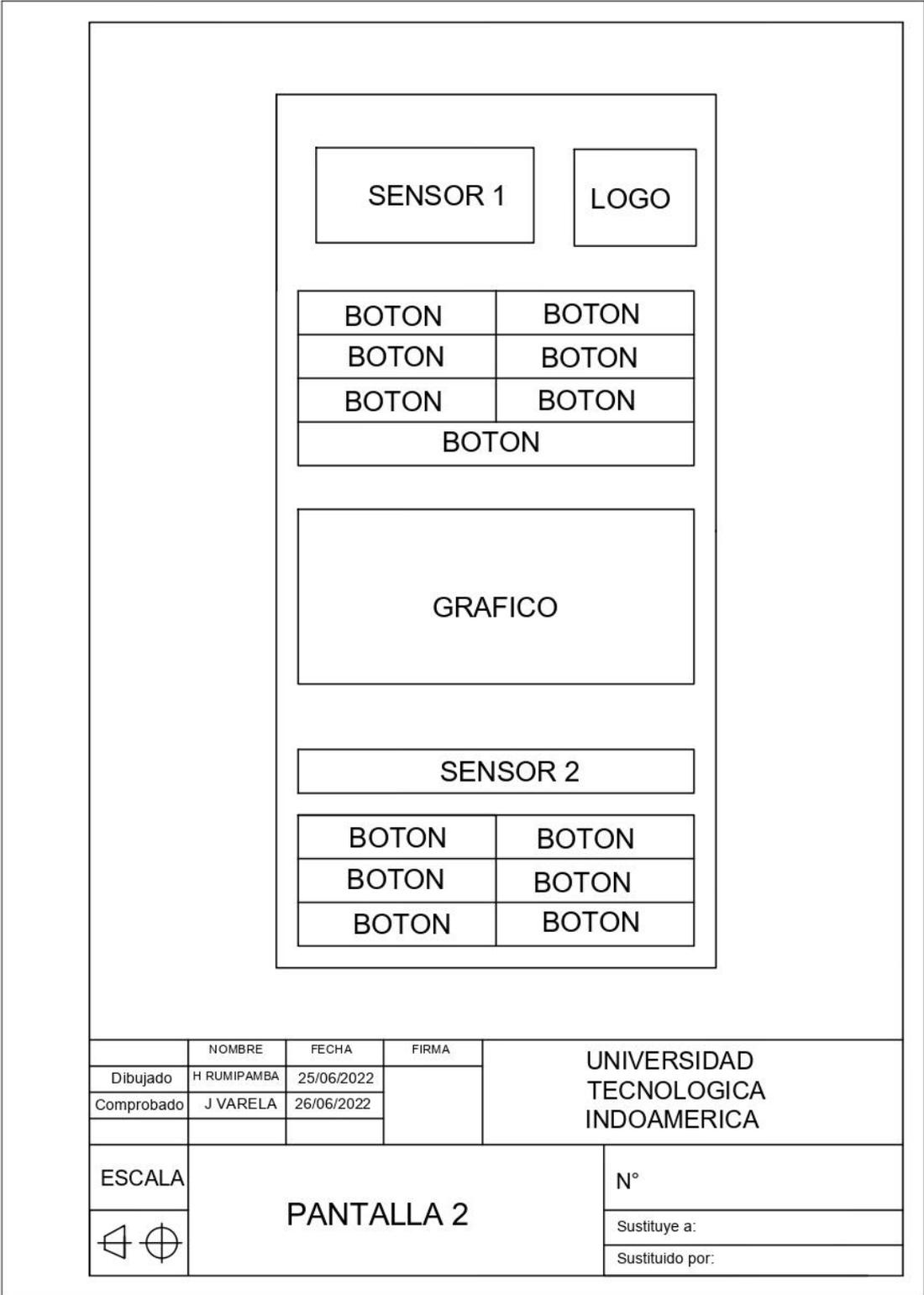
- ACURIO, J., 2022. AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN. , pp. 86.
- AGUILAR, M. y RAMÍREZ, S.A.S., 2020. Diseño y desarrollo de un sistema de monitoreo remoto implementando internet de las cosas. *Universidad de Guadalajara*, vol. 1, pp. 13.
- Aprendiendo Arduino. *Thingspeak* [en línea], 2022. Disponible en: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/11/23/thingspeak/>.
- Balance Energético Nacional. *Balance Energético Nacional* [en línea], 2022. Disponible en: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/5900-2/>.
- BONILLA, I. y TAVIZON, A., 2015. IOT, el internet de las cosas y la innovación de sus aplicaciones. , vol. 5, pp. 29.
- DOCSITY, 2018. Test de aceptación de software. [en línea]. Disponible en: <https://www.docsity.com/es/usuarios/conectarse/>.
- ESCOBAR GALLARDO, E. y VILLAZÓN, A., 2018. SISTEMA DE MONITOREO ENERGÉTICO Y CONTROL DOMÓTICO BASADO EN TECNOLOGÍA “INTERNET DE LAS COSAS”. *INVESTIGACION & DESARROLLO*, vol. 18, no. 1, pp. 103-116. ISSN 18146333, 25184431. DOI 10.23881/idupbo.018.1-8i.
- JIMENEZ, P. y CABRERA, J., 2020. Remote monitoring system of energy consumption for homes in the city of Cuenca, based on IoT principles and cloud services. , vol. 5, no. 1, pp. 17.
- NIEDERAUER, L., 2021. IoT - sensores que facilitan nuestra vida. *Novus* [en línea]. Disponible en: https://www.novusautomation.com/site/default.asp?Idioma=34&TroncoID=053663&SecaoID=0&SubsecaoID=0&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=749374#:~:text=Los%20m%C3%AAs%20comunes%20son%20los,ser%20utilizados%20en%20numerosas%20aplicaciones.
- PINEDA, M., 2018. La Internet de las Cosas, el Big Data y los nuevos problemas de la comunicación en el Siglo XXI. *Mediaciones Sociales*, vol. 17, pp. 11-24. ISSN 1989-0494. DOI 10.5209/MESO.60190.
- QUINTANILLA, R. y CARTAGENA, C., 2019. Plataforma IoT para el Control y Monitoreo de Variables Físicas con Tecnología Open Hardware. *EL SALVADOR*, pp. 60.
- ROBLES, D., 2015. *Diseño de instrumentos para medir la usabilidad, la satisfacción y aspectos técnicos de herramientas en la WEB para la evaluación educativa* [en línea]. S.l.: Universidad de Málaga. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/10205/TD_Cebrian_Robles.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

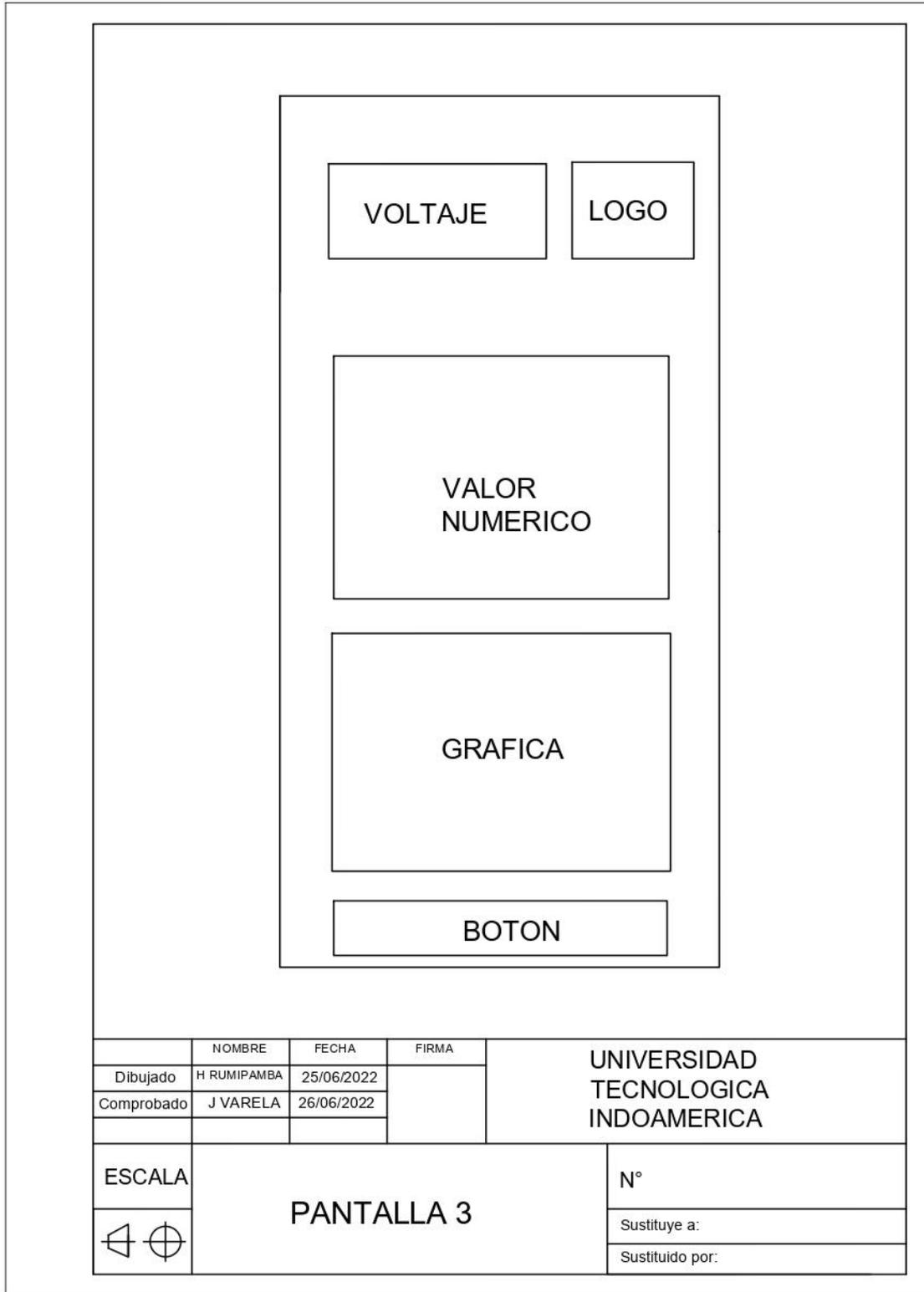
- RODRIGUEZ, J., LONDOÑO, A. y VEGA, C., 2017. Sistema de monitoreo y control remoto usando IOT para un regulador de presión. , vol. 22, no. 04, pp. 7.
- ROSE, K., ELDRIDGE, S. y CHAPIN, L., 2015. LA INTERNET DE LAS COSAS—UNA BREVE RESEÑA. , pp. 83.
- RUBIO, C. y MARYLIN, V., 2020. Diseño e implementación para un servidor iot de bajo costo utilizando Stm 32 para el monitoreo de consumo eléctrico residencial. , pp. 149.
- SALAZAR, J. y SILVESTRE, S., 2015. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347-2376. ISSN 1553-877X, 2373-745X. DOI 10.1109/COMST.2015.2444095.
- VILLAR, A., 2009. Tecnología de monitoreo remoto inalámbrico. , vol. 2, pp. 4.
- WOLBER, D., 2011. *App Inventor: create your own Android apps*. 1st ed. Sebastopol, Calif: O'Reilly. ISBN 978-1-4493-9748-7. QA76.8.D76 A66 2011
- ZITO, M., 2019. La sustentabilidad de Internet de las Cosas. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación* [en línea], no. 70. [Consulta: 7 julio 2022]. ISSN 1853-3523, 1668-0227. DOI 10.18682/cdc.vi70.1126. Disponible en: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/1126>.

ANEXOS

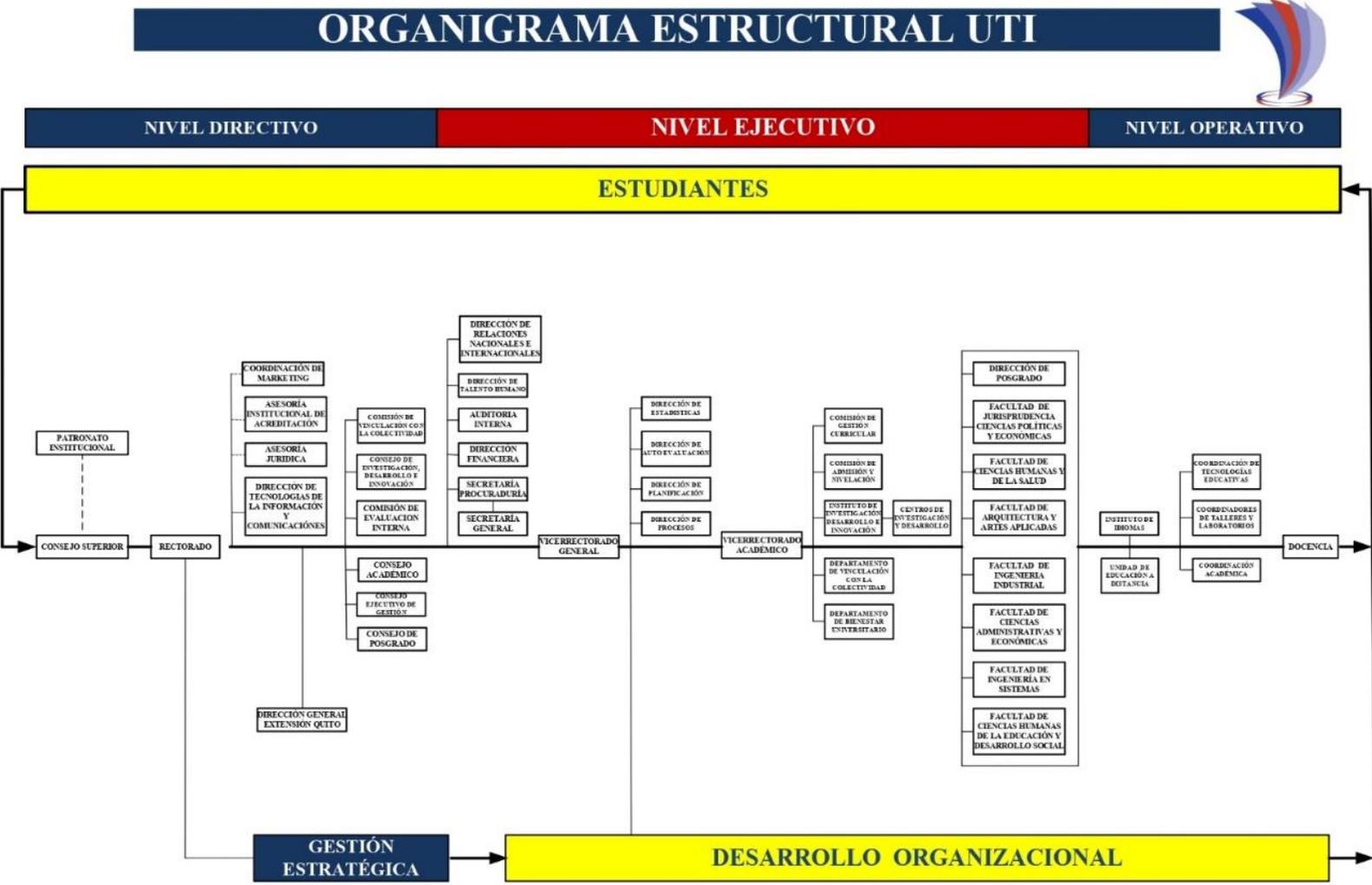
Anexo 1: Diseño preliminar de la aplicación

<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">NOMBRE DE LA FACULTAD</div><div style="border: 1px solid black; height: 100px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">LOGO</div><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">TEMA</div><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">AUTOR</div><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">BOTON</div></div>				
	NOMBRE	FECHA	FIRMA	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA
Dibujado	H RUMIPAMBA	25/06/2022		
Comprobado	J VARELA	26/06/2022		
ESCALA	PANTALLA 1			N°
				Sustituye a:
				Sustituido por:





Anexo 2: Organigrama estructural



Anexo 3. Tabla de datos obtenidos

FECHA	HORA	VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA	FACTOR DE POTENCIA	ENERGIA	P. APARTENTE	P. REACTIVA
5/8/2022	9:51:05	125,39	19,82	1327,58	0,54	148,09	2464,81	2081,03
5/8/2022	9:51:22	125,41	19,78	1323,54	0,54	148,11	2446,10	2055,23
5/8/2022	9:51:38	125,52	19,98	1338,06	0,54	148,11	2483,21	2086,77
5/8/2022	9:51:55	125,58	19,80	1322,84	0,54	148,12	2459,35	2079,04
5/8/2022	9:52:12	125,56	19,63	1310,49	0,54	148,12	2448,46	2071,48
5/8/2022	9:52:29	125,60	19,32	1294,15	0,54	148,13	2394,49	2013,78
5/8/2022	9:52:46	125,69	19,30	1291,27	0,54	148,14	2394,19	2021,64
5/8/2022	9:53:03	125,65	19,60	1309,66	0,54	148,14	2412,80	2019,57
5/8/2022	9:53:19	125,63	19,88	1329,30	0,54	148,15	2464,21	2075,32
5/8/2022	9:53:36	125,50	19,88	1328,78	0,54	148,15	2469,27	2085,77
5/8/2022	9:53:53	125,47	20,30	1347,78	0,54	148,16	2501,91	2096,22
5/8/2022	9:54:10	125,42	20,08	1337,25	0,54	148,17	2467,04	2069,62
5/8/2022	9:54:26	125,57	20,38	1351,66	0,54	148,17	2500,49	2102,47
5/8/2022	9:54:43	125,61	20,02	1331,28	0,54	148,18	2480,27	2104,26
5/8/2022	9:55:00	125,85	20,09	1338,79	0,54	148,19	2478,62	2085,05
5/8/2022	9:55:17	125,74	19,92	1331,12	0,54	148,19	2461,43	2071,04
5/8/2022	9:55:34	125,78	20,29	1350,21	0,54	148,20	2507,00	2118,38
5/8/2022	9:55:51	125,81	20,08	1338,17	0,54	148,21	2476,35	2079,70
5/8/2022	9:56:07	125,82	19,54	1309,25	0,54	148,21	2427,65	2045,11
5/8/2022	9:56:24	125,81	19,53	1307,53	0,54	148,22	2421,15	2037,34
5/8/2022	9:56:41	125,58	19,48	1306,14	0,54	148,22	2426,92	2041,64
5/8/2022	9:56:58	125,51	19,33	1295,60	0,54	148,23	2381,53	1997,23
5/8/2022	9:57:14	125,51	19,83	1325,83	0,54	148,24	2441,84	2045,01
5/8/2022	9:57:31	125,51	19,61	1314,01	0,54	148,24	2428,35	2042,45
5/8/2022	9:57:48	125,53	19,21	1293,19	0,54	148,25	2403,43	2036,41

5/8/2022	9:58:05	125,72	19,16	1288,86	0,54	148,25	2377,95	1999,69
5/8/2022	9:58:21	125,78	19,24	1292,48	0,54	148,26	2380,20	2000,32
5/8/2022	9:58:38	125,71	19,31	1294,78	0,54	148,27	2387,67	2007,00
5/8/2022	9:58:55	125,82	19,44	1305,75	0,54	148,27	2419,02	2037,12
5/8/2022	9:59:12	125,84	19,53	1310,48	0,54	148,28	2401,37	2010,68
5/8/2022	9:59:29	125,80	19,50	1306,81	0,54	148,28	2429,00	2052,02
5/8/2022	9:59:46	125,82	19,17	1290,90	0,54	148,29	2409,38	2041,16
5/8/2022	10:00:02	125,74	19,06	1287,81	0,55	148,30	2347,58	1954,38
5/8/2022	10:00:19	125,66	19,01	1283,89	0,55	148,30	2339,19	1951,45
5/8/2022	10:00:36	125,63	19,10	1289,57	0,55	148,31	2351,72	1959,91
5/8/2022	10:00:53	125,72	19,14	1287,96	0,54	148,31	2381,75	2002,41
5/8/2022	10:01:09	125,67	19,50	1307,66	0,54	148,32	2411,11	2017,05
5/8/2022	10:01:27	125,73	19,14	1289,93	0,54	148,33	2384,03	2005,95
5/8/2022	10:01:43	125,63	19,43	1305,29	0,54	148,33	2426,08	2052,26
5/8/2022	10:02:01	125,57	19,17	1289,00	0,54	148,34	2388,50	2012,78
5/8/2022	10:02:17	125,64	19,19	1292,05	0,54	148,34	2385,98	2006,15
5/8/2022	10:02:34	125,54	19,18	1290,24	0,54	148,35	2388,81	2006,51
5/8/2022	10:02:51	125,28	19,17	1293,56	0,55	148,36	2358,28	1975,39
5/8/2022	10:03:08	125,20	19,41	1310,06	0,55	148,36	2375,82	1979,03
5/8/2022	10:03:24	125,20	19,17	1293,35	0,55	148,37	2356,33	1973,77
5/8/2022	10:03:41	125,14	19,30	1300,83	0,55	148,38	2387,06	2025,70
5/8/2022	10:03:58	125,26	19,35	1303,96	0,55	148,38	2366,70	1966,71
5/8/2022	10:04:15	125,38	19,28	1302,58	0,55	148,39	2366,31	1970,45
5/8/2022	10:04:32	125,25	19,25	1300,34	0,55	148,39	2375,54	1994,81
5/8/2022	10:04:49	125,46	19,12	1288,02	0,54	148,40	2367,90	1976,35
5/8/2022	10:05:05	125,38	19,09	1286,15	0,55	148,41	2346,06	1954,90
5/8/2022	10:05:22	125,39	19,38	1302,58	0,54	148,41	2397,29	1994,27
5/8/2022	10:05:39	125,26	19,58	1313,34	0,54	148,42	2434,21	2043,96

5/8/2022	10:05:56	125,24	19,64	1316,60	0,54	148,42	2439,04	2050,14
5/8/2022	10:06:12	125,05	19,48	1301,37	0,54	148,43	2418,41	2051,07
5/8/2022	10:06:29	125,21	19,61	1309,67	0,54	148,44	2418,00	2029,07
5/8/2022	10:06:46	125,42	19,48	1304,56	0,54	148,44	2402,28	2015,95
5/8/2022	10:07:03	125,42	19,54	1307,85	0,54	148,45	2414,26	2033,37
5/8/2022	10:07:20	125,45	19,58	1310,28	0,54	148,45	2436,72	2051,84
5/8/2022	10:07:37	125,36	19,14	1282,72	0,54	148,46	2365,27	1984,24
5/8/2022	10:07:53	125,41	19,22	1290,13	0,54	148,47	2382,54	2002,48
5/8/2022	10:08:10	125,46	19,39	1298,87	0,54	148,47	2404,25	2022,24
5/8/2022	10:08:27	125,49	19,33	1294,46	0,54	148,48	2394,13	2010,18
5/8/2022	10:08:44	125,43	19,36	1296,38	0,54	148,48	2396,96	2025,59
5/8/2022	10:09:00	125,45	19,32	1295,50	0,54	148,49	2403,75	2024,34
5/8/2022	10:09:17	125,43	19,10	1281,81	0,54	148,50	2388,11	2029,94
5/8/2022	10:09:34	125,51	19,23	1290,65	0,54	148,50	2393,15	2018,38
5/8/2022	10:09:51	125,50	18,92	1272,28	0,54	148,51	2358,25	1987,61
5/8/2022	10:10:07	125,49	19,06	1282,33	0,54	148,51	2354,22	1974,81
5/8/2022	10:10:24	125,56	19,33	1297,89	0,54	148,52	2406,94	2027,69
5/8/2022	10:10:41	125,36	19,03	1279,81	0,54	148,53	2367,30	2006,23
5/8/2022	10:10:58	125,20	19,12	1288,93	0,55	148,53	2331,69	1936,74
5/8/2022	10:11:15	125,10	19,23	1295,20	0,55	148,54	2360,92	1975,12
5/8/2022	10:11:32	125,08	19,29	1298,12	0,55	148,54	2364,54	1973,28
5/8/2022	10:11:48	125,11	19,27	1294,90	0,55	148,55	2385,71	1994,22
5/8/2022	10:12:05	125,14	19,36	1300,02	0,54	148,56	2369,10	1973,26
5/8/2022	10:12:21	125,45	19,48	1302,34	0,54	148,56	2420,91	2043,85
5/8/2022	10:12:38	125,45	18,97	1272,15	0,54	148,57	2366,52	2002,30
5/8/2022	10:12:55	125,48	18,95	1273,56	0,54	148,57	2353,23	1983,01
5/8/2022	10:13:12	125,71	18,94	1280,51	0,55	148,58	2337,97	1951,27
5/8/2022	10:13:28	125,76	18,90	1276,53	0,55	148,59	2330,28	1946,22

5/8/2022	10:13:45	125,82	18,86	1273,25	0,54	148,59	2354,79	1982,25
5/8/2022	10:14:02	125,76	18,81	1271,11	0,55	148,60	2328,33	1947,63
5/8/2022	10:14:19	125,81	18,69	1261,83	0,55	148,60	2327,15	1958,60
5/8/2022	10:14:36	125,72	18,78	1264,05	0,54	148,61	2337,08	1962,58
5/8/2022	10:14:53	125,59	18,66	1258,60	0,54	148,62	2317,09	1951,53
5/8/2022	10:15:09	125,67	18,67	1257,62	0,54	148,62	2327,41	1960,71
5/8/2022	10:15:27	125,63	18,74	1262,10	0,54	148,63	2325,59	1945,46
5/8/2022	10:15:43	125,63	18,77	1263,62	0,54	148,63	2360,66	2007,41
5/8/2022	10:16:00	125,57	18,77	1261,84	0,54	148,64	2344,94	1984,36
5/8/2022	10:16:17	125,59	18,74	1260,49	0,54	148,65	2339,96	1972,02
5/8/2022	10:16:34	125,66	18,87	1268,05	0,54	148,65	2340,02	1964,64
5/8/2022	10:16:50	125,36	18,91	1267,72	0,54	148,66	2342,98	1970,03
5/8/2022	10:17:07	125,42	18,78	1261,63	0,54	148,66	2333,79	1966,94
5/8/2022	10:17:24	125,53	18,87	1264,88	0,54	148,67	2337,66	1962,10
5/8/2022	10:17:41	125,53	19,10	1280,63	0,54	148,68	2370,29	1987,42
5/8/2022	10:17:58	125,43	19,09	1278,93	0,54	148,68	2371,56	1998,93
5/8/2022	10:18:15	125,33	18,90	1271,78	0,55	148,69	2333,50	1974,06
5/8/2022	10:18:32	125,16	19,00	1277,94	0,55	148,69	2338,81	1947,29
5/8/2022	10:18:49	125,18	18,71	1261,67	0,55	148,70	2297,30	1920,48

Anexo 4: cuestionario de usabilidad

CUESTIONARIO DE USABILIDAD

Cargo: Técnico laboratorista

Edad: 31

Herramienta a evaluar: Aplicación de monitoreo de parámetros eléctricos

Conocimientos que posee sobre la herramienta: Ninguno

Valorar de 1 totalmente en desacuerdo a 5 totalmente de acuerdo

	1	2	3	4	5
¿Le resulto fácil usar la aplicación móvil?				X	
¿La interfaz de la aplicación le resulto agradable visualmente?			X		
¿La aplicación móvil se puede usar sin necesidad de previas explicaciones?					X
¿La aplicación le resultó simple, sin funciones innecesarias?				X	
¿La aplicación le resulta entendible?					X
¿Dentro del funcionamiento se encontró con problemas técnicos?					X
¿La aplicación le resulta adecuada?				X	
¿El lenguaje utilizado es difícil de entender?					X
¿Recomendaría a otros usuarios esta herramienta?				X	
¿Está satisfecho con esta aplicación móvil?				X	
PROMEDIO	4.3				
EQUIVALENCIA (%)	86%				

Anexo 5: Codificación por bloques de la aplicación móvil



Anexo 6: Prueba de funcionamiento por parte de distintos usuarios



Anexo 7: Capturas de las pantallas principales de la interfaz de la aplicación móvil

PANTALLA PRINCIPAL MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS

FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
INDOAMÉRICA

APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS
EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

Henry Rumipamba

EMPEZAR



Sensor 1

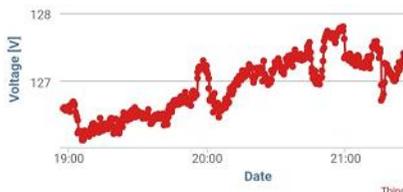
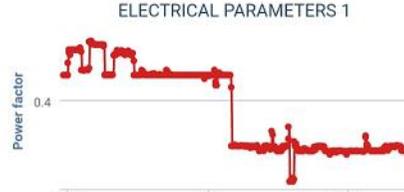
Voltaje	Corriente
Potencia	Factor de Potencia
Energía	Potencia Aparente
Potencia Reactiva	



Sensor 2

Voltaje	Corriente
Potencia	Factor de Potencia
Energía	Potencia Aparente
Potencia Reactiva	

Anexo 8: Capturas de pantallas del sensor 1

MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS		MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS		MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS		MEDIDOR DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS	
<p>VOLTAJE</p> 		<p>CORRIENTE</p> 		<p>POTENCIA</p> 		<p>FACTOR DE POTENCIA</p> 	
<p>128.21</p> <p>[Volts]</p> <p>a few seconds ago</p>		<p>1.59</p> <p>[Amps]</p> <p>a few seconds ago</p>		<p>58.00</p> <p>[Watts]</p> <p>a few seconds ago</p>		<p>0.29</p> <p>[]</p> <p>a few seconds ago</p>	
<p>ELECTRICAL PARAMETERS 1</p> 		<p>ELECTRICAL PARAMETERS 1</p> 		<p>ELECTRICAL PARAMETERS 1</p> 		<p>ELECTRICAL PARAMETERS 1</p> 	
<p>ATRÁS</p>		<p>ATRÁS</p>		<p>ATRÁS</p>		<p>ATRÁS</p>	

ENERGÍA

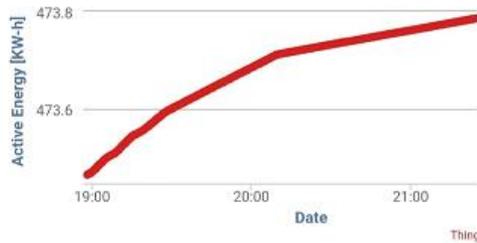


473.81

[KWh]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 1



ATRÁS

POTENCIA APARENTE

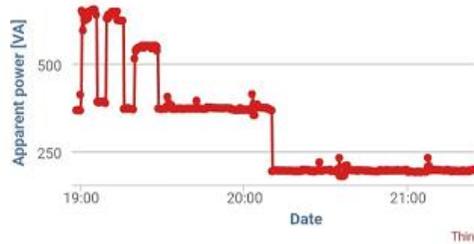


200.80

[V.A.]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 1



ATRÁS

POTENCIA REACTIVA



192.01

[V.A.R.]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 1



ATRÁS

Anexo 9: Capturas de pantallas del sensor 2



ENERGÍA



855.84

[KWh]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 2



ATRÁS

POTENCIA APARENTE



406.68

[V.A.]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 2



ATRÁS

POTENCIA REACTIVA



233

[V.A.R.]

a few seconds ago

ELECTRICAL PARAMETERS 2



ATRÁS

Anexo 10: Prueba de aceptación

	HOJA	1 DE 3
	APLICACIÓN DE MONITOREO DE PARAMETROS ELECTRICOS	MOVIL DE
	VERSIÓN	1.0
	PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
PREGUNTA		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
¿Hay términos en idiomas mezclados en la interfaz de la aplicación? -----		1 = se encuentra en toda la aplicación. 2 = se encuentra en algunas partes de la aplicación. 3 = no se encuentra en ninguna parte de la aplicación.
¿Es simple el vocabulario utilizado en la aplicación? -----		1 = el vocabulario es demasiado técnico. 2 = el vocabulario presenta algunas dificultades de comprensión. 3 = el vocabulario es completamente comprensible.
¿Hay algún tipo de asistencia para los usuarios que hacen uso de la aplicación por primera vez? -----		1 = no existe ninguna ayuda. 2 = se encuentra ayuda en algunas partes. 3 = existen ayudas en todo el sistema.
¿La aplicación es fácil de usar para alguien que no recibió capacitación para su operación? -----		1 = la aplicación es difícil comprensión. 2 = la aplicación es fácil operar en algunas de sus funciones. 3 = la aplicación es completamente fácil de operar.
¿Se entiende la interfaz y su contenido?		1 = no se entiende su interfaz.

<p>-----</p>	<p>2 = la interfaz se entiende en algunas partes.</p> <p>3 = la interfaz es completamente entendible.</p>
<p>¿Resulta fácil identificar un objeto o una acción?</p> <p>-----</p>	<p>1 = es difícil identificar los objetos o acciones.</p> <p>2 = se puede identificar algunos objetos y acciones.</p> <p>3 = todos los objetos y acciones son fácilmente identificables.</p>
<p>¿Esta diseñada la interfaz para facilitar la toma de decisiones para el ahorro de consumo de energía eléctrica?</p>	<p>1 = la interfaz es difícil de usar</p> <p>2 = la interfaz es difícil de usar en algunas partes de la aplicación</p> <p>3 = la interfaz es completamente sencilla de usar.</p>
<p>¿Actúa la aplicación en la prevención de errores?</p> <p>-----</p>	<p>1 = la aplicación no previene errores del usuario.</p> <p>2 = la aplicación previene algunos o la mayoría de los errores del usuario.</p> <p>3 = la aplicación previene cualquier error que pueda cometer el usuario.</p>
<p>¿La aplicación informa claramente los datos presentados?</p> <p>-----</p>	<p>1 = la aplicación no informa de manera adecuada sobre los errores cometidos.</p> <p>2 = la aplicación informa de manera adecuada algunos o la mayoría de los errores cometidos por el usuario</p> <p>3 = la aplicación informa de forma adecuada todos los errores cometidos por el usuario</p>
<p>¿Permite una cómoda navegación dentro de la aplicación y fácil salida de la misma?</p> <p>-----</p>	<p>1 = la navegación no es sencilla.</p> <p>2 = la navegación presenta algunas dificultades.</p> <p>3 = la navegación es sencilla, requiere de pocos botones para acceder a las funcionalidades de la aplicación.</p>

<p>¿La aplicación permite al usuario personalizar la interfaz?</p> <p>-----</p>	<p>1 = la interfaz no es personalizable</p> <p>2 = la interfaz es personalizable con algunas restricciones</p> <p>3 = la interfaz es completamente personalizable</p>
---	---

Anexo 11: Planillas de luz de los meses enero 2021 hasta mayo 2022

	EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995 Aut. del S.R.L.: 0202202101189000143900120010120153429091534290917 Fecha Aut.: 02-02-2021 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo Teléfono: 03-2998600		
	Factura Nro.001012 - 015342909		Valor a Pagar: 596.68
Fecha Emisión: 02-Feb-2021	Vencimiento: 11-Feb-2021	Mes Consumo: Enero-2021	Bloque Facturación: 4
INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR			
Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA ENDOAMERICA Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/ Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA	Ruta: 5 - 47 - 6	CC/ RUC: 1891700772001	Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169
Medidor Número: 21705477 Lectura Desde: 01-01-2021 Factor Potencia: 0.89372	Factor Multiplicación 1.00 Lectura Hasta: 31-01-2021 Penalización Factor Potencia: 0.02941	Días Facturados 30 Factor Corrección: 0.92	

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	291889	285084	6805	kWh
Dem Máxima	14.63	16	14.63	kW
Dem Pico	11.83	12	11.83	kW
08h00-18h00 L-V	130667	128301	2366	kWh
18h00-22h00 L-V	34621	33859	762	kWh
22h-08h L/V/SDF	126599	122923	3676	kWh
Reactiva	115622	112206	3416	kVAR

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	580.22
Valor Comercialización	1.41
Penalización PF	18.70
Demanda Facturable	54.13
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	654.46
Alumbrado Público	80.88
Subtotal Alumbrado Público (APG)	80.88

Ene-20	13138	1,606.59
Feb-20	11662	1,426.06
Mar-20	8981	1,183.70
Abr-20	6811	904.28
May-20	7146	899.68
Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6054	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.16
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	735.34
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	735.34

2 VALORES PENDIENTES

Concepto	Descripción	Valor Dólares
Compensación	Compensación a favor conforme a la Resoluciones ARCE RNNR-26-27-28/	209.37
VALORES PENDIENTES (2):		209.37

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	46.52
Descuento Res. 006/SPEE-SAPG Marzo-Agosto 2020	344.93
TOTAL SUBSIDIOS:	391.45

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	735.34
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	735.34



Clave Acceso: 0202202101189000143900120010120153429091534290917



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0203202101189000143900120010120155647241556472411 Fecha Aut.: 2021-03-02T13:26:24-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 015564724

Valor a Pagar: 784.35

Fecha Emisión: 02-Mar-2021 Vencimiento: 11-Mar-2021 Mes Consumo: Febrero-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA

Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00

Lectura Desde: 02-12-1899 Lectura Hasta: 01-01-1900

Días Facturados 30

Factor Potencia: 0.90835 Penalización Factor Potencia: 0.01283

Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	298494	291889	6605	kWh
Dem Máxima	15.07	14	15.07	kW
Dem Pico	12.64	11	12.64	kW
08h00-18h00 L-V	133122	130667	2455	kWh
18h00-22h00 L-V	35386	34621	765	kWh
22h-08h LV'SDF	129985	126599	3386	kWh
Reactiva	118663	115622	3041	kVAR

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	566.62
Valor Comercialización	1.41
Penalización PF	8.03
Demanda Facturable	57.84
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	633.90
Alumbrado Público	80.25
Subtotal Alumbrado Público (APG)	80.25

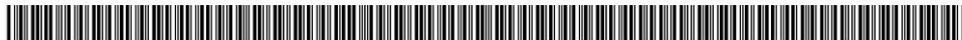
Feb-20	11662	1,426.06
Mar-20	8981	1,183.70
Abr-20	6811	904.28
May-20	7146	899.68
Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6054	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	714.15
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	714.15

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	41.70
Descuento Res. 006/SPEE-SAPG Marzo-	344.93
TOTAL SUBSIDIOS:	386.63

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	714.15
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	714.15



Clave Acceso: 0203202101189000143900120010120155647241556472411



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0204202101189000143900120010120157874121578741211 Fecha Aut.: 2021-04-04T20:24:12-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 015787412 Valor a Pagar: 866.96

Fecha Emisión: 02-Abr-2021 Vencimiento: 13-Abr-2021 Mes Consumo: Marzo-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA CC/ RUC: 1891700772001
 Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUEL A SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 01-03-2021 Lectura Hasta: 31-03-2021 Días Facturados 30
 Factor Potencia: 0.92138 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	305940	298494	7446	kWh
Reactiva	121804	118663	3141	kVAR
08h00-18h00 L-V	136475	133122	3353	kWh
18h00-22h00 L-V	36190	35386	804	kWh
22h-08h L-V/SDF	133273	129985	3288	kWh
Dem Máxima	19.06	15	19.06	kW
Dem Pico	14.42	12	14.42	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	648.09
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	65.99
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	715.49
Alumbrado Público	92.47
Subtotal Alumbrado Público (APG)	92.47

Mar-20	8981	1.183.70
Abr-20	6811	904.28
May-20	7146	889.68
Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6054	707.21
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	845.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.34
Mar-21	7446	866.96



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	807.96
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	807.96

2 VALORES PENDIENTES

Concepto	Descripción	Valor Dólares
Compensación	Compensación a favor conforme a la Resolución Nro. ARCONEL-06/20	20.98
VALORES PENDIENTES (2):		20.98

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	37.69
Descuento Res. 006/SPEE-SAPG Marzo-Agosto 2020	365.91
TOTAL SUBSIDIOS:	403.60

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	807.96
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	807.96



Clave Acceso: 0204202101189000143900120010120157874121578741211



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0205202101189000143900120010120160100191601001916 Fecha Aut.: 2021-05-02T14:28:13-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 016010019

Valor a Pagar: 827.39

Fecha Emisión: 02-May-2021 Vencimiento: 11-May-2021 Mes Consumo: Abril-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA

Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación: 1.00

Lectura Desde: 31-03-2021 Lectura Hasta: 30-04-2021 Días Facturados: 30

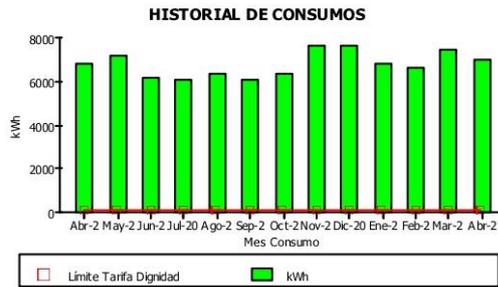
Factor Potencia: 0.91665 Penalización Factor Potencia: 0.00365 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	312967	305940	7027	kWh
Reactiva	124868	121804	3064	kVAR
08h00-18h00 L-V	139302	136475	2827	kWh
18h00-22h00 L-V	36898	36190	708	kWh
22h-08h LV'SDF	136765	133273	3492	kWh
Dem Máxima	20.57	19	20.57	kW
Dem Pico	12.96	14	12.96	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	604.71
Valor Comercialización	1.41
Penalización PF	2.43
Demanda Facturable	59.30
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	667.85
Alumbrado Público	85.30
Subtotal Alumbrado Público (APG)	85.30

Abr-20	6811	904.28
May-20	7146	899.68
Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6054	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.96
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	753.15
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	753.15

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	42.48
Descuento Res. 006/SPEE-SAPG Marzo-Agosto 2020	365.91
TOTAL SUBSIDIOS:	408.39

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico (1)	753.15
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	753.15



Clave Acceso: 0205202101189000143900120010120160100191601001916



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0206202101189000143900120010120162331131623311314 Fecha Aut.: 2021-06-03T08:16:01-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 016233113

Valor a Pagar: 806.39

Fecha Emisión: 02-Jun-2021 Vencimiento: 12-Jun-2021 Mes Consumo: Mayo-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA

Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación: 1.00

Lectura Desde: 01-05-2021 Lectura Hasta: 31-05-2021

Días Facturados: 30

Factor Potencia: 0.90894 Penalización Factor Potencia: 0.01217

Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	319819	312967	6852	kWh
Reactiva	128011	124868	3143	kVAR
08h00-18h00 L-V	141857	139302	2555	kWh
18h00-22h00 L-V	37613	36898	715	kWh
22h-08h LV/SDF	140348	136765	3583	kWh
Dem Máxima	16.36	20	20.57	kW
Dem Pico	11.39	12	11.39	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	586.54
Valor Comercialización	1.41
Penalización PF	7.84
Demanda Facturable	56.48
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	652.27
Alumbrado Público	82.29
Subtotal Alumbrado Público (APG)	82.29

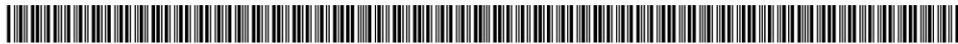
May-20	7146	899.68
Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6034	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	894.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.33
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.33
May-21	6852	806.39



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	734.56
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	734.56

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	44.53
Descuento Res. 006/SPEE-SAPG Marzo-Agosto 2020	365.91
TOTAL SUBSIDIOS:	410.44

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	734.56
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	734.56



Clave Acceso: 0206202101189000143900120010120162331131623311314



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 02072021011890001439001200101201645659714 Fecha Aut.: 2021-07-03T23:00:18-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro.001012 - 016456597** Valor a Pagar: **965.74**

Fecha Emisión: 02-Jul-2021 Vencimiento: 12-Jul-2021 Mes Consumo: Junio-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA** CC/ RUC: 1891700772001
 Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/ **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 31-05-2021 Lectura Hasta: 30-06-2021 Dias Facturados 30
 Factor Potencia: 0.94425 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und	Concepto	Valor USD
Activa	327884	319819	8065	kWh	Valor Consumo	706.58
Reactiva	130823	128011	2812	kVAR	Valor Comercialización	1.41
08h00-18h00 L-V	145765	141857	3908	kWh	Demanda Facturable	70.29
18h00-22h00 L-V	38459	37613	846	kWh	Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	778.28
22h-08h LVSDf	143659	140348	3311	kWh	Alumbrado Público	100.81
Dem Máxima	25.6	16	25.6	kW	Subtotal Alumbrado Público (APG)	100.81
Dem Pico	15.07	11	15.07	kW		

Jun-20	6127	730.64
Jul-20	6054	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	879.09
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	879.09

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	36.21
TOTAL SUBSIDIOS:	36.21



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	879.09
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	879.09



Clave Acceso: 02072021011890001439001200101201645659714



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0208202101189000143900120010120166805851668058511 Fecha Aut.: 2021-08-03T09:28:10-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro.001012 - 016680585** Valor a Pagar: **996.05**

Fecha Emisión: 02-Ago-2021 Vencimiento: 12-Ago-2021 Mes Consumo: Julio-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA** CC/ RUC: 1891700772001
 Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/ **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 01-07-2021 Lectura Hasta: 31-07-2021 Días Facturados 30
 Factor Potencia: 0.94714 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	336301	327884	8417	kWh
Reactiva	133674	130823	2851	kVAR
08h00-18h00 L-V	149523	145765	3758	kWh
18h00-22h00 L-V	39388	38459	929	kWh
22h-08h LVSDf	147388	143659	3729	kWh
Dem Máxima	25.06	25	25.06	kW
Dem Pico	15.28	15	15.28	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	732.39
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	69.92
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	803.72
Alumbrado Público	103.52
Subtotal Alumbrado Público (APG)	103.52

Jul-20	6054	707.27
Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	907.24
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	907.24

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	42.82
TOTAL SUBSIDIOS:	42.82

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	907.24
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	907.24



Clave Acceso: 0208202101189000143900120010120166805851668058511



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0209202101189000143900120010120169049971690499716 Fecha Aut.: 2021-09-06T13:24:26-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 016904997

Valor a Pagar: 1,077.58

Fecha Emisión: 02-Sep-2021

Vencimiento: 15-Sep-2021

Mes Consumo: Agosto-2021

Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA**

CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ

Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO /

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Medidor Número: 21705477

Factor Multiplicación 1.00

Lectura Desde: 01-08-2021

Lectura Hasta: 31-08-2021

Días Facturados 30

Factor Potencia: 0.94908

Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	345203	336301	8902	kWh
Reactiva	136629	133674	2955	kVAR
08h00-18h00 L-V	153821	149523	4298	kWh
18h00-22h00 L-V	40334	39388	946	kWh
22h-08h LVSDf	151047	147388	3659	kWh
Dem Máxima	30.4	25	30.4	kW
Dem Pico	18.95	15	18.95	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	779.92
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	86.72
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	868.05
Alumbrado Público	113.07
Subtotal Alumbrado Público (APG)	113.07

Ago-20	6317	721.34
Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	981.12
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	981.12

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	39.95
TOTAL SUBSIDIOS:	39.95



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	981.12
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	981.12



Clave Acceso: 0209202101189000143900120010120169049971690499716



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0110202101189000143900120010120171296911712969118 Fecha Aut.: 2021-10-04T11:02:23-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro.001012 - 017129691** Valor a Pagar: **1,203.87**

Fecha Emisión: 01-Oct-2021 Vencimiento: 13-Oct-2021 Mes Consumo: Septiembre-2021 Bloque Facturación: 4

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA** CC/RUC: 189170072001
 Dirección del Servicio: **AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ** Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: **TUNGURAHUA / AMBATO /** **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: **COMERCIAL CON DEMANDA**
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 31-08-2021 Lectura Hasta: 30-09-2021 Días Facturados 30
 Factor Potencia: 0.9725 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	355133	345203	9930	kWh
Reactiva	139007	136629	2378	kVAR
08h00-18h00 L-V	158877	153821	5056	kWh
18h00-22h00 L-V	41393	40334	1059	kWh
22h-08h LVSDf	154861	151047	3814	kWh
Dem Máxima	30.56	30	30.56	kW
Dem Pico	20.57	18	20.57	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	874.61
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	94.13
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	970.15
Alumbrado Público	126.51
Subtotal Alumbrado Público (APG)	126.51

Sep-20	6088	728.73
Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,096.66
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,096.66

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	39.94
TOTAL SUBSIDIOS:	39.94



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,096.66
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,096.66



Clave Acceso: 0110202101189000143900120010120171296911712969118



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0111202101189000143900120010120173556081735560816 Fecha Aut.: 2021-11-02T16:27:48-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 017355608

Valor a Pagar: 1,309.18

Fecha Emisión: 01-Nov-2021 Vencimiento: 11-Nov-2021 Mes Consumo: Octubre-2021 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA**

CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ

Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO /

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Medidor Número: 21705477

Factor Multiplicación 1.00

Lectura Desde: 01-10-2021

Lectura Hasta: 31-10-2021

Días Facturados 30

Factor Potencia: 0.97575

Factor Corrección: 0.92

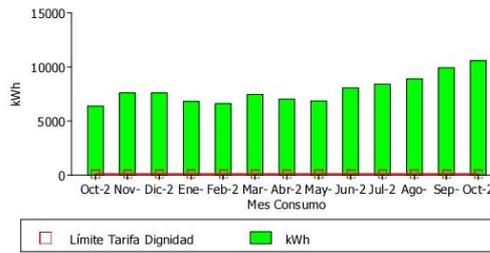
1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	365711	355133	10578	kWh
Reactiva	141380	139007	2373	kVAR
08h00-18h00 L-V	163714	158877	4837	kWh
18h00-22h00 L-V	42516	41393	1123	kWh
22h-08h LVSDf	159479	154861	4618	kWh
Dem Máxima	32.67	30	32.67	kW
Dem Pico	28.46	20	28.46	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	921.78
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	130.23
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,053.42
Alumbrado Público	138.76
Subtotal Alumbrado Público (APG)	138.76

Oct-20	6359	772.18
Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18

HISTORIAL DE CONSUMOS



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,192.18
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,192.18

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	52.45
TOTAL SUBSIDIOS:	52.45

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,192.18
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,192.18



Clave Acceso: 0111202101189000143900120010120173556081735560816



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0212202101189000143900120010120175816981758169816 Fecha Aut.: 2021-12-03T09:12:10-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 017581698

Valor a Pagar: 1,325.03

Fecha Emisión: 02-Dic-2021

Vencimiento: 12-Dic-2021

Mes Consumo: Noviembre-2021

Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA

CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ

Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/

Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169

Medidor Número: 21705477

Factor Multiplicación 1.00

Lectura Desde: 31-10-2021

Lectura Hasta: 30-11-2021

Días Facturados 30

Factor Potencia: 0.98173

Factor Corrección: 0.92

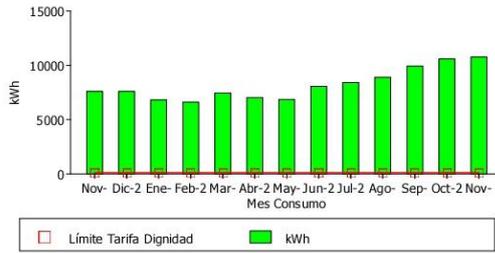
1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	376483	365711	10772	kWh
Reactiva	143468	141380	2088	kVAR
08h00-18h00 L-V	168911	163714	5197	kWh
18h00-22h00 L-V	43685	42516	1169	kWh
22h-08h LVSDF	163886	159479	4407	kWh
Dem Máxima	39.58	32	39.58	kW
Dem Pico	26.51	28	26.51	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	944.11
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	121.31
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,066.83
Alumbrado Público	140.11
Subtotal Alumbrado Público (APG)	140.11

Nov-20	7608	545.53
Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03

HISTORIAL DE CONSUMOS



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,206.94
IVA 12%	
IVA 0%	0.00

TOTAL SE y APG (1) 1,206.94

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	47.99
TOTAL SUBSIDIOS:	47.99



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,206.94
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,206.94



Clave Acceso: 0212202101189000143900120010120175816981758169816



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0401202201189000143900120010120178079981780799818 Fecha Aut.: 2022-01-04T07:42:07-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro.001012 - 017807998

Valor a Pagar: 1,303.50

Fecha Emisión: 04-Ene-2022 Vencimiento: 13-Ene-2022 Mes Consumo: Diciembre2021 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA

CC/ RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ

Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO

Código Único

0100236169

Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA

Medidor Número: 21705477

Factor Multiplicación 1.00

Lectura Desde: 01-12-2021

Lectura Hasta: 31-12-2021

Días Facturados 30

Factor Potencia: 0.97811

Factor Corrección: 0.92

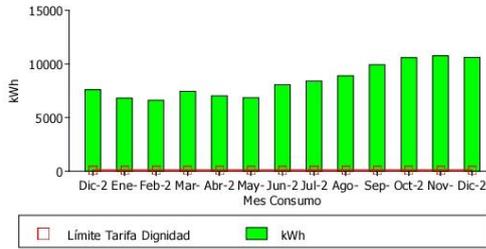
1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	387082	376483	10599	kWh
Reactiva	145723	143468	2255	kVAR
08h00-18h00 L-V	174072	168911	5161	kWh
18h00-22h00 L-V	45015	43685	1330	kWh
22h-08h LVSDf	167993	163886	4107	kWh
Dem Máxima	36.72	39	36.72	kW
Dem Pico	25.16	26	25.16	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	932.88
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	115.13
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,049.42
Alumbrado Público	137.82
Subtotal Alumbrado Público (APG)	137.82

Dic-20	7600	884.56
Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50

HISTORIAL DE CONSUMOS



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,187.24
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,187.24

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	43.29
TOTAL SUBSIDIOS:	43.29



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,187.24
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,187.24



Clave Acceso: 0401202201189000143900120010120178079981780799818



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0202202201189000143900120010120180348811803488117 Fecha Aut.: 02-02-2022
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro.001012 - 018034881** Valor a Pagar: **940.18**

Fecha Emisión: 02-Feb-2022 Vencimiento: 11-Feb-2022 Mes Consumo: Enero-2022 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA** CC/ RUC: 1891700772001
 Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO/ **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: COMERCIAL CON DEMANDA
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 01-01-2022 Lectura Hasta: 31-01-2022 Días Facturados 30
 Factor Potencia: 0.95671 Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	395073	387082	7991	kWh
Reactiva	148154	145723	2431	kVAR
08h00-18h00 L-V	177015	174072	2943	kWh
18h00-22h00 L-V	45942	45015	927	kWh
22h-08h LVSDf	172114	167993	4121	kWh
Dem Máxima	20.79	36	20.79	kW
Dem Pico	15.77	25	15.77	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	684.96
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	72.16
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	758.53
Alumbrado Público	97.37
Subtotal Alumbrado Público (APG)	97.37

Ene-21	6805	596.68
Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50
Ene-22	7991	940.18



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	855.90
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	855.90

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	51.01
TOTAL SUBSIDIOS:	51.01



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	855.90
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	855.90



Clave Acceso: 0202202201189000143900120010120180348811803488117



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0303202201189000143900120010120182622311826223115 Fecha Aut.: 2022-03-03T23:09:14-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro.001012 - 018262231** Valor a Pagar: **1,163.62**

Fecha Emisión: 03-Mar-2022 Vencimiento: 12-Mar-2022 Mes Consumo: Febrero-2022 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA** CC/ RUC: 1891700772001
 Dirección del Servicio: **AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ** Ruta: 5 - 47 - 6
 Provincia / Cantón / Parroquia: **TUNGURAHUA / AMBATO/** **Código Único Eléctrico Nacional: 0100236169**
 Tipo de Tarifa: **COMERCIAL CON DEMANDA**
 Medidor Número: 21705477 Factor Multiplicación 1.00
 Lectura Desde: 29-01-2022 Lectura Hasta: 28-02-2022 **Días Facturados 30**
 Factor Potencia: 0.97894 **Factor Corrección: 0.92**

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	404573	395073	9500	kWh
Reactiva	150135	148154	1981	kVAR
08h00-18h00 L-V	181607	177015	4592	kWh
18h00-22h00 L-V	46931	45942	989	kWh
22h-08h LVSDf	176033	172114	3919	kWh
Dem Máxima	37.53	20	37.53	kW
Dem Pico	19.82	15	19.82	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	831.96
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	103.04
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	936.41
Alumbrado Público	122.68
Subtotal Alumbrado Público (APG)	122.68

Feb-21	6605	784.35
Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50
Ene-22	7991	940.18
Feb-22	9500	1,163.62



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,059.09
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,059.09

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	42.99
TOTAL SUBSIDIOS:	42.99



TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,059.09
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,059.09



Clave Acceso: 0303202201189000143900120010120182622311826223115



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0204202201189000143900120010120184898371848983718 Fecha Aut.: 2022-04-04 TI6:36:08-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro. 001012 - 018489837

Valor a Pagar: 1,652.11

Fecha Emisión: 02-Abr-2022 Vencimiento: 13-Abr-2022 Mes Consumo: Marzo-2022 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA

C.C./RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ

Ruta: 5 - 47 - 6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO

Código Único Eléctrico Nacional: **0100236169**

Medidor Número: 21705477

Factor Multiplicación: 1.00

Lectura Desde: 01-03-2022

Lectura Hasta: 31-03-2022

Días Facturados: 30

Factor Potencia: 0.99114

Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	417914	404573	13341	kWh
Reactiva	151923	150135	1788	kVAR
08h00-18h00 L-V	188790	181607	7183	kWh
18h00-22h00 L-V	48346	46931	1415	kWh
22h-08h LVSDF	180775	176033	4742	kWh
Dem Máxima	50.11	37	50.11	kW
Dem Pico	32.08	19	32.08	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	1,181.94
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	146.80
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,330.15
Alumbrado Público	175.32
Subtotal Alumbrado Público (APG)	175.32

Mar-21	7446	866.96
Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50
Ene-22	7991	940.18
Feb-22	9500	1,163.62
Mar-22	13341	1,652.11



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,505.47
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,505.47

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	46.77
TOTAL SUBSIDIOS:	46.77

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,505.47
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,505.47



Clave Acceso: 0204202201189000143900120010120184898371848983718



EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995

Aut. del S.R.L.: 0305202201189000143900120010120187180231871802319 Fecha Aut.: 2022-05-04T09:06:52-05:00

Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo

Teléfono: 03-2998600

Factura Nro. 001012 - 018718023

Valor a Pagar: 1,630.16

Fecha Emisión: 03-May-2022 Vencimiento: 13-May-2022 Mes Consumo: Abril-2022 Bloque Facturación: 5

INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA CC/RUC: 1891700772001

Dirección del Servicio: AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ Ruta: 5-47-6

Provincia / Cantón / Parroquia: TUNGURAHUA / AMBATO /

Código Único Eléctrico Nacional: **0100236169**

Méridor Número: 21705477 Factor Multiplicación: 1.00

Lectura Desde: 31-03-2022 Lectura Hasta: 30-04-2022

Días Facturados: 30

Factor Potencia: 0.99689

Factor Corrección: 0.92

1 FACTURACION SERVICIO ELECTRICO Y ALUMBRADO PUBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und
Activa	431435	417914	13521	kWh
Reactiva	152992	151923	1069	kVAR
08h00-18h00 L-V	194926	188790	6136	kWh
18h00-22h00 L-V	49636	48346	1290	kWh
22h-08h LVSDF	186871	180775	6096	kWh
Dem Máxima	42.93	50	42.93	kW
Dem Pico	30.46	32	30.46	kW

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	1,174.86
Valor Comercialización	1.41
Demanda Facturable	139.38
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,315.65
Alumbrado Público	171.18
Subtotal Alumbrado Público (APG)	171.18

Abr-21	7027	827.39
May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50
Ene-22	7991	940.18
Feb-22	9500	1,163.62
Mar-22	13341	1,652.11
Abr-22	13521	1,630.16



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,486.83
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,486.83

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	70.42
TOTAL SUBSIDIOS:	70.42

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico(1)	1,486.83
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,486.83



Clave Acceso: 0305202201189000143900120010120187180231871802319



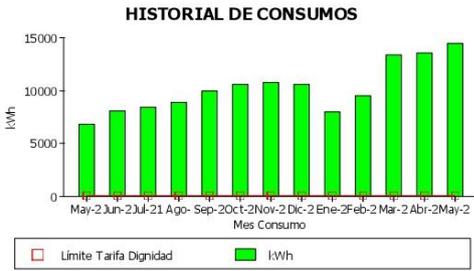
EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
R.U.C. 1890001439001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION 5368 DEL 2 DE JUNIO DE 1995
 Aut. del S.R.L.: 0206202201189000143900120010120189465831894658318 Fecha Aut.: 2022-06-02 11:04:02-05:00
 Dirección: 12 de Noviembre 11-29 y Espejo
 Teléfono: 03-2998600 **Factura Nro. 001012 - 018946583** Valor a Pagar: **1,765.43**

Fecha Emisión:	02-Jun-2022	Vencimiento:	11-Jun-2022	Mes Consumo:	Mayo-2022	Bloque Facturación:	5
INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR							
Nombre:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ANDOAMÉRICA			CC/RUC:	189170072001		
Dirección del Servicio:	AGRAMONTE Y MANUELA SAENZ		Ruta:	5-47-6			
Provincia / Cantón / Parroquia:	TUNGURAHUA / AMBATO		Código Único Eléctrico Nacional:	0100236169			
Tipo de Tarifa:	COMERCIAL CON DEMANDA		Méridor Número:	21705477		Factor Multiplicación:	1.00
Lectura Desde:	01-05-2022		Lectura Hasta:	31-05-2022		Días Facturados:	30
Factor Potencia:	0.99717		Factor Corrección:	0.92			

1 FACTURACION SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO PÚBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Und	Concepto	Valor USD
Activa	445855	431435	14420	kWh	Valor Consumo	1,265.61
Reactiva	154079	152992	1087	kVAR	Valor Comercialización	1.41
08h00-18h00 L-V	201804	194926	6878	kWh	Demanda Facturable	156.18
18h00-22h00 L-V	51384	49636	1748	kWh	Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1,423.20
22h-08h LVSDF	192665	186871	5794	kWh	Alumbrado Público	186.58
Dem Máxima	43.15	42	43.15	kW	Subtotal Alumbrado Público (APG)	186.58
Dem Pico	34.13	30	34.13	kW		

May-21	6852	806.39
Jun-21	8065	965.74
Jul-21	8417	996.05
Ago-21	8902	1,077.58
Sep-21	9930	1,203.87
Oct-21	10578	1,309.18
Nov-21	10772	1,325.03
Dic-21	10599	1,303.50
Ene-22	7991	940.18
Feb-22	9500	1,163.62
Mar-22	13341	1,652.11
Abr-22	13521	1,630.16
May-22	14420	1,765.43



Total IVA 12%	
Total IVA 0%	1,609.78
IVA 12%	
IVA 0%	0.00
TOTAL SE y APG (1)	1,609.78

SUBSIDIO DEL GOBIERNO	
Subsidio Tarifa Eléctrica	62.47
TOTAL SUBSIDIOS:	62.47

TOTAL	
Total Servicio Eléctrico (1)	1,609.78
Valores Pendientes (2):	0.00
Recaudación Terceros (3):	
TOTAL (1)+(2)+(3) Sector Eléctrico	1,609.78



Clave Acceso: 0206202201189000143900120010120189465831894658318

Ambato, 29 de septiembre de 2022

Ing. Belén Rúales Martínez

**DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

Presente. -

De mi consideración:

Reciba un cordial y muy respetuoso saludo, a la vez me permito augurarle el mejor de los éxitos en tan delicadas funciones.

Por medio del presente, informo que se ha concluido la aplicación móvil de monitoreo del consumo de energía eléctrica del proyecto de titulación **“APLICACIÓN DEL INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA”**. La mencionada aplicación ha sido entregada al encargado de los laboratorios de la FITIC.

Atentamente,



Ing. José Varela
Docente FITIC

AMBATO

Dirección: Bolívar 20-35 y Guayaquil
Telfs: (03) 2421 452 / 2421 713 / 2421 985



QUITO

Dirección: Machala y Sabanilla
Telfs: (02) 3998 200 / 3998 201 / 3998 203