



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍAS APLICADAS**

**TEMA
“MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT
PARA CAMPUS INTELIGENTE”**

**AUTOR
LEÓN CRUZ JUAN GREGORIO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. TELECOMUNICACIONES. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MG.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2022



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE		
AUTOR (apellidos/nombres):	LEÓN CRUZ JUAN GREGORIO		
REVISOR(ES)/TUTOR (ES) (apellidos/nombres):	ING. TRUJILLO BORJA XIMENA FABIOLA / ING. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MG.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 DE ABRIL DEL 2022	No. DE PÁGINAS:	112
ÁREAS TEMÁTICAS:	TECNOLOGÍAS APLICADAS		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Edificios inteligentes, Internet de las cosas (IOT), aprendizaje profundo, informática móvil en el límite.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-200 palabras):			
<p>Resumen</p> <p>En la fase de transformación digital de la sociedad actual, el aprendizaje profundo ha demostrado su extraordinaria eficiencia en el análisis de grandes cantidades de datos. Muchas de estas aplicaciones utilizan una enorme infraestructura disponible para la computación en nube. Sin embargo, en lo que respecta al Internet de las cosas, en algunos aspectos, esta elección no siempre es la más eficaz, eficiente y segura, especialmente en términos de privacidad de datos, consumo de energía y seguridad, el ancho de banda de la red está saturado.</p> <p>Este prototipo explora, implementa y compara otras alternativas, como el cálculo de límites móviles. El caso de prueba es la automatización de un aula inteligente equipada con varios nodos y dispositivos IOT, y su plataforma puede ejecutar modelos de aprendizaje profundo.</p>			

Dicho proyecto de investigación se basa en la implementación de nuevas metodologías de enseñanzas donde se utiliza la tecnología y la innovación, para tener un control del aula virtual a través de plataformas inteligentes, sensores, aplicaciones, pizarra digital, conectividad wifi, etc. Todo esto con la finalidad de proporcionar un ambiente diferente a los métodos tradicionales de enseñanza.

Abstract

In today's society's digital transformation phase, deep learning has proven its extraordinary efficiency in analyzing large amounts of data. Many of these applications use a huge infrastructure available for cloud computing. However, when it comes to the Internet of Things, in some respects this choice is not always the most effective, efficient and secure, especially in terms of data privacy, power consumption and security, the bandwidth of the network is saturated.

This prototype explores, implements and compares other alternatives, such as the calculation of moving limits. The test case is the automation of a smart classroom equipped with multiple IOT nodes and devices, and its platform can run deep learning models.

This research project is based on the implementation of new teaching methodologies where technology and innovation are used, to have control of the virtual classroom through smart platforms, sensors, applications, digital whiteboard, Wi-Fi connectivity, etc. All this in order to provide an environment different from traditional teaching methods.

ADJUNTO PDF:	SI (X)	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0992850067	E-mail: juan-54321@live.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola	
	Teléfono: 593-2658128	
	E-mail: direccionTi@ug.edu.ec	



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE
AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA
INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **LEÓN CRUZ JUAN GREGORIO**, con C.C. No. **094149506-1**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización.

A handwritten signature in blue ink that reads "Juan León".

LEÓN CRUZ JUAN GREGORIO
C.C. No. 094149506-1



**ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE
SIMILITUD
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Habiendo sido nombrado ING. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por LEON CRUZ JUAN GREGORIO, C.C.: 0941495061, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: **“MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE.”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio URKUND quedando el 0% de coincidencia.

<https://secure.arkund.com/old/view/124536013-635452-653491#q1bKLvayio7VUSrOTM/LTMtMTsxLTIWYmqqFAA==>

Documento	juan.leon.arkund.docx (D130378710)
Presentado	2022-03-14 14:42 (-05:00)
Presentado por	Jairo Veintimilla Andrade (jairo.veintimillaa@ug.edu.ec)
Recibido	jairo.veintimillaa.ug@analysis.arkund.com
Mensaje	Mostrar el mensaje completo

0% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes

Bloques

➔ Abrir sesión

⊖	Categoría	Enlace/nombre de archivo	<input type="checkbox"/>
⊕		LEON-CRUZ-JUAN-GREGORIO..pdf	<input type="checkbox"/>
⊕		LEON-CRUZ-JUAN-GREGORIO.docx	<input type="checkbox"/>
⊕		arkundleon.docx	<input type="checkbox"/>
⊖	Fuentes alternativas		



Firmado electrónicamente por:
JAIRO GEOVANNY
VEINTIMILLA ANDRADE

ING. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO, MG.
DOCENTE TUTOR
C.C. 0922668025
FECHA: 16/03/2022



**ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 16 de marzo de 2022.

Sr (a).

Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación “**MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE.**” del estudiante **LEON CRUZ JUAN GREGORIO**, indicando que ha (cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
JAIRO GEOVANNY
VEINTIMILLA ANDRADE

Ing. Veintimilla Andrade Jairo, Mg.

C.C. 0922668025

FECHA: 16 de marzo de 2022



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 5 de abril de 2022

Sra.

Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Directora de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones: Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE** del estudiante LEON CRUZ JUAN GREGORIO. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**XIMENA FABIOLA
TRUJILLO BORJA**

Ing. Trujillo Borja Ximena, Mg.

DOCENTE TUTOR REVISOR

C.C: 0603375395

FECHA: 5 de Abril del 2022

Dedicatoria

Quiero dedicar el presente trabajo de tesis en primer lugar a Dios, porque es el supremo ser que nos permite la realización de todas las cosas y que nos bendice para poder llevarlas a cabo. A mis padres quienes con sus consejos, apoyo y esfuerzo fueron la inspiración para culminar mis estudios.

A mis maestros los cuales fueron un pilar fundamental dentro de todo el proceso de enseñanza y que durante todo el tiempo me impartieron los conocimientos que hoy tengo para desempeñarme con éxito en el campo laboral de hoy.

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar al Dios creador del cielo y de la tierra, que me dio vida, salud, y fuerzas para poder culminar de manera exitosa una etapa más en mi vida y avanzas en el área profesional y laboral del país.

Agradezco a mi tutor(a) académico, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para obtener los mejores resultados y terminar con excelencia este proyecto de tesis.

Agradezco de manera encarecida al apoyo de mi familia, que siempre me animaron, motivaron y apoyaron para que nunca desistiera de continuar con mis estudios profesionales, y hoy gracias a ellos estoy cumpliendo ese sueño.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

El problema

N°	Descripción	Pág.
1.1	Descripción de la situación del problema	2
1.2	Objetivos de la investigación	3
1.2.1	Objetivo General	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.3	Hipótesis	3
1.4	Justificación	3
1.5	Delimitación	4
1.5.1	Delimitación Espacial	4
1.5.2	Delimitación en el Tiempo	4
1.5.3	Delimitación Demográfica	4
1.6	Alcance	4

Capítulo II

Marco Teórico

N°	Descripción	Pág.
2.1	Preámbulo	5
2.2	Antecedente del Estudio	5
2.3	Fundamentación Teórica	6
2.3.1	Introducción al Internet de las cosas	6
2.3.2	Que es CPS	8
2.3.3	Comparativa entre CPS e IOT	9
2.4	Características del nivel del sistema IOT	11
2.5	Introducción y análisis	12
2.6	Automatización y control	12

N°	Descripción	Pág.
2.7	Utilización del IOT en la Educación	13
2.8	¿Qué significa IOT?	14
2.9	¿Qué son los dispositivos IOT?	14
2.10	¿Qué es IOT en la educación?	14
2.11	Aprendizajes Fundamentales	17
2.12	Campus inteligentes / Smart City	17
2.13	Domótica	18
2.14	Ventajas	19
2.14.1	Facilita el ahorro energético	19
2.14.2	Fomenta la accesibilidad	19
2.15	Inmótica	20
2.16	Funciones de regulación automática	20
2.17	Aulas Inteligentes	20
2.18	Funcionamiento del aula inteligente	21
2.19	Elementos para automatizar	23
2.20	Aulas virtuales	23
2.21	Ventajas	24
2.22	Desventajas	24
2.23	Modelos de enseñanza	25
2.24	Enseñanza tradicional VS enseñanza virtual	25
2.25	Tecnologías de comunicación inalámbrica	26
2.26	Marco Conceptual	33
2.27	Marco Legal	35

Capítulo III

Metodología

N°	Descripción	Pág.
3.1	Preámbulo	36
3.2	Categorías	36
3.3	Investigación explorativa	36

N°	Descripción	Pág.
3.4	Investigación Descriptiva	37
3.5	Técnica	37
3.6	Instrumento	37
3.7	Resultados de la encuesta	40
3.8	Diseño de Aula Inteligente	50
3.8.1	Plataformas IOT	50
3.8.2	Plataformas Cloud	50
3.8.3	Plataformas de conectividad	50
3.8.4	Plataformas de dispositivos	51
3.8.5	Plataformas de análisis de datos	51
3.9	Plataforma IOT para el diseño	55
3.10	Esquema del aula inteligente	61
3.10.1	Pizarra Interactiva	62
3.10.2	Sistema de seguridad	67
3.10.3	Iluminación	73
3.10.4	Sensor de temperatura Bolt IOT	77
3.10.5	Sistema inteligente de climatización	80
3.10.6	Cámara de video	83
3.10.7	Access point	89
3.10.8	Computadoras	91
3.11	Conclusiones	40
3.12	Recomendaciones	41
	Anexos	
	Bibliografía	

Índice de Tablas

Nº	Descripción	Pág.
1	Información de la encuesta	40
2	Información de la encuesta	41
3	Información de la encuesta	42
4	Información de la encuesta	43
5	Información de la encuesta	44
6	Información de la encuesta	45
7	Información de la encuesta	46
8	Información de la encuesta	47
9	Información de la encuesta	48
10	Información de la encuesta	49
11	Tipos y características de plataformas IOT	51
12	Parámetros de la placa Bolt	57
13	Tipos y características de pizarras interactivas	62
14	Tipos y características de focos interactivos	73
15	Tipos y características de aires acondicionado Fujitsu	80
16	Tipos y características de cámaras wifi	83
17	Tipos y características de routers	88
18	Tipos y características de computadoras	90

Índice de Figuras

Nº	Descripción	Pág.
1	Los componentes involucrados en el sistema IOT	7
2	La interpretación de la teoría de conjuntos CPS vs IOT	9
3	Las aplicaciones de las casas en internet	10
4	El esquema de conexión de los equipos	22
5	La arquitectura de cómputo para IOT	22
6	El ecosistema con tres tipos de nodos IOT para aulas inteligente	23
7	La conexión de equipos en una red LORAWAN	27
8	El sistema embebido	28
9	Las etapas que componen el sistema embebido	30
10	Pregunta 1 de la encuesta	40
11	Pregunta 2 de la encuesta	41
12	Pregunta 3 de la encuesta	42
13	Pregunta 4 de la encuesta	43
14	Pregunta 5 de la encuesta	44
15	Pregunta 6 de la encuesta	45
16	Pregunta 7 de la encuesta	46
17	Pregunta 8 de la encuesta	47
18	Pregunta 9 de la encuesta	48
19	Pregunta 10 de la encuesta	49
20	La plataforma Bolt IOT	55
21	Placa Bolt IOT	56
22	Dispositivos de Bolt IOT	58
23	Esquema de aula inteligente	60
24	Pizarra digital interactiva	61
25	Interfaz del monitor interactivo MultiClass	64
26	Ficha técnica MultiClass	65
27	Conexión MultiClass	66
28	Arduino del sensor	67
29	Arduino de la cerradura	71

N°	Descripción	Pág.
30	Plataforma Mit	71
31	Sistema para la iluminación	72
32	Aplicación Master	76
33	Sensor de temperatura IOT	76
34	Arduino UNO, dentro de la plataforma Bolt IOT	77
35	Conexión del sensor de temperatura	77
36	Plataforma Bolt al conectar el Arduino	78
37	Plataforma Bolt	78
38	Sensor de temperatura	79
39	El aire acondicionado Split LG	81
40	El aire acondicionado Split Fujitsu	81
41	Cámara de video	85
42	Esquemas de los equipos conectados	87
43	Diagrama de instalación inalámbrica de los equipos	88



**ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN (ESPAÑOL)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



**“MODELO DE AULAS CON SISTEMA DE CONTROL IOT PARA CAMPUS
INTELIGENTE”**

Autora: León Cruz Juan Gregorio.

Tutor: Ing. Veintimilla Andrade Jairo Geovanny. MG

Resumen

En la fase de transformación digital de la sociedad actual, el aprendizaje profundo ha demostrado su extraordinaria eficiencia en el análisis de grandes cantidades de datos. Muchas de estas aplicaciones utilizan una enorme infraestructura disponible para la computación en nube. Sin embargo, en lo que respecta al Internet de las cosas, en algunos aspectos, esta elección no siempre es la más eficaz, eficiente y segura, especialmente en términos de privacidad de datos, consumo de energía y seguridad, el ancho de banda de la red está saturado.

Este prototipo explora, implementa y compara otras alternativas, como el cálculo de límites móviles. El caso de prueba es la automatización de un aula inteligente equipada con varios nodos y dispositivos IOT, y su plataforma puede ejecutar modelos de aprendizaje profundo.

Dicho proyecto de investigación se basa en la implementación de nuevas metodologías de enseñanzas donde se utiliza la tecnología y la innovación, para tener un control del aula virtual a través de plataformas inteligentes, sensores, aplicaciones, pizarra digital, conectividad wifia, etc. Todo esto con la finalidad de proporcionar un ambiente diferente a los métodos tradicionales de enseñanza.

Palabras Claves: Edificios inteligentes, Internet de las cosas (IOT), aprendizaje profundo, informática móvil en el límite.



**ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN (INGLÉS)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



**"CLASSROOM MODEL WITH IOT CONTROL SYSTEM FOR INTELLIGENT
CAMPUS"**

Author: León Cruz Juan Gregorio.

Tutor: Ing. Veintimilla Andrade Jairo Geovanny. MG.

Abstract

In the digital transformation phase of today's society, deep learning has proven its extraordinary efficiency in analyzing large amounts of data. Many of these applications use a huge infrastructure available for cloud computing. However, when it comes to the Internet of Things, in some respects this choice is not always the most effective, efficient and secure, especially in terms of data privacy, power consumption and security. The network bandwidth is saturated.

This prototype explores, implements and compares other alternatives, such as the calculation of moving limits and the fog calculation. The test case is the automation of a smart classroom equipped with various IOT nodes and devices, and its platform can run deep learning models.

This research project is based on the implementation of new teaching methodologies where technology and innovation are used, to have control of the virtual classroom through smart platforms, sensors, applications, digital whiteboard, Wi-Fi connectivity, etc. All this in order to provide an environment different from traditional teaching methods.

Keywords: Smart buildings, Internet of things (IOT), deep learning, mobile computing on the edge.

Introducción

Con el desarrollo de aplicaciones de tecnología de la información y la comunicación, el uso de sistemas inteligentes se está volviendo cada vez más popular el sistema inteligente es conveniente para ser usado en edificios privados, comerciales, y en aulas inteligentes al controlar de forma remota la calefacción, ventilación, aire acondicionado, iluminación, etc. Y también permite a los usuarios controlar de forma remota todo tipo de dispositivos. Además, las redes inteligentes están formadas por dispositivos que monitorean y controlan automáticamente los sistemas técnicos en todo tipo de estructuras ya sean estas cosas, aulas o edificios. Los sistemas de automatización tienen como objetivo mejorar el control, la supervisión y la gestión de estos sistemas mediante comunicación bidireccional mediante tecnología inalámbrica o por cable. Además, gracias a la red inteligente, el sistema permite a los usuarios controlar el consumo de energía en función del precio y la demanda. Por tanto, estos sistemas contribuyen al ahorro energético.

En el capítulo I de esta tesis de investigación hablaremos acerca del problema o problemática que he encontrado en el tema de esta investigación, y la forma en que la creación de aulas inteligentes con sistemas IOT, podría ayudar al desarrollo académicos de estudiantes de distintas áreas como escuelas, colegios y universidades, además expresamos en el capítulo I los objetivos tanto específico como general hacia donde quiero llegar con mi investigación, como su alcance y delimitación de dicha investigación y termina este primer capítulo con la justificación el motivo del desarrollo de mi investigación es poder demostrar cuál de los sistemas de modelos de aulas inteligentes se expresa mejor o tiene una mejor estructura para el enseñanza y aprendizaje de las personas.

Dentro del capítulo II expresaremos algún punto de los marcos teórico, como es la información y respaldo de mi tema de investigación a través de artículos científicos, revistas científicas y tesis de grado y maestría que sustenten mi tema de investigación las cuales demostraran sobre el uso y beneficio del tema de investigación, además mostrare antecedentes y un marco conceptual sobre los diferentes conceptos y significados del vocabulario que se utilizó en mi investigación, todo eso bajo una estructura que demuestre de manera sistematiza el desarrollo de mi investigación.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Descripción de la situación del problema.

En la actualidad, debido a las presiones económicas y ambientales y la urbanización, las ciudades se enfrentan a enormes desafíos, principalmente debido al crecimiento demográfico excesivo, el agotamiento de las fuentes de energía tradicionales y la enorme prosperidad, la introducción de energías renovables desde el punto de vista económico y desde el punto de vista operativo, social y medioambiental, las ciudades de hoy se esfuerzan por alcanzar la autosuficiencia para satisfacer plenamente las necesidades básicas de las instituciones, empresas y los propios vecinos.

Se pueden utilizar en casas particulares como casas, edificios, aulas virtuales y comerciales. Estos sistemas mejoran la comodidad al controlar de forma remota la calefacción, la ventilación, el aire acondicionado y la iluminación, y permiten a los usuarios controlar el equipo sin estar realmente presentes. Los sistemas de automatización de edificios y hogares inteligentes tienen como objetivo mejorar el control, la supervisión y la gestión de los sistemas que utilizan comunicación bidireccional a través de tecnología inalámbrica y por cable.

Además, gracias a la red inteligente, los usuarios pueden controlar su propio consumo energético. Por tanto, estos sistemas ayudan al ahorro energético, que juega un papel clave en la reducción del impacto de las energías tradicionales en el medio ambiente, promoviendo la integración de las energías renovables en el sistema energético convencional, y bajo la orientación de los siguientes aspectos, la aparición del modelo de producción distribuida.

Por estos motivos, este proyecto propone el modelo del aula inteligente y monitorización para diversos parámetros y equipos los cuales van a operar en un tipo de aula inteligente para el aprendizaje y estudio de estudiantes y docentes ya sea de escuelas, colegios o universidades dicho modelo utilizara la tecnología IOT para el mejor desarrollo y trabajo del área de la misma.

1.2.Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

- Diseñar un modelo de aula con sistema de control central y plataforma para campus inteligente.

1.2.2. Objetivos Específico

- Realizar un análisis bibliográfico con respecto a los fundamentos que rigen a las aulas inteligentes.
- Determinar los elementos necesarios para un modelo de aula con sistema de control central y plataforma para campus inteligente.
- Desarrollar un modelo de aula con sistema de control central y plataforma para campus inteligente.

1.3. Hipótesis

Cuál sería el mejor elemento para diseñar un modelo acorde para un aula inteligente automatizada con eventos IOT.

1.4.Justificación

Esto les posibilita ser administrados a partir de cualquier lugar que cuente con acceso a internet, haciendo más fácil la resolución u mejora de inconvenientes que poseen implementadas estas tecnologías. El desarrollo de novedosas tecnologías perjudica de manera directa la vida de los individuos y la sociedad, por lo cual es primordial que los ingenieros participen en la optimización e utilización de resoluciones a los múltiples inconvenientes diarios que combaten los individuos. Al igual que el sistema postulado, la utilización del sistema tiene como fin innovar y solucionar inconvenientes de estabilidad, comunicación y ahorro de energía.

El propósito de esta idea es poner en práctica los conocimientos adquiridos en la profesión de la ingeniería electrónica, y su principio es brindar herramientas para la

culminación exitosa del proyecto. Al introducir un sistema similar al propuesto, el objetivo es estimular el uso de la tecnología electrónica para resolver problemas cotidianos que mejoren la calidad de vida de las personas. Asimismo, a nivel personal, la implementación del proyecto proporcionará a los autores herramientas para capacitar las habilidades de los ingenieros.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Espacial

Modelo de aula con sistema IOT para campus inteligente.

1.5.2. Delimitación en el Tiempo

La investigación se desarrollará en el periodo 2021 – 2022

1.5.3. Delimitación Demográfica

Creación de un modelo de aula virtual con sistema IOT para mejorar el desempeño de los docentes.

1.6. Alcance

Hoy estamos en una era donde la tecnología, ha dado un paso más en nuestro medio y las plataformas virtuales que integran un campus más didáctico e inteligentes, son las herramientas del futuro, que hoy estamos utilizando para educarnos y aprender, es necesarios analizar el impacto que estas plataformas nos brinda y determinar si es el momento de pasar de la era presencia a la era digital.

Nuestra propuesta de investigación tiene un alcance a dar a conocer cuáles son las mejores plataformas educativas para aprender y cuál es el conocimiento que adquirimos a través de ellas, dando a conocer a la comunidad estudiantil y docente sobre los resultados obtenidos.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Preámbulo

Dentro del capítulo II se va a expresar algún punto de los marcos teórico, como es la información y respaldo de mi tema de investigación a través de artículos científicos, revistas científicas y tesis de grado y maestría que sustenten mi tema de investigación las cuales demostraran sobre el uso y beneficio del tema de investigación, además mostrare antecedentes y un marco conceptual sobre los diferentes conceptos y significados del vocabulario que se utilizó en mi investigación, todo eso bajo una estructura que demuestre de manera sistematiza el desarrollo de mi investigación.

2.2. Antecedentes del Estudio

El aula inteligente: ¿hacia un nuevo paradigma educativo? de Antonia Lozano Díaz reseña del libro de Felipe Segovia Olmo (2003). El aula inteligente. Nuevas perspectivas, autor recientemente fallecido, que cuenta con varios títulos sobre el tema como son, además del ya mencionado: El aula inteligente: nuevo horizonte educativo, El Aula Inteligente: una experiencia educativa innovadora, todos de la editora Espasa Calpe, y que pueden ser adquiridos online.

La obra actual toma como base un primer libro, El aula inteligente en el que se expusieron los principios generales del paradigma educativo propugnado. En el título que se reseña se desarrollan algunas de las dimensiones del modelo, para ello se parte de la colaboración de especialistas en las áreas clave con cuya interrelación se construye el aula inteligente: aportaciones del campo de la psicología, la práctica docente, la pedagogía, la medicina, la filosofía, la sociología, la arquitectura e incluso de la economía. (Lozano Díaz, 2003)

Estudio sobre aulas digitales para enseñanza presencial, del profesor Melchor Gómez García, de la Universidad Autónoma de Madrid, quien parte de que la tecnología de la información y la comunicación, al igual que los demás recursos que se integran en el aula, requiere un diseño y organización que responda de forma adecuada a las intenciones didácticas de los docentes. En el trabajo se analiza la organización y el diseño de los recursos

digitales del aula en los centros universitarios y los contenidos y actividades que se llevan a cabo con estas tecnologías.

Posteriormente se describe el proceso que se está llevando a cabo en el desarrollo de la investigación para identificar los puntos críticos en los planes de integración de tecnologías en las aulas desde tres puntos de vista: el equipamiento, los contenidos y la metodología. El objetivo final es proponer indicadores que orienten el diseño del Aula Digital Interactiva Multiplataforma (ADIM), que integra la tecnología, y el modo de trabajo en este entorno, así como el desarrollo de materiales multimedia educativos y las pautas para definirlos. (Badía, 2004)

Manual "Primaria Digital": Aulas digitales móviles, manual general introductorio realizado por Paula Camarda y Viviana Minzi, con la colaboración de María Gabriela Madeo avalado por el gobierno argentino, para la integración pedagógica de TIC en el Nivel Primario, que dedica 3 capítulos a la continuidad y la proyección y la estrategia pedagógica de integración TIC Primaria Digital, a las Aulas Digitales Móviles y a las orientaciones para el uso de Aulas virtuales, con un conjunto de anexos. En él podemos apreciar una estrategia de desarrollo desde la educación primaria, que sin dudas aportará resultados altamente satisfactorios para este nivel de enseñanza y proporciona una sólida base de conocimientos y habilidades que garantiza la integración de estrategias globales con el nivel medio y profesional. (Dohr, 2010)

2.3. Fundamentación Teórica

2.3.1. Introducción al Internet de las cosas

Este tema ha atraído considerable atención en los últimos años y es abordado por un gran número de investigadores y desarrolladores de diferentes orígenes. Como consecuencia, ya existe una vasta literatura sobre el tema, pero es casi imposible encontrar un consenso pleno sobre terminología y definiciones. Desde el primer interés sobre el tema, pronto los investigadores se dieron cuenta de que revolucionaría la industria y la vida cotidiana debido al amplio alcance de la aplicabilidad del internet de las cosas (Internet of Things, IOT).

Las áreas de aplicación potenciales incluyen maquinaria inteligente, medicina, negocios, automoción, ciudades inteligentes y todas las cosas simples o complejas que podrían pensarse estar conectadas a Internet, proporcionando nuevas accesibilidad y formas

de uso. Ahora es posible encontrar una gran variedad de literatura, experiencias y opiniones sobre los desarrollos futuros en esta área. IOT no es una sola tecnología, de hecho, implica una gran variedad de componentes tecnológicos.

Para Fältström, (2012) el "Internet de las cosas no es un fenómeno extraño, nuevo; por el contrario, es un desarrollo natural de la Internet existente. Mientras que para otros autores como Paolantonio, (2012) y Pretz, (2013) consideran que el IOT es simplemente una evolución natural de Internet. De manera general, IOT es el siguiente paso de una tecnología que de alguna manera ya está estancada y necesita responder a las nuevas necesidades. La evolución representada por IOT es necesaria y ocurre de manera natural.

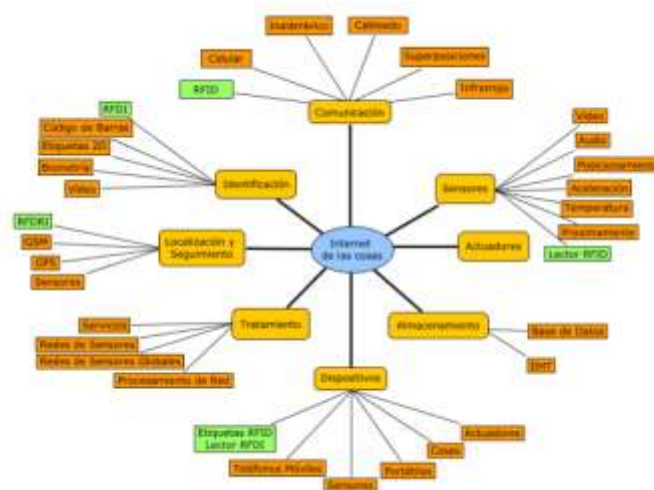


Figura 1. Imagen sobre los componentes involucrados en el sistema IOT. Elaborado por Meyer

Aunque no existe una definición formal común de IOT, varios autores han tratado de aclarar el concepto. A continuación, se enuncian varias definiciones de IOT:

Janssen, (2011) indica que IOT es un concepto informático que describe un futuro en el que todos los días los objetos físicos estarán conectados a Internet y podrán identificarse a otros dispositivos. El término está estrechamente identificado con RFID como método de comunicación, aunque también podría incluir otras tecnologías de sensores, otras tecnologías inalámbricas, códigos QR, etc.

Sundmaeker, et al., (2010) La siguiente optimización es representar los objetos que se usan cada día sin estar restringidos por la movilidad o la época, usando del todo las características que cada uno quiere de los objetos. O sea, que IOT es una sección incorporada

de la "Internet del Futuro" y podría definirse como una infraestructura de red universal dinámica con habilidades de autoconfiguración fundamentadas en protocolos de comunicación estándares e interoperables donde las "cosas" físicas y virtuales poseen: identidades, atributos físicos y personalidades virtuales y utilizan interfaces capaces que se incorporan perfectamente en la red de información.

Estas definiciones traen claramente la idea de que el IOT puede considerarse un Internet que soporta "cosas", proporcionando un espacio virtual donde los objetos están representados, y el acceso a sus acciones se proporciona prácticamente desde cualquier lugar. Esta integración de los dos mundos, virtual y física, implica cuestiones tales como: métodos de conexión, inteligencia y capacidades de autoconfiguración.

2.3.2. Que es CPS.

CPS hace hincapié en el proceso de retroalimentación y la circulación de información en tiempo real, dinámica entre el mundo físico y el mundo de la información. Profundamente integra varias tecnologías de la información: sensores, integrados computing, cloud computing, comunicaciones red, software, que permite diversas tecnologías de la información (3C: Computación - computadoras, comunicación - Comunicación y Control - Control) altamente coordinada y autónoma. El sistema de aplicación de producción supervisa y cambia las características del mundo físico autónomo, inteligente, dinámica y sistemáticamente.

El CPS pretende lograr una integración profunda entre el sistema de información y el mundo físico, así como entre diversos sistemas de información: percepción, interconexión (estándar de comunicación, protocolo de aplicación), capacidad de apertura (Internet interfaz de servicio, interfaz API-application programming interface), basado en seguridad controlable (autenticación de identidad, seguro cifrado), aplicación informática (informática, control de información de datos), un servicio de producción enorme, integrado e inteligente se construye el sistema.

CPS cubre una amplia gama de usos: desde pequeños nano-robots grandes infraestructura de ingeniería, de la información del tráfico urbano a sistemas quirúrgicos remotos, transporte, salud, agricultura, energía, defensa, construcción y fabricación de las tuberías. La zona en la que participa. Por el momento, CPS está más enfocado a la investigación científica, mientras que M2M y IoT se centran más en tecnología de la ingeniería.

2.3.3. Comparativa entre CPS e IOT.

Comparando las nociones conceptuales de CPS e IOT, se pudo notar que la línea que las separa no está muy clara. De esta manera es importante discutir lo que los distingue. Finalmente, Koubáa, Andersso, (2009) indica que la frontera entre CPS e IOT no ha sido claramente identificada ya que ambos conceptos han sido impulsados en paralelo por dos comunidades independientes, aunque siempre han estado estrechamente relacionados. Por otro lado, Marcos, (2011) sostiene que, aunque tanto CPS como IOT tienen como objetivo aumentar la conexión entre el ciberespacio y el mundo físico mediante el uso de la tecnología interactiva y de detección de información, que tienen diferencias evidentes: IOT enfatiza el trabajo en red (networking) y apunta a interconectar todas las cosas en el mundo físico, por lo tanto, es una plataforma de red e infraestructura abierta.

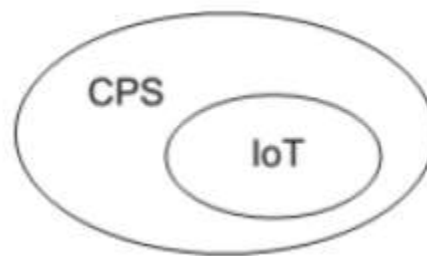


Figura 2. Imagen sobre la Interpretación de la teoría de conjuntos entre CPS vs. IOT. Elaborado por Ma.

El CPS enfatiza el intercambio de información y de retroalimentación, donde el sistema debe dar retroalimentación y controlar el mundo físico además de detectar el mundo físico, formando un sistema de circuito cerrado. CPS es la versión estadounidense de "Internet de las cosas". Es cierto que ambas definiciones no pueden separarse debido al hecho de que están estrechamente relacionadas e incluso se complementan entre sí. La causa principal de que estos términos, se hayan distanciado, es que fueron desarrollados por dos comunidades científicas independientes.

Sin embargo, después de analizar las definiciones de CPS e IOT no sería prudente simplemente tomar la idea de que son los mismos. De hecho, si se analiza detenidamente la información ya presentada, IOT puede ser visto como un subconjunto de CPS. La figura 2.3 muestra la visión de la interpretación comparativa entre CPS e IOT. CPS no sólo incluye "cosas" conectadas a Internet, sino también otros sistemas físicos con poder computacional incorporado.

En IOT, el término "cosas" encajará en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, ya sea de manera aislada o integrada en sistemas más grandes. En el contexto de IOT, para los autores Sundmaeker, et al., (2010) una "cosa" podría definirse como una entidad real/física o digital/virtual que existe y se mueve en el espacio y el tiempo y es capaz de ser identificada. Las cosas se identifican comúnmente por números de identificación asignados, nombres y/o direcciones de ubicación.

Otro término que se utiliza es "objeto", donde estos están vinculados a través de redes cableadas e inalámbricas a Internet. Cuando los objetos en IOT pueden percibir el entorno, interpretar datos y comunicarse entre sí, se convierten en herramientas para comprender la complejidad y para responder rápidamente a eventos e irregularidades.

Otro punto relevante dado por Janssen, (2011) es que IOT es significativo porque un objeto que puede representarse a sí mismo digitalmente se convierte en algo mayor que cuando el objeto existió por sí mismo. El objeto ya no se relaciona solo con usted, pero ahora está conectado a objetos que lo rodean, datos de una base de datos, etc. Cuando muchos objetos actúan al unísono, se les llama "inteligencia ambiental".



Figura 3. Imagen sobre las aplicaciones de las cosas en internet. Elaborado por Janssen.

2.4. Características del nivel del sistema IOT.

IOT involucra ciertas características tecnológicas que se deben tener en cuenta a la hora de definir aplicaciones para servicios de valor agregado, tales como:

- **Heterogeneidad:** los dispositivos a nivel de componente pueden tener diferentes puntos de vista computacionales y de comunicación, exhibiendo así una gran heterogeneidad. La gestión de tal nivel de heterogeneidad deberá estar respaldada tanto a nivel de arquitectura como de protocolo.
- **Escalabilidad:** En las grandes infraestructuras surgen problemas de escalabilidad en los sistemas de nomenclatura y direccionamiento de dispositivos, comunicación de datos y redes, información, conocimiento y gestión de niveles de servicio. Esto debe tenerse en cuenta al diseñar servicios escalables.
- **Intercambio de datos ubicuo:** en IOT, las tecnologías de comunicación inalámbrica permiten que los objetos inteligentes se conecten, proporcionando una cobertura de datos generalizada.
- **Ubicación y seguimiento:** las entidades de IOT pueden identificarse y están equipadas con capacidades de comunicación inalámbrica de corto alcance, lo que permite rastrear la ubicación y los objetos inteligentes en el dominio físico.
- **Auto organización:** la complejidad y la dinámica que pueden proporcionar muchos escenarios de IOT se utilizan para distribuir la inteligencia en todo el sistema, lo que permite que los objetos inteligentes reaccionen de forma autónoma a una amplia gama de situaciones diferentes, minimizando así intervención humana a través de la auto organización.
- **Mecanismo integrado de preservación de la seguridad y la privacidad:** la estrecha interacción de IOT con el dominio físico exige garantizar y preservar la privacidad a través del diseño tecnológico. Este debería ser un requisito clave para Aplicaciones de IOT. Hay seis tipos diferentes de aplicaciones en IOT, ampliamente categorizadas en información y análisis y automatización y control.

2.5. Información y análisis.

Las redes conectan los datos del producto o el entorno operativo, los datos resultantes generan mejor información. El análisis de esta información mejora la toma de decisiones. Los tres tipos principales de aplicaciones se describen brevemente a continuación:

- Seguimiento del comportamiento: implica el proceso de seguimiento del comportamiento de personas, cosas o datos en el espacio y el tiempo. Por ejemplo, cuando los sensores y las conexiones de red están integrados en un automóvil de alquiler, se pueden alquilar por períodos cortos de tiempo a miembros registrados de un servicio de automóvil mientras se realiza un seguimiento en línea.
- Mejor conocimiento de la situación: los datos de los sensores, cuando se implementan en infraestructura como edificios, pueden brindar a los tomadores de decisiones una mejor comprensión de los eventos en tiempo real, especialmente cuando los sensores se utilizan con tecnologías avanzadas. visualización o visualización. Por ejemplo, el personal de seguridad puede usar redes de sensores que combinan detectores de video, audio y vibración para detectar la entrada no autorizada a áreas restringidas.
- Análisis de decisiones basado en sensores: IOT puede respaldar la planificación y la toma de decisiones humanas más complejas mediante la recopilación y el análisis de datos de los sensores. Por ejemplo, en la atención médica, los sensores y los enlaces de datos ayudan a monitorear el comportamiento y los síntomas del paciente en tiempo real. Esto permite a los médicos proporcionar un mejor diagnóstico de enfermedades y prescribir regímenes de tratamiento adecuados.

2.6. Automatización y control.

- Hacer que los datos sean la base de la automatización y el control implica convertir los datos y los análisis recopilados a través de IOT en instrucciones que pasan a través de la red a los actuadores que, a su vez, cambian los procesos. Al cerrar el ciclo de datos a las aplicaciones automatizadas, los sistemas pueden adaptarse automáticamente a situaciones complejas y hacer innecesarias muchas intervenciones humanas.

- **Sistemas autónomos complejos:** el uso más exigente de IOT implica la detección rápida de condiciones impredecibles y respuestas instantáneas guiadas por sistemas automatizados, imitando así las respuestas humanas con niveles de rendimiento dramáticamente mejorados. Por ejemplo, la industria automotriz está acelerando el desarrollo de sistemas capaces de detectar colisiones inminentes y tomar medidas evasivas.
- **Optimización de procesos:** IOT abre nuevas fronteras para mejorar procesos. Esta instrumentación mejorada, multiplicada cientos de veces durante un proceso completo, permite reducciones importantes en los residuos, los costos de energía y la intervención humana. Por ejemplo, los sensores y actuadores también pueden usarse para cambiar la posición de un objeto físico a medida que se desplaza por una línea de montaje, asegurando que llega a las máquinas herramienta en una posición óptima.
- **Consumo optimizado de recursos:** los sensores en red y los mecanismos automatizados de retroalimentación pueden cambiar los patrones de uso de los escasos recursos, incluyendo la energía y el agua, a menudo permitiendo precios más dinámicos.

2.7. Utilización del IOT en la Educación como método de aprendizaje

El campo de IoT (Internet de las cosas) se está desarrollando rápidamente y los profesionales continúan desarrollando aplicaciones prácticas de IoT, oportunidades de red y dispositivos conectables. La tecnología de creación inteligente está en constante evolución y estamos comenzando a ver aplicaciones de IoT utilizadas en muchas industrias diferentes, incluida la atención médica, la hostelería, la construcción, el comercio minorista, etc.

Los dispositivos de IoT todavía se utilizan hoy en día para crear un mejor entorno educativo para estudiantes de todas las edades, y las aplicaciones de IoT tienen muchas oportunidades creativas para tener un impacto positivo en el espacio de los estudiantes.

2.8. ¿Qué significa IoT?

En resumen, Internet de las cosas es cualquier red de dispositivos conectados a Internet con el fin de intercambiar información, recopilar datos o mantener el control del proceso. Las posibilidades de conectar dispositivos con el Internet de las cosas son casi ilimitadas, y el Internet de las cosas se utiliza en muchas industrias diferentes. ¿Cuál es el papel de Internet de las cosas? La conexión de IoT puede controlar mejor las áreas y los procesos. La red Internet of Things ofrece la posibilidad de personalización y automatización, y una vez que los dispositivos no están interconectados.

2.9. ¿Qué son los dispositivos IoT?

Es imposible mantener el acceso. Los dispositivos de Internet de las cosas integran tecnologías de creación inteligente como iluminación inteligente, cerraduras, termostatos, altavoces y timbres. Cuando los dispositivos de IoT permanecen instalados, se pueden conectar entre sí y controlar de forma centralizada a través de una PC, tableta o teléfono móvil.

2.10. ¿Qué es IoT en la educación?

El Internet de las cosas en la educación simplemente significa el uso de potentes soluciones de Internet de las cosas en el entorno educativo, como edificios de estudiantes, aulas, autobuses, etc. Con el desarrollo de soluciones de creación inteligente, los profesionales de la enseñanza y los administradores de estudiantes han comenzado a darse cuenta de los beneficios de usar la tecnología de IoT a gran escala en el espacio de los estudiantes. El Internet de las cosas en el aula hace que los estudiantes sean más eficientes. Mary Claire Wright, profesora de informática en Mobile Davidson High School en Alabama, compartió su experiencia positiva utilizando la plataforma Igor del Internet de las cosas en el aula y en toda la escuela. Este cambio sutil ayuda a desviar la atención de los estudiantes. Los estudiantes de secundaria tienen la oportunidad de escuchar la conferencia unos 7 minutos antes de que su atención comience a desviarse, y tengo que hacer algo para restablecer sus relojes.

Tres beneficios clave de IoT en la educación

No obstante, como lo ilustra la exploración de caso anterior, IoT da muchas oportunidades para escuelas más seguras y mejores resultados para los estudiantes.

Hacer las escuelas más seguras con la tecnología IoT

Las aplicaciones de seguridad de IoT capacitan a los maestros para tomar medidas y mantener a sus estudiantes seguros. Optimización de los resultados de los estudiantes con aplicaciones de IoT Los estudios han demostrado que la iluminación fluorescente que primordialmente está en las escuelas puede tener un impacto negativo en el rendimiento de los estudiantes.

Eficiencia energética y ahorro de costos con IoT en las escuelas

Por ejemplo, las luces pueden configurar según un horario, o pueden conectar a sensores de ocupación y programarse para apagarse cuando un aula está vacía.

¿Cómo se usa IoT en educación?

Las aplicaciones de IoT en escuelas y universidades ofrecen espacios de aprendizaje más seguros para los estudiantes gracias a las cerraduras capaces, los sistemas de seguridad integrados, los protocolos de iluminación y más, al tiempo que brindan oportunidades de aprendizaje más avanzadas para estudiantes de todas las habilidades e inicios.

Controles de temperatura personalizados en un ámbito estudiantil

Por ejemplo, las necesidades de temperatura e iluminación serán diferentes dependiendo de si se está utilizando un gimnasio para una clase de educación física, ceremonia de graduación o juego escolar.

Protegiendo a los alumnos con protocolos de estabilidad programables

Por ejemplo, un escenario de intrusos puede activar cerraduras automáticas de puertas, luces indicadoras de colores, alertas de audio reproducidas por el intercomunicador y alertas visuales en pantallas digitales.

Asistencia y Automatización

Las tareas más automatizadas significan que los profesores pueden dedicar más de su tiempo al aprendizaje de los estudiantes y otras funciones laborales primordiales. Monitoreo del uso del dispositivo Asignar adaptaciones para estudiantes con discapacidades y necesidades especiales Ya sea que esté proporcionando dispositivos IoT, como tabletas, para facilitar el aprendizaje en el aula o producir entornos tranquilos para estudiantes con necesidades sensoriales, las soluciones IoT pueden crear un ambiente escolar seguro y de apoyo para todos los estudiantes.

¿Qué papel juega IoT en las universidades?

Muchas aplicaciones apropiadas para la educación además son excelentes ideas para realizar en el ámbito de la educación superior, pero las universidades presentan algunas aplicaciones únicas de IoT.

Soluciones de seguridad de IoT a nivel universitario

Incluso los campus universitarios en expansión pueden tener redes receptivas de dispositivos IoT como cerraduras de puertas, sensores de iluminación y otras soluciones que pueden coordinar en caso de emergencia o amenaza.

Programación de salas de conferencias y salas de estudio

Con los sensores de ocupación IoT emparejados con dispositivos como tabletas y ordenadoras portátiles, los estudiantes y el personal pueden ver fácilmente en qué instante están ocupadas los salones de conferencias y los espacios de estudio, y una interfaz IoT puede asignar modalidades de programación para facilitar las reservas de habitaciones.

Seguimiento de activos de IoT en educación superior

Las capacidades mejoradas de seguimiento de activos permiten a los docentes y miembros de la facultad mirar los accesorios para asegurarse de que esté en el lugar adecuado y se use de manera correcta.

Involucrar a los estudiantes con oportunidades de aprendizaje de IoT

Es viable que los jóvenes que estudian ingeniería, programación, tecnología y otros programas estén interesados en explorar las posibilidades que las soluciones de IoT tienen para ofrecer.

Cómo la plataforma IoT de Igor, Nexos, permite IoT en educación

Los usuarios además pueden configurar una serie de diferentes programas y protocolos utilizando sus dispositivos IoT interconectados.

2.11. Aprendizajes Fundamentales:

Un aula interactiva o inteligente es un aula que desarrolla a los alumnos para que puedan procesar de manera flexible un conjunto organizado de conocimientos que les permita analizar el mundo que los rodea, resolver problemas y tomar decisiones.

Los estudiantes serán capaces de pensar, conscientes no sólo de la perspectiva a través del cual analizan el mundo que los rodea, sino también capaces de evaluar las limitaciones de su conocimiento. El motivo de la creación de estos salones o aulas interactivas es la globalización del conocimiento y otorgando una excelente preparación a todos los alumnos internacionalmente hablando. Al mismo tiempo, permite manejar con fluidez los medios electrónicos; compartir, editar, crear y manipular la información electrónica para su uso en la educación actual. El aula interactiva pretende facilitar la enseñanza por medio de factores y elementos que encontramos actualmente en la sociedad, como dispositivos.

2.12. Campus inteligentes/ Smart City

Los campus inteligentes buscan mejorar la calidad de la educación a través de la convergencia de nuevas tecnologías. Es importante establecer que un campus universitario pone a disposición de los estudiantes y los miembros de la comunidad todas las condiciones para garantizar la calidad de la educación. Los campus inteligentes, al igual que las ciudades inteligentes, basan sus entornos en satisfacer las necesidades de sus miembros; para esto, es necesario crear procesos o sistemas que adquieran información sobre ellos.

La Smart City se encuentra principalmente influenciada por IOT Internet de las cosas (Internet of Things): Es un concepto que define la interconexión digital de las cosas u objetos cotidianos con el Internet. Abarca la inclusión y selección de sensores, hardware, software, etc., que permiten la captura y transmisión de la información.

El uso de las TIC se concibe como un recurso transversal para la correcta gestión, implantación y crecimiento de una Smart City. Desde el punto de vista tecnológico, la ciudad modelo se plantea como una plataforma digital en la que se interrelacionan los agentes públicos, los agentes privados y los ciudadanos. Dicha plataforma ejercerá de soporte para la provisión de servicios. Dentro del concepto de Smart City-TIC, se identifican los siguientes ejes:

- Administración Electrónica
- Digitalización de la Información.
- Modernización Administrativa.
- Integración e Interoperabilidad de servicios digitales.

Los servicios básicos posibles que busca ofrecer un Campus inteligente son:

- WiFi y facilidades de internet Inalámbrico
- Smart aulas y salas
- Aprendizaje desde cualquier lugar y hora
- Aprendizaje personalizado a su propio ritmo y capacidades intelectuales
- Mecanismo de retroalimentación efectiva (profesor, estudiante, padre, industria, la sociedad)
- Monitoreo del Campus (estudiantes/personal/equipos y bienes)
- Crear un Campus verde comprometido con el medio ambiente

2.13. Domótica

Un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información. La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma

de vida, facilitando el diseño de casas y hogares más humanos, más personales, polifuncionales y flexibles.

La red de control del sistema domótico se integra con la red de energía eléctrica y se coordina con lo demás de redes con las que tenga interacción: telefonía, televisión, y tecnologías de la información, cumpliendo con las normas de instalación aplicables a todas ellas. La instalación interior eléctrica y la red de control del sistema domótico permanecen reguladas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

2.14. Ventajas

2.14.1. *Facilita el ahorro energético:*

Gestiona inteligentemente la iluminación, climatización, agua caliente sanitaria, el riego, los electrodomésticos, etc., aprovechando mejor los recursos naturales, utilizando las tarifas horarias de menor coste, y reduciendo así, la factura energética. Además, mediante la monitorización de consumos, se obtiene la información necesaria para modificar los hábitos y aumentar el ahorro y la eficiencia.

2.14.2. *Fomenta la accesibilidad:*

- Facilita el manejo de los elementos del hogar a las personas con discapacidades de la forma que más se ajuste a sus necesidades, además de ofrecer servicios de teleasistencia para aquellos que lo necesiten.
- Aporta seguridad mediante la vigilancia automática de personas, animales y bienes, así como de incidencias y averías. Mediante controles de intrusión, cierre automático de todas las aberturas, simulación dinámica de presencia, fachadas dinámicas, cámaras de vigilancia, alarmas personales, y a través de alarmas técnicas que permiten detectar incendios, fugas de gas, inundaciones de agua, fallos del suministro eléctrico, etc.
- Garantiza las comunicaciones mediante el control y supervisión remota de la vivienda a través de su teléfono, PC, que permite la recepción de avisos de anomalías e información del funcionamiento de equipos e instalaciones. La instalación

domótica permite la transmisión de voz y datos, incluyendo textos, imágenes, sonidos (multimedia) con redes locales (LAN) y compartiendo acceso a Internet; recursos e intercambio entre todos los dispositivos, acceso a nuevos servicios de telefonía IP, televisión digital, por cable, diagnóstico remoto, videoconferencias.

2.15. Inmótica

La inmótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a vivienda, como hoteles, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales y todos los edificios terciarios, permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema.

En el campo de la inmótica los autómatas o actuadores, así como su software de programación, son más complejos y potentes, suelen ser más caros, la gran mayoría no llevan asociada ninguna función específica de funcionamiento. Las entradas y salidas solo pueden ser configuradas por el integrador y en cuanto a tamaño sí que nos podemos encontrar con aparatos bastante grandes que suelen quedar ubicados en cuadros de control eléctricos de salas de máquinas o similares.

2.16. Funciones de regulación automática:

- Regulación de calefacción y refrigeración
- Regulación de la ventilación y del aire acondicionado
- Control de iluminación
- Control de persianas

2.17. Aulas Inteligentes

Las aulas inteligentes, representan la realidad actual que constituye una solución educativa de vanguardia para el método de enseñanza-aprendizaje, brindando un estilo de aula única con patente intencionalidad para el nivel elemental e intermedio donde los estudiantes puedan aprender. Suelen estar organizadas por dispositivos para cada estudiante por ejemplo tablets, pizarra interactiva, centro de control y monitoreo, software que permita

la interacción entre todos los dispositivos mencionados. La cual favorece el desarrollo de capacidades y participación de los estudiantes.

Este término, ha sido conceptualizado por diferentes autores, sin embargo, la definición de Felipe Segovia Olmo dice: "Comunidad de aprendizaje, cuyo objetivo principal es el desarrollo de la inteligencia y de los valores de los alumnos, que planifican, realizan y regulan su propio trabajo, bajo la mediación de los profesores, por medio de métodos didácticos diversificados y tareas auténticas, evaluados por alumnos y profesores, en un espacio multiuso abierto, tecnológicamente equipado y organizado según los principios de la calidad total en la gestión"

Comunidad de aprendizaje, cuyo objetivo principal es el desarrollo de la inteligencia y de los valores de los alumnos, que planifican, realizan y regulan su propio trabajo, bajo la mediación de los profesores, por medio de métodos didácticos diversificados y tareas auténticas, evaluados por alumnos y profesores, en un espacio multiuso abierto, tecnológicamente equipado y organizado según los principios de la calidad total en la gestión (Segovia, 1998, p. 18).

2.18. Funcionamiento Del Aula Inteligente

Por lo general el esquema del funcionamiento se compone por estos tres elementos.

- Dispositivos a Controlar son los que por medio de interfases Arduinos permiten comunicarse con el servidor.
- Servidor es donde están centralizadas las peticiones y los estados de los dispositivos.
- Clientes, dispositivos de acceso utilizados por alumnos/profesores, entre ellos Smartphones, Tablets, PCs, Nootebooks, etc.

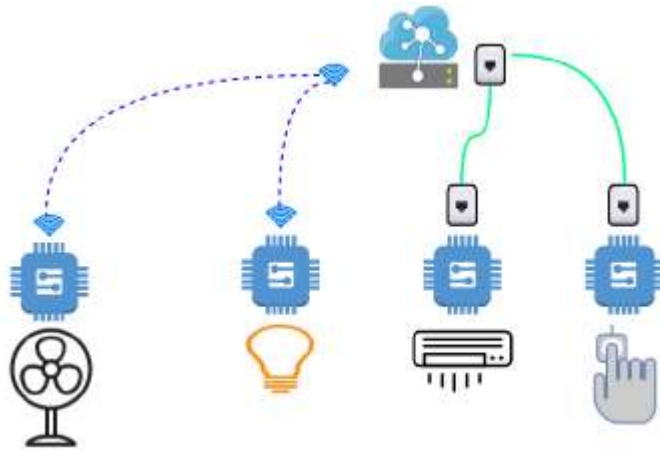


Figura 4. Imagen sobre el esquema de conexión de los equipos. Elaborado por Janssen.

El diseño actual definido se basa en una arquitectura de 3 componentes, donde se muestra el rol del Servidor como principal fuente de recolección, almacenamiento de datos y toma de decisiones.

La Domótica residente en el aula, se encargará de censar y controlar los dispositivos elegidos; informando al servidor sus estados y eventos ocurridos, esperando que el mismo tome las decisiones correspondientes. La domótica solo se avoca a ejecutar o a informar al servidor.

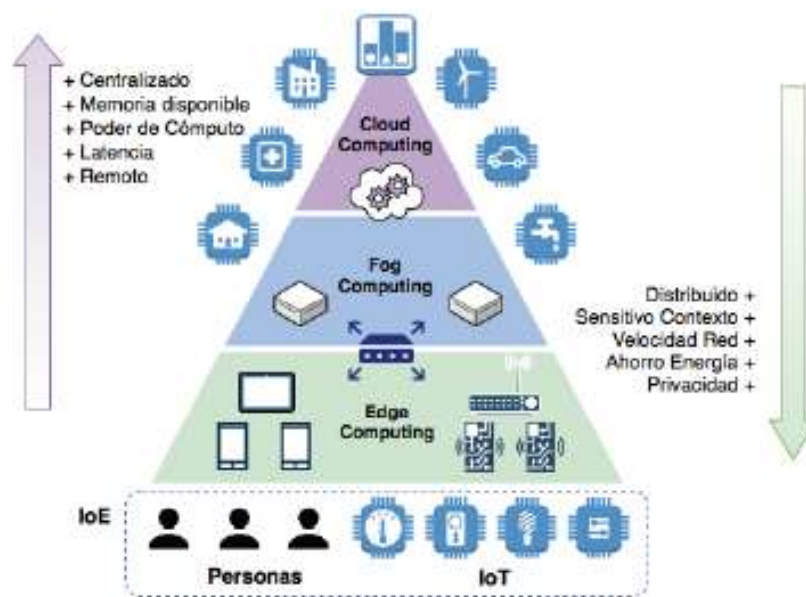


Figura 5. Imagen sobre la arquitectura de cómputo para IOT. Elaborado por Washington

2.19. Elementos para automatizar

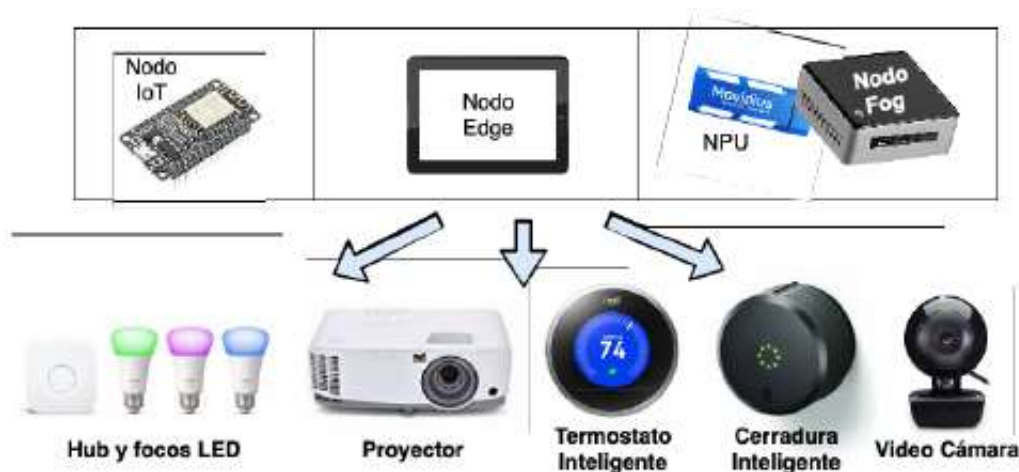


Figura 6. Imagen sobre el ecosistema con tres tipos de nodos IOT para Aula Inteligente.
Elaborado por Washington.

2.20. Aulas virtuales.

Los campos tecnológicos online conocidos también como aulas virtuales son un entorno de gestión de contenido educativo que acompaña en la formación de los alumnos con el propósito de encontrar datos más ricos y significativos mejorando el modelo pedagógico de los sistemas educativos con el aval de las nuevas tecnologías como la internet.

Este modelo de enseñanza permite que los alumnos puedan manejar de una manera más ágil y practica los recursos educativos alojados en el internet ya que pueden ser accesibles desde cualquier lugar del mundo de modo invitado o con usuario de autenticación. En el caso de las universidades; en diferentes carreras tienen en común las asignaturas básicas o de retroalimentación que son impartidas a través de las aulas virtuales de manera general con el propósito que los estudiantes puedan compartir un espacio común con la orientación de los profesores a través de las herramientas que contiene el aula virtual como foros, salas de chat entre otros.

Los métodos de aprendizaje virtual son basados en la plataforma elearning comúnmente conocida como enseñanza a distancia a través del internet, su enfoque va direccionado a las personas que tienen dificultades para estudiar en modo presencial pues comúnmente por facilidades de tiempo se imposibilita seguir con los estudios, en los centros universitarios ha resultado una propuesta interesante y económica para los profesionales que pueden retomar

las clases desde cualquier lugar aprovechando los beneficios que ofrece la internet y complementado con los recursos didácticos que pueden obtenerse de otros sitios web.

Este espacio virtual fomenta el diálogo entre el tutor, el alumno e incluso posibilita la interacción alumno con alumno por medio de las herramientas que ofrecen las plataformas virtuales como chat, foros, envío/recepción de archivos, videos entre otros. El alumno por medio de un usuario de autenticación se registra y automáticamente se despliegan las categorías, los cursos a los que pueden acceder, la biblioteca virtual, medio de comunicación para el intercambio de ideas y discusiones con el tutor. El rol de tutor sufre cambios con el modelo de enseñanza online ya que además debe ser asesor, dirigir los contenidos del curso, organizarlos, aportar información, motivar al alumno a ser investigativo y auto educarse.

2.21. Ventajas

Entre los más importantes están.

- Permite enviar documentos de manera individual o grupal de las capacitaciones a través de los medios de comunicación existentes.
- Proporciona una estrategia novedosa como modelo de educación interactivo por la combinación de recursos multimedia al momento del desarrollo de las tutorías.
- Los materiales, recursos educativos están disponibles en cualquier momento y a disposición de los educandos respetando el ritmo de aprendizaje.
- Las inquietudes pueden ser realizadas de manera personal o grupal.
- Los temas de discusión y comentarios que se elaboran dentro del aula virtual pueden quedar archivados y ser leídos por otros.
- Se pueden crear campos distintos en donde pueden realizarse varias actividades al mismo tiempo.
- Desarrollar e implementar la solución es cada vez más accesible, fácil y sencilla.
- Se pueden elaborar cursos utilizando la pizarra, videos, audios.

2.22. Desventajas

La enseñanza virtual tiene sus deficiencias por lo que no se debe pensar que sustituirá los modelos educativos tradicionales de cualquier índole:

- Falta de contacto personal.

- Los estudiantes pueden aportar con información que no sea confiable.
- Usuarios con malas intenciones pueden causar malestar al resto de los integrantes o interferir durante el proceso de aprendizaje.
- No se almacenan los historiales de conversaciones.
- Cuando existe saturación en las salas de chat es imposible mantener el hilo de la conversación.
- No existe un orden al momento de subir archivos nuevos y se duplican.
- No se puede terminar un artículo de discusión ya que pueden añadirle más comentarios en cualquier momento.

2.23. Modelos de Enseñanza

También llamados “Modelos de Instrucción” son utilizados para establecer diversos métodos que sean potencialmente efectivos en la enseñanza de los alumnos en las aulas de clases o sesiones educativas con el fin de estimularlos a resolver los problemas que se plantean, evaluar los resultados y proponer actividades para su desarrollo cognitivo considerando que no es el único procedimiento de enseñanza que se maneja en el aprendizaje. El modelo correcto evita que el alumno deje de lado la creencia de que las materias de estudio sean memorísticas, sino que al contrario mejore sus hábitos de estudios.

Los modelos de enseñanza se basan en teorías de aprendizaje y que entre las principales tenemos:

- Conductismo. - Se basa en los modelos tradicionales transmitidos -receptivos.
- Cognitivismo. - Se basa en los modelos personalizados centrados en el alumno.
- Constructivismo social. - Se basa en los modelos situacionales centrados en la interacción alumno - entorno.

Su intención es aplicar en el salón de clases las teorías de aprendizaje

2.24. Enseñanza Tradicional VS Enseñanza Virtual

En la actualidad los ciudadanos están conscientes sobre la evolución de los modelos de enseñanza tradicional teniendo en observación que deben desarrollarse a la misma velocidad que las tecnologías de información, a este método se lo conoce como educación virtual cuyo objetivo es aprovechar las herramientas de la enseñanza tradicional, mejorarlas haciéndolas

más accesible a los estudiantes aprovechando los recursos y herramientas que ofrece la internet.

Entre las limitaciones más significativas de la enseñanza tradicional encontramos:

- El equipamiento de las aulas donde se imparten las clases.
- La cantidad de alumnos que se encuentran en las aulas de clases es demasiado e imposibilita mantener un trato personalizado entre el docente y el educando.
- El tiempo que se imparte cada materia no es suficiente.
- No existe flexibilidad de horarios ni disponibilidad de los materiales de estudio.

A lo largo del tiempo los modelos de enseñanza han tomado un nuevo rumbo hacia la tecnología que en la actualidad ha venido mejorando de una manera considerable desde los seminarios/clases por correspondencia hasta la actualidad en la que se imparten seminarios por streaming video o satélite, aunque ninguno de los nuevos métodos reemplaza por completo ni se obtiene los mismos resultados que la enseñanza en las aulas de clases pero gracias a los beneficios que nos comparte la internet y la nueva generación de sistemas informáticos.

2.25. Tecnologías de Comunicación Inalámbrica

LORAWAN

LORAWAN es una red de área ancha inalámbrica de baja potencia (LPWAN) destinada a la operación de dispositivos en una red regional, nacional o mundial. LORAWAN apunta a los requisitos clave del Internet de las cosas tales como los servicios de comunicación bidireccional, de movilidad y de localización, todos ellos de manera segura. Esta norma facilita la interoperabilidad sin fisuras entre los dispositivos inteligentes sin necesidad de instalaciones locales complejas y devuelve la libertad al usuario, esto permite la implementación efectiva del Internet de las cosas.

La arquitectura de red LORAWAN generalmente se presenta en una topología en estrella, donde la puerta de enlace es un puente transparente que se usa para transmitir mensajes entre el dispositivo y el servidor de red central. La puerta de enlace se conecta al servidor web a través de una conexión IP estándar y el dispositivo utiliza comunicación inalámbrica de un solo salto para comunicarse con una o más puertas de enlace. Todas las comunicaciones de punto final no solo son bidireccionales, sino que también admiten

operaciones de multidifusión, admiten actualizaciones de software inalámbricas u otros mensajes de distribución masiva para reducir el tiempo de comunicación inalámbrica.

LORAWAN también se basa en el uso de nodos, una pasarela similar a los puntos de acceso Wi-Fi para recolectar y convertir señales desde el aire, y un servidor web (en algunos casos una infraestructura distribuida completa), que actúa efectivamente como una aplicación de puente de datos.

Los datos transmitidos por un nodo pueden ser recopilados por varias puertas de enlace al mismo tiempo, y la clave de cifrado asegura que la red aceptará el mensaje y la aplicación puede procesar los datos descifrados. En otra función especial, LORAWAN también permite la transmisión de datos al sensor.

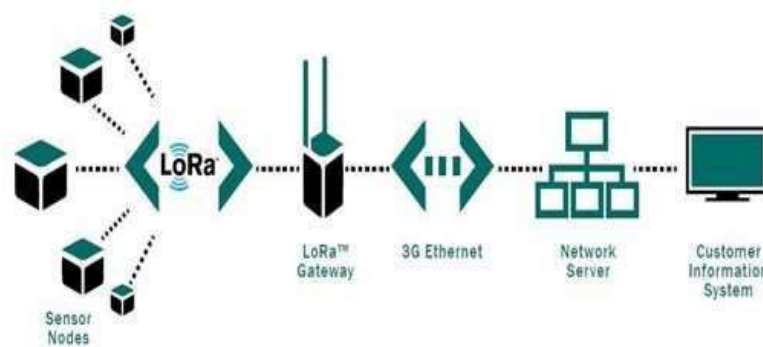


Figura 7. Imagen sobre la conexión de equipos en una red LORAWAN. Elaborada por Janssen.

RFID

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es un término general que define la tecnología que utiliza ondas de radio para identificar automáticamente personas u objetos. Existen múltiples métodos de identificación, pero el más común es almacenar el número de serie utilizado para identificar personas u objetos en un microchip conectado a la antena, y quizás otra información (el microchip y la antena juntos se denominan transpondedor RFID o etiqueta RFID). La antena permite que el microcircuito transmita información de identificación al lector. El lector convierte las ondas de radio emitidas por la etiqueta RFID en información digital, que se puede transmitir a una computadora que puede usarla.

Cómo funciona el RFID

Cada sistema RFID contiene un lector o sistema básico para leer y escribir datos desde el dispositivo, y un "transpondedor" o transmisor que responde al lector.

- El interrogador genera un campo de radiofrecuencia, generalmente a través de una bobina de conmutación de alta frecuencia.
- El rango de frecuencia habitual es de 125 KHz a la banda ISM de 2,4 GHz e incluso superior.
- El campo de radiofrecuencia genera corriente en la bobina receptora del dispositivo. La señal se rectifica y alimenta el circuito de esta manera.
- Cuando la fuente de alimentación es suficiente, el circuito transmite sus datos.
- El interrogador detecta los datos transmitidos por la tarjeta como interferencia del propio nivel de señal.

Sistema embebido

Un sistema integrado es una combinación de hardware y software diseñado para una función específica, ya sea de capacidad fija o programable. Las máquinas industriales, los automóviles, los equipos médicos, las cámaras, los aparatos eléctricos, los aviones, las máquinas expendedoras y los juguetes (y más obviamente los teléfonos móviles y las PDA) son algunos de los posibles hosts de los sistemas integrados. Los sistemas integrados programables proporcionan interfaces de programación y la programación de sistemas integrados es una profesión especializada. El diagrama de bloques de un sistema integrado típico se muestra en la Figura 2.

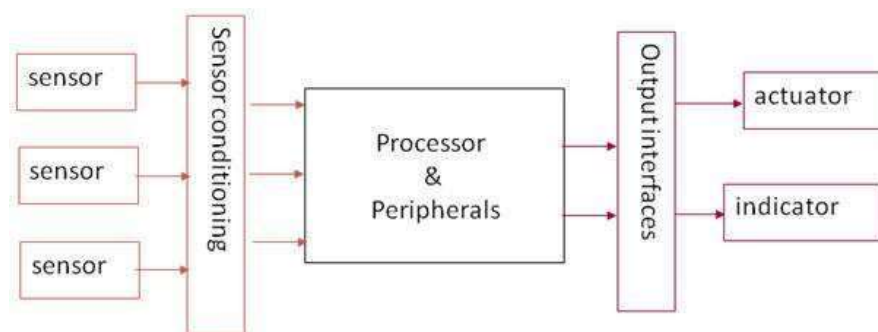


Figura 8. Imagen sobre el sistema embebido. Elaborado por Saltos.

El sistema es una manera de laborar, ordenar o hacer una o algunas labores según un grupo fijo de normas, programas o planes. Un sistema embebido es un sistema que ha incorporado el programa en el hardware, lo cual hace de este un sistema dedicado para realizar una sección específica de una aplicación o producto. Un sistema embebido es un aparato de ingeniería que involucra el cálculo que está individuo a las restricciones físicas (limitaciones de actitud y las restricciones de ejecución) que emergen por medio de colaboraciones de los procesos computacionales con el planeta físico. Las limitaciones de actitud se originan desde los requisitos de comportamiento y especifican los plazos, el rendimiento y la fluctuación de etapa, mientras tanto que las restricciones de ejecución se originan desde los requisitos de aplicación y ponen parámetros a velocidades accesibles del procesador, la memoria y el poder, las tasas de fracaso de hardware.

Características de un sistema embebido

- Los sistemas embebidos son de aplicación específica y exclusiva funcionalidad, la aplicación se sabe a priori, por lo que el programa se realiza repetidamente.
- Los sistemas embebidos comúnmente se hicieron para consumir con las limitaciones de tiempo real, un sistema de tiempo real reacciona a los estímulos a partir del objeto/operador controlado dentro del intervalo de tiempo dictado por el medio ambiente.
- Los sistemas embebidos comúnmente interactúan con el planeta exterior por medio de sensores y actuadores y por consiguiente son típicamente sistemas reactivos; un sistema reactivo está en continua relación con el ámbito y realiza a un ritmo definido por aquel medio.

Computación en la nube

Hay muchas definiciones diferentes de la computación en nube. El Instituto Nacional de Estándares y tecnología (NIST) dió una definición de alusión completa que cubre y resume el término primordial de la computación en nube. NIST define la computación en la nube como:

"La computación en la nube es un modelo que posibilita un a gusto ingreso, en demanda de la red a un grupo compartido de recursos informáticos configurables que tienen la posibilidad de ser velozmente aprovisionados y liberados con el mínimo esfuerzo de gestión

o distribuidor de servicios de relación con velocidad". En la actualidad se está usando la computación en nube; No obstante, la estabilidad, la interoperabilidad y la portabilidad son citadas como las primordiales barreras para la adopción más extensa. La finalidad a extenso plazo es proveer liderazgo y orientación alrededor del paradigma de computación en nube para catalizar su uso en la industria y el régimen.

NIST tiene como fin promover los sistemas y prácticas que secundan los requisitos de interoperabilidad, portabilidad y estabilidad que son correctas y factibles para los escenarios de uso relevantes de computación en nube.

Etapas que componen el sistema

El diagrama de bloques general del sistema propuesto en este proyecto puede verse en la figura

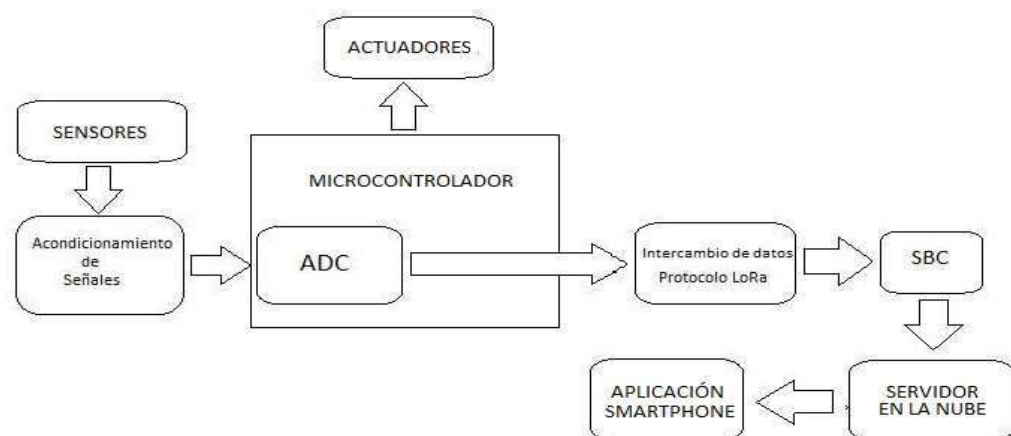


Figura 9. Imagen sobre las etapas que componen el sistema embebido. Elaborado por Janssen

Sensores

Los sensores localizados en la construcción van a tener la capacidad de monitorear todos los límites eléctricos (Voltaje y corriente), esto con el propósito de poder saber la potencia consumida dentro del inmueble, para lograr tomar ocupaciones pertinentes teniendo presente el consumo y su precio asociado a lo largo de un definido lapso de tiempo, además se va a tener un sensor de identificación por radiofrecuencia RFID, cuyo objetivo va a ser el de detectar el ingreso y salida de una persona al inmueble por medio de una tarjeta personal.

Acondicionador de señales

Ya que los ADC manejan niveles lógicos de voltaje (5/3,3 V), se hace primordial un acondicionamiento de las tensiones y corrientes manejadas por la red eléctrica debido a que dichos niveles tan altos dañaran con facilidad el ADC, en la situación de la corriente, se hace además primordial la utilización de un conversor de corriente a voltaje, debido a que los ADC solo manejan niveles de tensión.

ADC

Un ADC es un dispositivo electrónico que posibilita cambiar una señal analógica en una señal digital, esto para facilitar su procesamiento y de hacerla más inmune al sonido y otras interferencias electrónicas las cuales están afectando en más grande medida a las señales analógicas. Los actuadores dentro del inmueble van a tener la capacidad de conexión y desconexión de la red de iluminación del inmueble como medida para la idónea administración de los recursos energéticos.

- ADC de aproximación sucesiva.
- ADC de Voltaje a Frecuencia.
- ADC Sigma-Delta.

Después de que los datos de los sensores de todos los límites eléctricos es procesado y empaquetado se hace primordial su mandó al SBC, donde los datos son enviados y guardados en el servidor en la nube para lograr ser visualizados en cualquier instante y para lograr ser analizados para tomar medidas para una idónea administración de la energía, no obstante, su mandó por medio de cables es poco a gusto gracias a la gran proporción de cable que hace falta lo cual dificultaría de manera enorme su instalación, por consiguiente se hace primordial la utilización de un protocolo de comunicaciones inalámbrico en esta situación LORAWAN.

Actuadores

En este sistema es la delegada de obtener los datos enviados a partir del microcontrolador y subirlos a la nube. Además, es el delegado de obtener datos proporcionados por la aplicación para Teléfono inteligente que se hallan en la nube, para

hacer la conexión y desconexión del sistema de iluminación. Para la relación con el cliente se diseñará una aplicación para Teléfono inteligente, esta aplicación va a estar conectada de manera directa al servidor en la nube donde estén los datos almacenados. Por medio de dichos datos la aplicación dejará visualizar el consumo de energía a lo largo de un tiempo de tiempo y dejará conectar o desconectar la red de iluminación dentro del inmueble según sea primordial.

Tipos de seguridad para Iot

Recomendaciones de estabilidad en dispositivos IoT

Dichos dispositivos se conectan a internet y nos ofrecen servicios más capaces que un dispositivo usual. Una vez que adquirimos dichos dispositivos IoT, debemos ser conscientes de que al conectarlos a internet estamos incrementando exponencialmente el peligro de padecer ataques por hackers.

Riesgos de la implementación de dispositivos IoT.

Ciertos ejemplos Un caso muestra bastante usual de dispositivos IoT que tenemos la posibilidad de descubrir en cualquier organización son las impresoras capaces conectadas a internet. Un delincuente informático podría usar como puerta de acceso un dispositivo IoT desprotegido para entrar a la red de otro tipo de dispositivos con información más sensible para nuestra organización. Aquello es viable ya que es común conectar los dispositivos IoT a la misma red a la que conectamos lo demás de nuestros propios dispositivos corporativos (ordenadores, móviles, etcétera.), en lugar de dedicarles una red diferenciada, que podría ser lo más conveniente.

9 Tips para seguridad nuestros propios dispositivos IoT

- Cambiar las credenciales predeterminadas de nuestros dispositivos IoT.
- Utilizar contraseñas robustas.
- Actualizar su firmware a su última versión.
- Instalar las actualizaciones de las aplicaciones de nuestros dispositivos IoT tan pronto como estén disponibles.
- Deshabilitar las características y funcionalidades que no deseemos utilizar.

- Si no utilizamos la conectividad de red de nuestro dispositivo, apagarla. Si la usamos, o si es necesaria para el funcionamiento del dispositivo, verificar que el panel de administración no está accesible desde internet.
- Aplicar una sólida segmentación de red para los dispositivos IoT conectados. Debemos preguntarnos: ¿El dispositivo necesita conectarse a internet? ¿Necesita acceder a la misma red a la que se conectan nuestros otros dispositivos corporativos?
- Deshabilitar o proteger el acceso remoto a nuestros dispositivos IoT mientras que éste no sea necesario. El acceso remoto es la funcionalidad que permite controlarlos a distancia.
- Investigar y aprovechar las medidas de seguridad que ofrece nuestro dispositivo IoT en concreto.

2.26. Marco Conceptual

¿Qué es aula virtual?

Un aula virtual es una plataforma donde confluyen profesores y alumnos, donde intercambian contenidos en un entorno online. Las aulas virtuales son un poderoso dispositivo de comunicación, un espacio para atender las consultas y evaluar también a los participantes.

¿Qué es IOT?

Internet de las cosas es una red de objetos físicos –vehículos, máquinas, electrodomésticos y más– que usa sensores y APIs para conectarse e intercambiar datos por internet.

Datamining

Gracias al Datamining, es viable visualizar patrones de comportamiento que sostienen cómo se comportan los datos y se detectan errores. Latencia Por latencia se entiende la era de contestación en el cual un dispositivo puede entablar conexión, independientemente del ancho de banda.

Big Data

Es el procesamiento masivo de datos y la transferencia de los mismos de entre dispositivos. E-salud Grupo de TICs (Tecnologías de la información y comunicación)

usadas en herramientas para el diagnóstico, prevención, seguimiento y procedimiento de enfermedades.

Hardware

El Hardware es el grupo de recursos físicos que componen los dispositivos tecnológicos. IoT La abreviatura de “Internet of Things” (Internet de las Cosas en inglés) representa todos los objetos de uso diario que usan internet para dar una vivencia más completa y la conexión entre dispositivos. M2M “Machine to machine” se refiere al trueque de información o comunicación entre 2 dispositivo o más dispositivos.

Smart Cities

Son bastantes de los recursos que la componen (vehículos, aparcamientos, carreteras, establecimientos, etcétera.). Estos recursos se conectan a la red y entre ellos para que los usuarios logren gozar de superiores servicios.

Smart House

Al fin y al cabo, una Smart House posibilita al cliente mantener el control de diversos dispositivos del hogar por medio de su móvil u otros dispositivos remotos.

Smart Farming

El desarrollo de aplicaciones y dispositivos tecnológicos para agricultura permitieron la automatización de procesos, así como la mejora de sus resultados.

Software

Éste término se refiere a eso que no podría ser tocado empero es esencial para el desempeño. En la situación de los teléfonos capaces, las aplicaciones, el sistema operativo y otras funcionalidades componen el programa.

4.5G

En esta situación, la red no solamente se reúne sólo en dar más rapidez, sino menos latencia. Esto significa que con ella va a ser más complejo y menos factible que los dispositivos conectados se desvinculen de ella para que trabajen constantemente sin interrupciones.

2.27. Fundamentación Legal

A continuación, se exponen leyes que reglamentan o dan directrices para el manejo dentro de las normas en lo referentes a las TIC por parte del Ministerio de Educación Nacional.

En la ley 115 de 1994 el Ministerio de Educación Nacional decreto en su artículo 23 el área de Tecnología e Informática como área obligatoria y fundamental en los currículos académicos y proyectos Educativos institucionales.

En el 2007, el Ministerio de Educación Nacional evidenció la necesidad de llegar a aquellas regiones apartadas del país que, por sus condiciones geográficas, entre otras, hacían difícil el acceso a programas presenciales de formación en educación superior. Por ello, y con el fin de ampliar la cobertura garantizando la pertinencia y calidad, se inició un plan de apoyo a las instituciones, que incentive el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante el incremento de la oferta de programas en educación superior virtual, principalmente de aquellos técnicos profesionales y tecnológicos que, a partir de la vinculación del sector productivo, orienten la educación hacia el mercado laboral, incentivando así la productividad y la competitividad de las empresas.

El Ministerio de Educación Nacional ha apoyado, entre otras, las siguientes actividades:

En el 2008, la transformación de 18 programas técnicos profesionales y tecnológicos ofrecidos en la modalidad a distancia, a modalidad virtual.

En el 2009, mediante una convocatoria pública, la creación de 28 nuevos programas virtuales. Igualmente, durante esos dos años se capacitaron y participaron en eventos nacionales e internacionales 1579 docentes y directivos - docentes en temas relacionados con educación virtual (Taller Seminario e-learning, Diseño Instruccional - Metodología MISA, Herramientas Web 2.0 - Educamp, Derechos de autor y Evaluación Financiera de Proyectos de Implementación de TIC).

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1.Preámbulo

La investigación presenta un enfoque cualitativo y cuantitativo, se pretende que sea un enfoque cualitativo, como su nombre lo indica, tiene como objetivo describir las cualidades de un fenómeno, busca un concepto que pueda abarcar parte de la realidad, no de pruebas o medir en qué medida se encuentra una determinada cualidad en un determinado evento, pero descubrir tantas cualidades como sea posible; Mientras tanto, un enfoque cuantitativo es lo que nos permite investigar datos numéricamente, especialmente en el campo de la estadística, y para que exista tal metodología debe existir una relación lineal entre los elementos del problema de investigación, en otros.

En otras palabras, en el marco metodológico de la presente investigación; hay claridad entre los elementos del problema, los cuales pueden ser definidos, acotados y saber exactamente dónde comienza el problema y sus elementos, a esto se denomina investigación lineal. Las variables; la relación entre variables y la unidad de medida de observación; este dado ya que es posible aclarar las características de cómo se realizará la encuesta, y también se analizarán las cualidades de los trabajadores, el entorno en el que trabajan y el nivel de satisfacción de sus necesidades.

3.2.Categorías

El presente trabajo se apoyó en la modalidad bibliográfica o documental, ya que contamos con todas las fuentes para recolectar información tanto de la variable independiente como Dependiente, que ayudarán a argumentar y defender el problema de investigación. Este tipo de información se la ha obtenido de libros, revistas, tesis de grado; relacionados con la investigación de las aulas inteligente que utilizan la tecnología IoT. Es una modalidad de campo porque se recopilará la información necesaria con el personal de la empresa, a través de preguntas directas a los trabajadores de manera que permitirá recolectar y registrar datos referentes al problema y tener un contacto directo con la realidad del objeto en estudio.

3.3.Investigación explorativa.

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e

ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, esto quiere decir que la investigación explorativa que tiene como finalidad de explorar y buscar todo lo concerniente con el problema objeto de estudio, para tener una idea clara de la realidad y en consecuencia proponer alternativas, tendientes a alcanzar que por medio de la utilización de la tecnología IoT, podamos desarrollar una mejor manera para enseñar a los estudiantes de manera interactiva.

3.4. Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva, es necesario hacer notar que los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver. Aunque, desde luego, pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir cómo es y se manifiesta el fenómeno de interés, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas, la investigación descriptiva tiene por objeto, desarrollar y describir el modelo de herramienta a utilizar que sirva como factor de gestión para ser aplicada, en las aulas de estudios ya sea de colegio, escuela o universidad.

3.5. Técnica.

La técnica usada en esta investigación fue la descriptiva, ya que nos permite recopilar datos mediante un cuestionario, para determinar el grado de satisfacción de los encuestados al implementar un sistema de automatización en aulas inteligente, para este análisis, se utilizó una encuesta dirigida a los docentes para recopilar una pila de información en forma digital, se utilizó un cuestionario de 10 preguntas a nuestros encuestados.

3.6. Instrumento.

El instrumento que se utilizó para el análisis fue la plataforma Google forms, ya que nos permite crear formularios y poder gestionar y controlar cada uno de los encuestados de una manera eficiente y eficaz para poder conocer el estado de satisfacción del entrevistado, además nos facilita el registro automático de las respuestas e información, en tablas y gráficos ya elaborados. La encuesta fue dirigida a los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, carrera Teleinformática, nos dio un total de 20 docentes para nuestro estudio, se usó la escala de Likert para conocer las opiniones de los encuestados.

PREGUNTAS PARA ENCUESTA

MODELO DE AULA CON SISTEMA IOT PARA CAMPUS INTELIGENTE

1. *¿Le gustaría un sistema de seguridad que esté automatizado para las aulas?*
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo

2. *¿Le gustaría un sistema que automatice la iluminación del aula?*
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo

3. *¿Le gustaría que los elementos audiovisuales estén integrados en una plataforma, para qué se pueda visualizar para su uso?*
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo

4. *¿Qué tan contento está con el nivel de tecnología que se maneja en la actualidad en las aulas?*
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo

5. *¿Estaría de acuerdo que la asistencia se la pueda realizar en una plataforma inteligente?*
 - a) Totalmente de acuerdo

- b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo
6. *¿Le gustaría el acondicionamiento del aula esté automatizada?*
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo
7. *¿Qué tan contento se encuentra usted con el estado actual de las aulas en un enfoque tecnológico?*
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo
8. *¿Le gustaría que dentro del aula se implante un sistema que permita monitorear la temperatura?*
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Muy en desacuerdo
9. *¿Le gustaría que se instale un sistema que permita monitorear la cantidad de persona dentro del aula?*
- a) Extremadamente satisfecho
 - b) Muy satisfecho
 - c) Poco satisfecho
 - d) Nada satisfecho
10. *¿Estaría de acuerdo que se implemente aulas Inteligente en la Universidad de Guayaquil?*
- a) Totalmente de acuerdo

- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Muy en desacuerdo

ESCALA LIKERT.

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Muy en desacuerdo

3.7. Resultados de la encuesta

Se realizó la encuesta a los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, por medio de Google forms, se recibieron 20 respuestas, cada una con sus respectivas ponderaciones.

Pregunta 1: ¿Le gustaría un sistema de seguridad que esté automatizado para las aulas?

Tabla 1. Información de la encuesta

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	90 %
De acuerdo	2	10 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

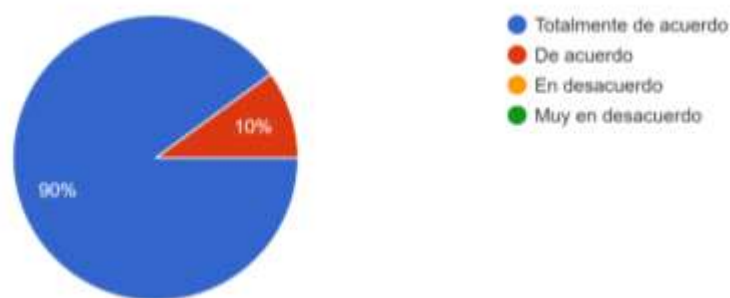


Figura 10. Análisis de la pregunta 1 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: En la encuesta realizada, se recibió un 10% de acuerdo, y un 90% en total acuerdo en la automatización de aulas. Esto no indica que las personas si están de acuerdo en que la educación se dé a través de un sistema de seguridad inteligente.

Pregunta 2: ¿Le gustaría un sistema que automatice la iluminación del aula?

Tabla 2. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	20	100 %
De acuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

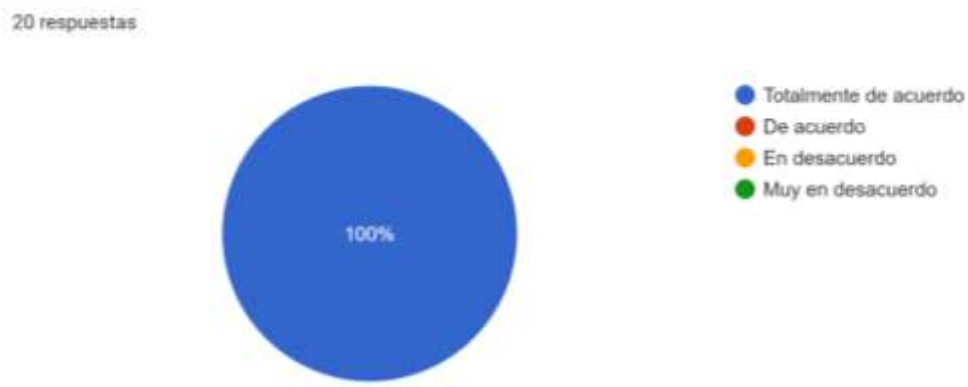


Figura 11. Análisis de la pregunta 2 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: El 100% de la encuesta le gustaría automatización de iluminación de aulas. En base a la información obtenida esto nos dice las luces de un aula deben de estar automatizada.

Pregunta 3: ¿Le gustaría que los elementos audiovisuales estén integrados en una plataforma, para qué se pueda visualizar para su uso?

Tabla 3. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	19	95 %
De acuerdo	1	5 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

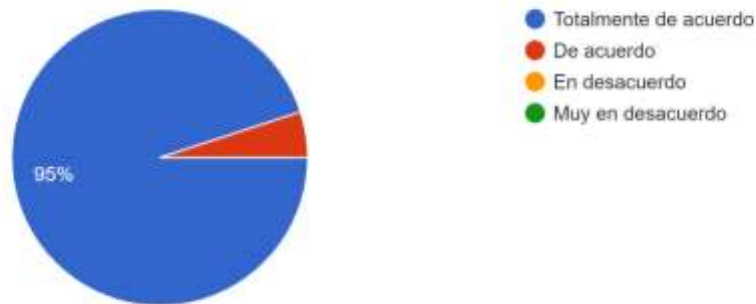


Figura 12. Análisis de la pregunta 3 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: En la encuesta realizada, se visualiza un 5% en de acuerdo que se utilice plataforma para integrar elementos audiovisuales, mientras que el 95% en totalmente de acuerdo, con implementar dicha plataforma.

Pregunta 4: ¿Qué tan contento está con el nivel de tecnología que se maneja en la actualidad en las aulas?

Tabla 4. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	11	55 %
De acuerdo	6	30 %
En desacuerdo	2	10 %
Muy en desacuerdo	1	5 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

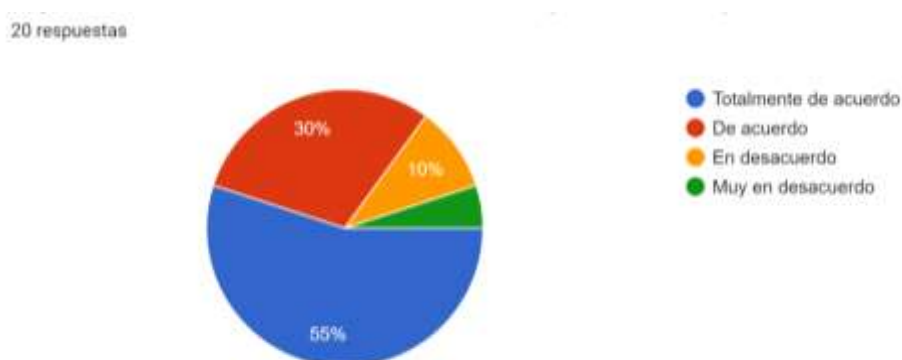


Figura 13. Análisis de la pregunta 4 de la encuesta. Elaborado por Juan León.

Análisis: En la encuesta realizada podemos observar, que el 5% se encuentra en muy en desacuerdo, el 10% en desacuerdo, el 30% de acuerdo, y el 55 % totalmente de acuerdo con el nivel de tecnología que se maneja en la actualidad dentro de las aulas.

Pregunta 5: ¿Estaría de acuerdo que la asistencia se la pueda realizar en una plataforma inteligente?

Tabla 5. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	19	95 %
De acuerdo	1	5 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

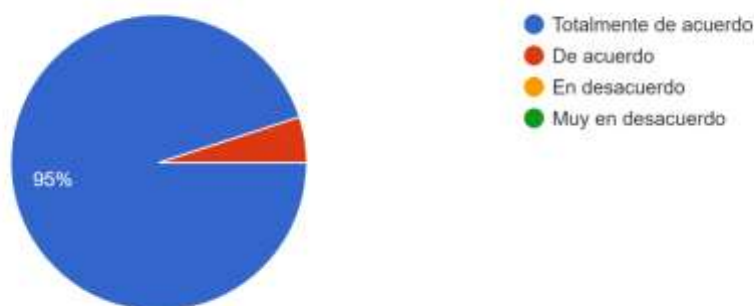


Figura 14. Análisis de la pregunta 5 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: Dentro de la encuesta el 95% está totalmente de acuerdo con una plataforma inteligente, para registrar asistencias, y un 5% en de acuerdo. En base a los resultados, hemos determinado que las personas si están de acuerdo en que la asistencia sea en una plataforma inteligente.

Pregunta 6: ¿Le gustaría el acondicionamiento del aula esté automatizada?

Tabla 6. Información de la encuesta

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	19	95 %
De acuerdo	1	5 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

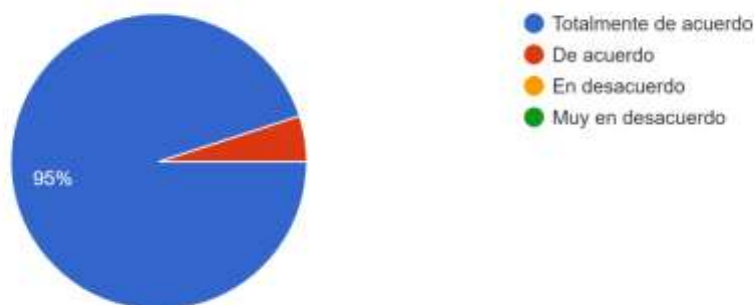


Figura 15. Análisis de la pregunta 6 de la encuesta. Elaborado por Juan León

Análisis: El 95 % de la encuesta realizada le gustaría automatizar el acondicionamiento en las aulas, mientras que un 5 % se encuentra de acuerdo. Esto nos dice que las personas encuestadas están de acuerdo en que el acondicionamiento sea de manera inteligente y automatizada.

Pregunta 7: ¿Qué tan contento se encuentra usted con el estado actual de las aulas en un enfoque tecnológico?

Tabla 7. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	11	55 %
De acuerdo	6	30 %
En desacuerdo	1	5 %
Muy en desacuerdo	2	10 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

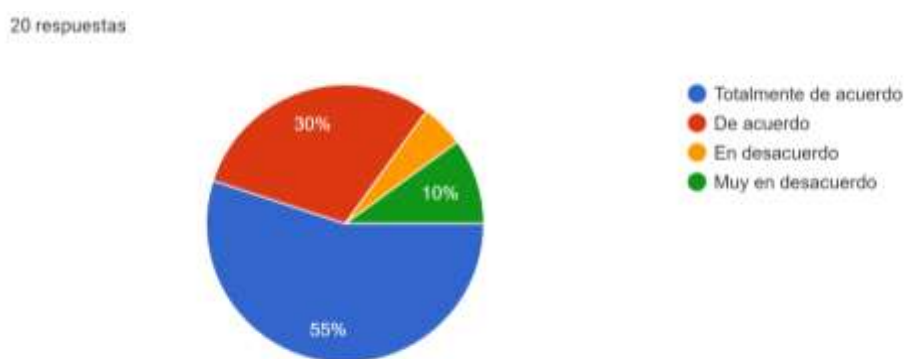


Figura 16. Análisis de la pregunta 7 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: Podemos observar en la gráfica que el 5% se encuentra en desacuerdo con el enfoque tecnológico en las aulas, un 10% muy en desacuerdo, 30 % en de acuerdo, y el 55% de todo los encuestados se encuentra contento con el estado actual de las aulas en un enfoque tecnológico

Pregunta 8: ¿Le gustaría que dentro del aula se implante un sistema que permita monitorear la temperatura?

Tabla 8. Información de la encuesta.

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	90 %
De acuerdo	2	10 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

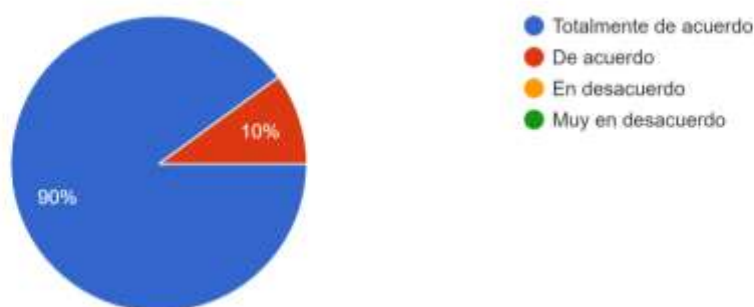


Figura 17. Análisis de la pregunta 8 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: El 90% de la encuesta está en totalmente de acuerdo que se implante un sistema que permita monitorear la temperatura en las aulas, mientras que el 10% se encuentra en de acuerdo. Según los resultados obtenidos la mayor parte de las personas coinciden en que la temperatura del aula sea monitoreada de manera inteligente.

Pregunta 9: ¿Le gustaría que se instale un sistema que permita monitorear la cantidad de persona dentro del aula?

Tabla 9. Información de la encuesta

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	90 %
De acuerdo	2	10 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

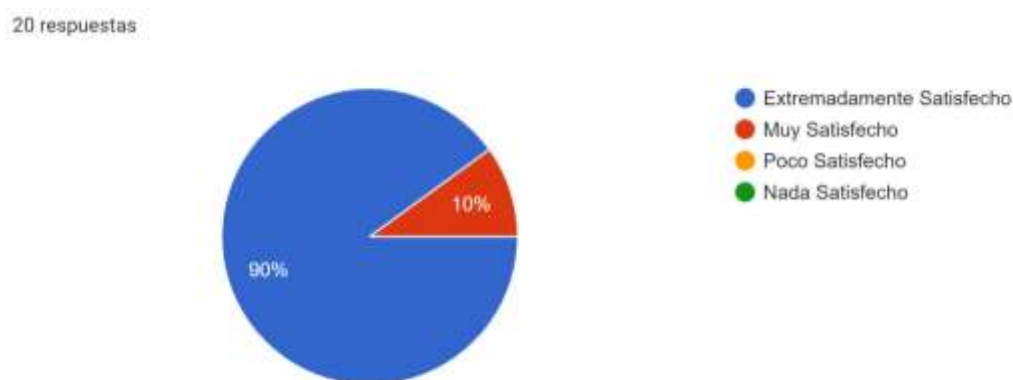


Figura 18. Análisis de la pregunta 9 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: En la encuesta realizada, podemos observar el 90% se encuentra extremadamente satisfecho tener un sistema que permita monitorear la cantidad de personas en el aula, y el 10% muy satisfecho. Los resultados nos indican que la mayor parte de las personas si están de acuerdo en que se instalen un sistema para monitorear la cantidad de personas en el aula.

Pregunta 10: ¿Estaría de acuerdo que se implemente aulas Inteligente en la Universidad de Guayaquil?

Tabla 10. Información de la encuesta

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	90 %
De acuerdo	2	10 %
En desacuerdo	0	0 %
Muy en desacuerdo	0	0 %
Total	20	100 %

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

20 respuestas

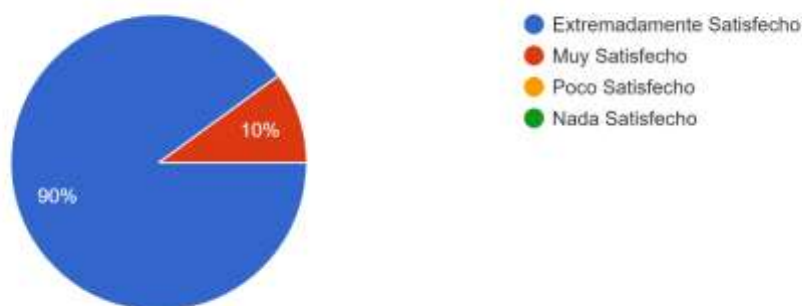


Figura 19. Análisis de la pregunta 10 de la encuesta. Elaborada por Juan León.

Análisis: El 90% de la encuesta a los docentes de la carrera Teleinformática, le gustaría extremadamente satisfecho que se implemente aula inteligente en la UG, y el 10% se encuentra muy satisfecho en dicha implementación.

3.8. Diseño de Aula Inteligente

3.8.1. Plataformas IoT

Una plataforma de IoT es una parte integral de cualquier servicio basado en el Internet de las Cosas. El objetivo es proporcionar toda la funcionalidad genérica para tu aplicación, de manera que puedas reunir información para la construcción de características que beneficien al servicio que se desee brindar.

Las plataformas IoT más comunes son:

- Plataformas cloud (también conocidas como plataformas de habilitación de aplicaciones)
- Plataformas de conectividad
- Plataformas de dispositivos
- Plataformas de análisis de datos

3.8.2. *Plataformas cloud.*

Esta categoría de plataformas IoT proporciona los elementos básicos para su producto, incluyendo el consumo, el transporte, el almacenamiento, el análisis y la visualización de datos. Como su nombre lo indica, su objetivo es permitir el rápido desarrollo de su aplicación abstrayendo las complejidades de la construcción de una solución IoT.

3.8.3. *Plataformas de conectividad*

La conectividad es una parte integral de la pila de tecnología IoT, que conecta los dispositivos IoT con la nube o cualquier otro gran almacén de datos, diversos sistemas IoT dependen de Wi-Fi para conectarse a la Internet. En el caso de estos productos, la gestión de la conectividad podría incluirse en su plataforma de habilitación de aplicaciones. Por lo tanto, gastar tiempo y esfuerzo adicional para garantizar la conectividad puede no merecer la pena.

3.8.4. *Plataformas de dispositivos*

Las plataformas de dispositivos de IoT proporcionan bloques de construcción de hardware para desarrollar dispositivos de IoT. Y considerando que el hardware es generalmente la pata que más cojea para el desarrollo de productos de IoT,

3.8.5. *Plataformas de análisis de datos*

El objetivo de un producto IoT es proporcionar información procesable a sus usuarios. Por eso el análisis de los datos es tan importante que la recolección de los mismos. La mayoría de las plataformas de la nube ya incluyen herramientas de análisis, que pueden ser suficientes para muchas aplicaciones. Algunas de estas plataformas ofrecen capacidades

analíticas genéricas que se pueden personalizar, mientras que otras ofrecen capacidades especializadas y específicas de la verticalidad, como la logística, el seguimiento de activos o el mantenimiento predictivo.

Tabla 11. Tipos y características de plataformas IOT.

Plataforma de iot	Características	Servicios	Plataforma de gestión de dispositivos	Precio
Google Cloud Platform	Capacidades de aprendizaje automático para cualquier necesidad de IoT y brinda soporte para una amplia gama de sistemas operativos integrados.	Organizar, administrar y compartir documentos. Soluciones para ciudades y edificios inteligentes, y seguimiento de activos en tiempo real.	SI	El precio comienza en \$ 1758 por mes.
Voracidad IRI	Se conecta e integra sensores, registros y muchas otras fuentes de datos. Se ejecuta en una amplia gama de plataformas Linux, Unix y Windows, desde Raspberry Pi.	Agregación de tiempo de ejecución en el borde y / o análisis en el concentrador.	No	Anual o perpetuo asequible (amplia gama).
Partícula	Proporcionará una infraestructura sólida y confiable. Esta plataforma puede ser utilizada por	Hardware, conectividad, nube de dispositivos y aplicaciones.	SI	Wi-Fi: desde \$ 25 por dispositivo .

		cualquier persona. No se necesita experiencia. Proporciona la nube protegida por firewall. Puede trabajar con datos incluso si está en Microsoft Azure, Google Cloud, etc			<p>Celular: desde \$ 49 por dispositivo .</p> <p>Malla: desde \$ 15 por dispositivo .</p>
ThingWorx	Conecta dispositivos. Analizar datos.	Proporciona flexibilidad para acceder a los datos y la IoT desde el entorno local, externo y híbrido. El uso de ThingWorx le brindará un mayor tiempo de actividad, costos reducidos, visibilidad y control basados en roles y cumplimiento mejorado.	SI		
IBM Watson IoT	Proporciona soluciones flexibles. Proporciona seguridad. Captura datos en tiempo real.	Ayuda a capturar e investigar los datos de dispositivos, máquinas, equipos y	SI		A partir de \$ 500 por instancia / mes.

		conocer los conocimientos necesarios para tomar mejores decisiones.	
Amazon AWS IoT Core	Es una plataforma confiable y segura para enrutar los mensajes a los puntos finales de AWS y otros dispositivos. Sus aplicaciones rastrearán y se comunicarán incluso cuando no estén conectadas.	Servicio en la nube administrada. AWS IoT Core permitirá que los dispositivos se conecten con la nube e interactúen con otros dispositivos y aplicaciones en la nube.	SI
Samsung Artik Cloud	Proporciona seguridad integrada a los dispositivos, las aplicaciones y las interacciones del usuario. Ofrece gestión de privacidad incorporada. Puede monitorear la conectividad de los dispositivos en la nube.	La plataforma Artik IoT es una solución para hardware, software y servicios en la nube. Usando conectores Cloud	SI
Bolt IOT	Módulo de micro controlador wifi, comunicación robusta,	La plataforma Bolt IoT le brinda la capacidad de	SI

	seguridad, aprendizaje automático.	controlar sus dispositivos y recopilar datos de dispositivos IoT de forma segura, sin importar dónde se encuentre. Controlar sensores y Arduino, entre otros dispositivos.	
Blynk	Gestión de dispositivos, conectividad fácil de usarla	Ofrece software, firmware, soluciones web y aplicaciones móviles	SI
ubidots	Flexibilidad, ya que permite a sus usuarios mezclar diferentes flujos de datos y presentarlos en esta plataforma.	Integra los flujos de datos en un entorno de computación en la nube, para crear aplicaciones que capturan información del mundo real.	SI

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Análisis.

Existen una gran cantidad de plataformas IoT en el mercado, entre ellas están las que se encuentra en la tabla anterior, con su respectivas características y uso en diferentes aplicaciones, dentro de las 10 plataformas mencionadas, la que es más acertada para nuestro

proyecto es la plataforma de Bolt IoT, su conectividad con wifi y Arduino que son los elementos que necesitaremos para el diseño del aula inteligente, para el sensor y la cerradura del aula; además de que es un sistema de fácil manejo y contiene su propio manual para cada dispositivo, por esta razón la plataforma Bolt IoT cumple con las características para el funcionamiento del aula inteligente.

3.9. Plataforma IoT Para El Diseño.

La plataforma más recomendada para este modelo de aula inteligente es el bolt IoT, la cual es una plataforma de conectividad, y ellas se pueden realizar instalaciones con Arduino y sensores, la cual nos ayuda a controlar los diversos elementos del aula.

El precio de esta plataforma es alrededor \$100, la cual nos brinda muchas formas de automatizar elementos



Figura. 20. Interfaz de la plataforma Bolt IOT. Elaborada por Fernando

Características de Bolt IoT.

Módulo de Microcontrolador Wifi

Una interfaz fácil para conectar rápidamente su hardware a la nube a través de GPIO, UART y ADC. Además, se conecta a MODBUS, I2C y SPI con un convertidor adicional.

Comunicación Robusta

Bolt está equipado con protocolos estándar de la industria para garantizar una comunicación segura y rápida de los datos de su dispositivo con la nube.

Seguridad

Bolt tiene protecciones integradas para proteger todos los datos del usuario de intrusiones y piratería no deseadas de terceros.

Aprendizaje Automático

Implemente algoritmos de aprendizaje automático con solo unos pocos clics para detectar anomalías y predecir los valores de los sensores.

PLACA BOLT

La placa BOLT Maker permite flexibilidad al admitir sistemas operativos Linux y Windows 10. Es compatible con Arduino que incorpora un microcontrolador compatible con Arduino Leonardo, basado en ATmega32U4 con total compatibilidad con el IDE Arduino.

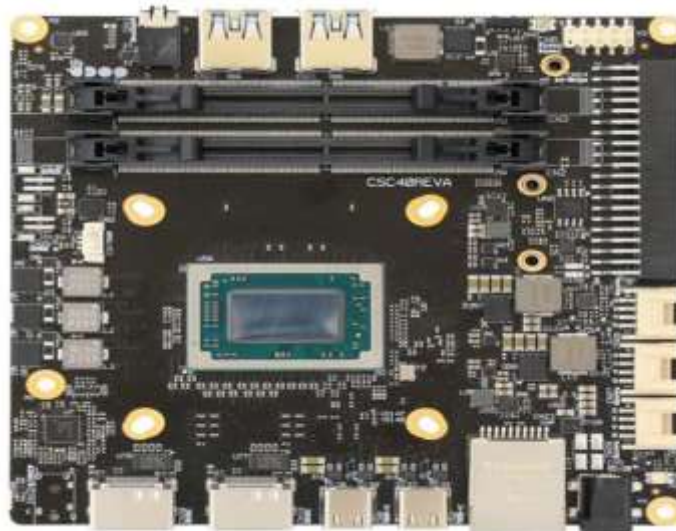


Figura. 211. Placa Bolt IOT. Elaborada por German.

Tabla 12. *Parámetros de la placa Bolt.*

PARÁMETROS DE LA PLACA BOLT	
Módulo de conectividad y procesamiento	ESP8266 con firmware personalizado
MCU	CPU RISC de 32 bits: Tensilica Xtensa LX106
Poder	5V / 1A DC a través del puerto Micro-USB
Tensión de funcionamiento	3,3 V
Frecuencia de reloj de la CPU	80 MHz
Memoria interna MCU	64 KB de RAM de instrucciones: 96 KB de RAM de datos.
Memoria externa MCU	Memoria flash de 4 MB [QSP]
Pines GPIO	5 pines digitales [lógica de 3,3 V]
ADC	ADC de 10 bits de 1 pin [entrada 0-1 V]
PWN	Los 5 pines digitales capaces de PWM
CONECTIVIDAD	
Wifi	802.11 b / g / n

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

NodeMCU es la placa de desarrollo basada en el ESP8266 que nos hace la vida más fácil a los que queremos desarrollar dispositivos conectados.

Sus características principales son

- Conversor Serie-USB para poder programar y alimentar a través del USB
- Fácil acceso a los pines
- Pines de alimentación para sensores y componentes
- LEDs para indicar estado
- Botón de reset

Las características de ESP8266 datasheet son las siguientes:

- Incorpora una MCU de 32-bit de bajo consumo (Tensilica L106)
- Módulo WiFi de 2.4 GHz
- RAM de unos 50 kB
- 1 entrada analógica de 10-bit (ADC)

- 17 pines de entrada y salida GPIO (de propósito general)

Bolt IoT, que permite una conectividad fiable a Internet basada en una estructura celular para activos de campo mediante NB-IoT y CAT-M1 sobre redes LTE, para activos remotos que de lo contrario serían difíciles de conectar.

Incluye todos los elementos necesarios para que los activos estáticos o móviles se comuniquen a través de una conexión celular. Se suministra en el formato exclusivo Bolt para montarlo sobre el active con un tornillo M50 e incorpora una robusta carcasa IP66/IP67 con certificado UL NEMA 4X para montaje en el exterior, una antena celular integrada con un módem, un microcontrolador y un cortafuego.

El puerto Ethernet incorporado se utiliza para la conexión al puerto Ethernet correspondiente del activo. La configuración se lleva a cabo por medio del servidor web incluido o enviando instrucciones REST a través del puerto Ethernet.

Bolt IoT está especialmente indicado para activos alimentados por batería que no estén conectados a la red eléctrica, como señales electrónicas en carreteras, estaciones de medición del tráfico y estaciones de medida del nivel de agua. Gracias a este modo de bajo consumo, Wireless Bolt IoT entra en un estado de bajo consumo cuando no se transfieren datos y ello significa que el tamaño de la batería/fuente de alimentación se puede reducir al mínimo.

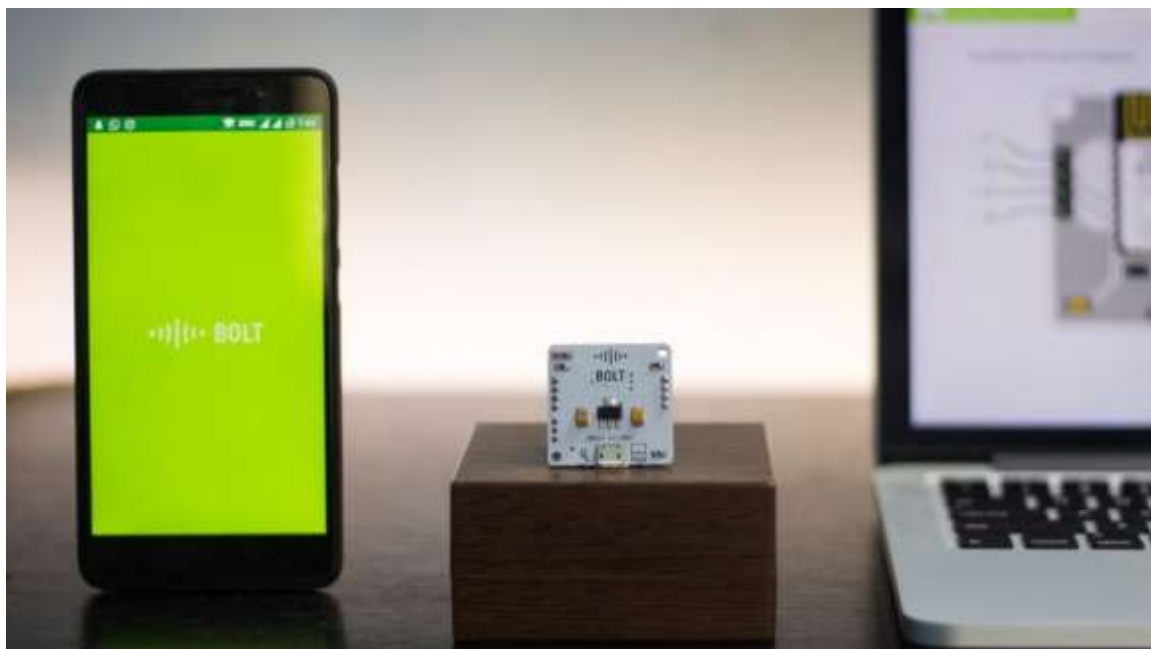


Figura. 222. Dispositivos de Bolt IOT. Elaborada por Fernando.

Elementos del aula inteligente

El Aula Inteligente permite la individualización del proceso educativo e incorporación de nuevos recursos tecnológicos; y brindar un clima de trabajo óptimo. El diseño del aula inteligente, abarca la automatización de elementos los cuales conectados de forma inalámbrica es de fácil manipulación, para que el docente monitoree, dichos factores y brindar una mayor enseñanza, y que puedan ellos recibir educación de calidad. Los elementos que componen el aula inteligente son:

- Proyector.
- Pantalla proyector
- Luces.
- Aire acondicionado.
- Computadoras.
- Servidor.
- Pizarra
- Computadoras.

El aula inteligente incorpora la tecnología informática, poniéndola al servicio de la educación. Considera que su papel es el de promover la inteligencia y los valores de los alumnos. En este sentido, la tecnología educativa debe convertirse en una herramienta cognitiva de gran poder para el aprendizaje constructivo, y su lugar debe estar, por tanto, en el aula junto al alumno.

Los elementos antes mencionados que se utilizará para el diseño del aula inteligente ayudarán a tener una mayor enseñanza y eficacia en la educación, a través de las tecnologías aplicadas en el aula.

3.10. Esquema del aula inteligente

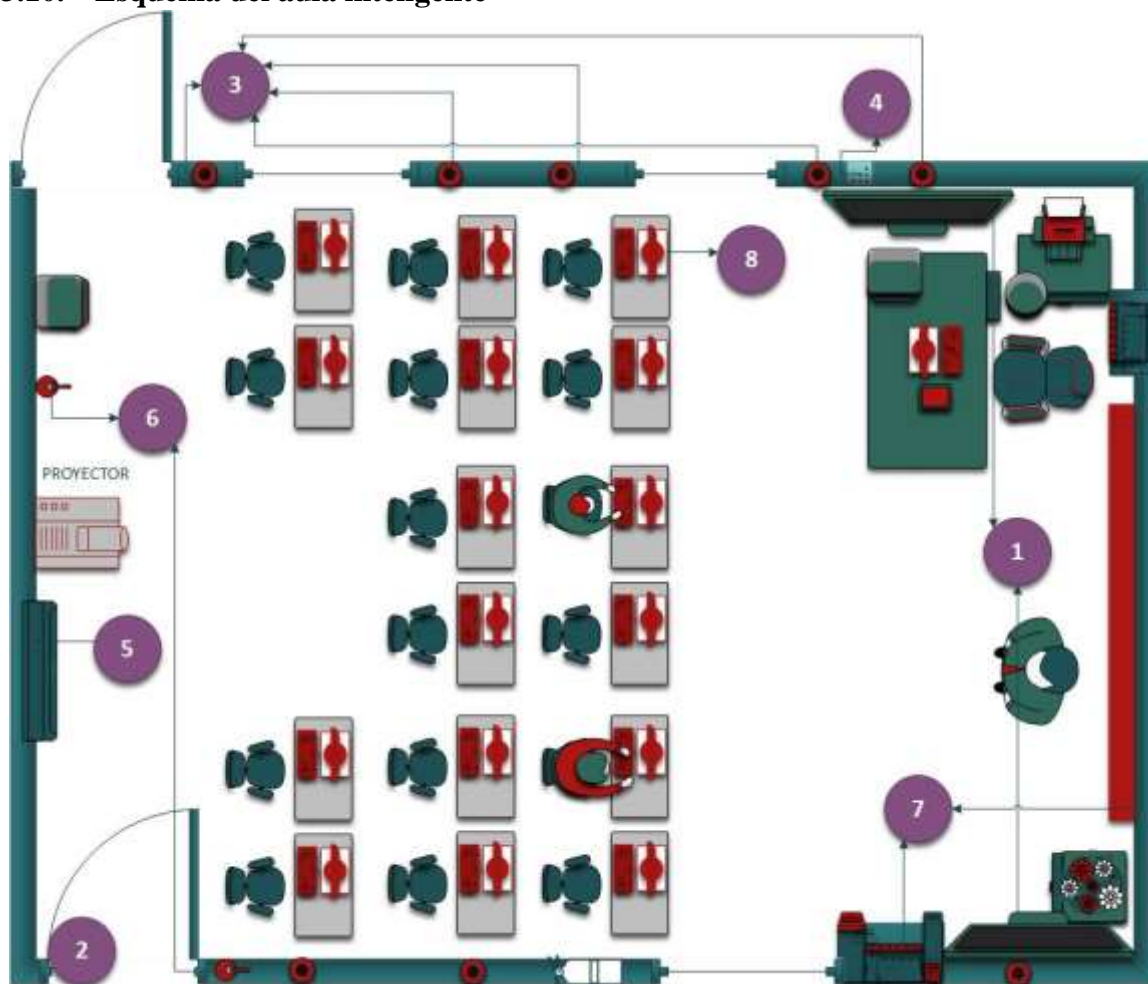


Figura 233. Imagen sobre esquema de un Aula Inteligente. Elaborada por Juan León

1. Pizarra interactiva.
2. Seguridad.
3. Iluminación
4. Control de temperatura.
5. Control ambiental.
6. Acceso a cámaras de videos
7. Acces point
8. Computadoras.

3.10.1. Pizarra interactiva.

Es un sistema tecnológico, principalmente incluido por un ordenador, un clip de video proyector y un dispositivo de control de puntero, que posibilita proyectar en un área interactiva contenidos digitales en un formato adecuado para visualización en conjunto. El área de proyección frecuente ser una pizarra blanca que incluye en su interior el "dispositivo de control de puntero". Si este dispositivo es una cajita externa transportable que se puede adherir a cualquier pizarra blanca la PDI se denominará pizarra digital interactiva portable.

Componentes básicos de una PDI:

Una PDI es un sistema formado por:

- Un ordenador: Es el encargado de procesar, ordenar y compartir la información que deseemos ilustrar.
- Cable de conexión VGA al vídeo-proyector
- Cable de conexión USB a la pantalla interactiva
- Cable de conexión jack de sonido a los altavoces
- Video proyector: dispositivo que permite la ilustración que procesa el ordenador.
- Pantalla interactiva: Es quien está conectado sobre la imagen y que a su vez, permite controlar el ordenador. Y por último un par de altavoces.



Figura 24. Imagen sobre Pizarra Digital Interactiva. Elaborada por Edgar.

En las aulas de clase que disponen de pizarra digital, maestros y estudiantes tienen permanentemente a su disposición la probabilidad de visualizar y comentar de forma colectiva toda la información que puede dar el Internet y cualquier otra de que dispongan en distintos formatos.

Esta presentación conjunta en el aula permite el desarrollo de trabajos cooperativos de parte de alumnos y su exposición pública a toda la clase. Es preferible la pizarra blanca, pues permite hacer anotaciones sobre las imágenes y textos que se están proyectando.

- Impresora de inyección de tinta a color.
- Escáner de escritorio. Sistema de amplificación de sonido con altavoces activos.
- Conexión de computadora a antena de TV, cable o satélite tradicional.
- Una grabadora de video simple que permitirá el uso educativo de videos y grabaciones de programas de televisión.

Este sistema es muy utilizado para el manejo y proyección y exposición de actividades en clase, para la enseñanza de los estudiantes, ya que permite poder interactuar en la pantalla; es decir poder remarcar directamente en lo que se esté proyectando por el ordenador.

Tabla 13. *Tipos y características de pizarras interactivas.*

Marca	Características	Precios
Chengying	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 55 Pulgadas ▪ Interfaz de hardware: USB 2.0 ▪ Tipo de conector: USB ▪ Relación de aspecto: 16:9 ▪ Tiempo de respuesta: 10 Milisegundos ▪ Peso del producto: 1 Kilogramos 	\$1000
Iggual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 86 Pulgadas ▪ Número de modelo del producto: IGG314371 ▪ Número de puertos USB 2.0: 1 ▪ Peso del producto: 37 Kg 	\$900
SAMSUNG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 139.7 Pulgadas ▪ Número de modelo del producto: LH55WMHPTWC/EN ▪ Número de procesadores: 4 ▪ Capacidad de la memoria RAM: 3 GB ▪ Potencia eléctrica: 100 vatios ▪ Peso del producto: 28,9 Kg 	\$1200

Hitachi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 89 Pulgadas ▪ Número de modelo del producto: AH00332 ▪ Número de puertos USB 2.0: 1 ▪ Peso del producto: 24 Kg 	\$1300
SMART BOARD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 65 Pulgadas ▪ Número de modelo del producto: 98715738999 ▪ Tipo de conector: VGA, USB, HDMI ▪ Peso del producto: 5 Kg 	\$800
MultiCLASS Touch Screen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño de pantalla: 65 Pulgadas ▪ Tiempo de respuesta: < 8 ms ▪ Sistema operativo: Sistema Operativo ▪ Sistemas operativos soportados: Windows 7 / Win 8 / Win 10 / Android 5 Kg 	\$1000

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Para este proyecto se utilizará la pantalla interactiva, MultiCLASS Touch Screen, ya que en sus características es compatible a diversos sistemas operativos y tiene un costo moderado, además consta de una alta resolución y fácil manejo. Cuentan con un sistema de transferencia y control de pantalla de forma inalámbrica, que funciona cuando estamos trabajando en el sistema operativo Android integrado en la pantalla.

Monitor Interactivo MultiClass Touch Screen

Pizarras digitales interactivas, que emergen de dotar de tecnología táctil multi-touch a pantallas LED de alta definición, cuenta con tecnología táctil infrarrojo de 10 toques.



Figura 245. Interfaz del monitor interactivo MultiClass Touch Screen. Elaborada por Graells
Características.

- Sistema de transmisión de pantalla inalámbrica
- Tomar anotaciones sobre cualquier programa o aplicación que se se encuentre ejecutando (internet, vídeos, documentos, etcétera.).
- Utilizar como pizarra blanca, con diferentes colores y grosores.
- Hacer capturas de pantalla (de todo o de zonas) y pegarlo sobre nuestra pizarra, logrando rotar y redimensionar la imagen.
- Abrir documentos PDF y de ofimática (compatible con MS Office).
- Laborar con archivos locales, a partir de un USB o disco duro externo o a partir de la nube (compatible con servicios como: Google Drive, Dropbox, OneDrive, etcétera.)

Ficha técnica.

Modelo		MCSC6520P06AN
		Panel
Tamaño LCD	65"	
Área de visualización (cm)	142,84 x 80,35	
Resolución	4K UHD 2160p 3840 x 2160 (Pixels)	
Relación de Aspecto	16:9	
Brillo	450 cd/m ²	
Ratio de contraste	4000:1	
Tiempo de respuesta GTG	4ms	
Velocidad de Refresco	60 Hz	
Tipo Panel	LCD con retroiluminación LED	
Ángulo de visión	176° (horizontal y vertical)	
Vida útil	> 50.000 horas	
		Táctil
Puntos táctiles	20 toques	
Tecnología	Marco táctil infrarrojo	
Precisión	± 1 mm	
Tiempo de respuesta	< 8 ms	
Cristal	4mm Cristal templado AG Anti-reflejos; Resistencia ≥7 Mohs	
Método de entrada	Dedo o puntero táctil	
		Sistema Operativo Incluido
Sistema Operativo	Android	
Versión	9.0 Pie	
CPU	ARM 64bits; 4 Núcleos Cortex A73; 1.8 GHz	
RAM / ROM	3 GB / 32 GB	
		Interfaz
Conexiones Frontales	Public* USB 3.0 x2 / HDMI 2.0 / Touch-USB / USB Tipo-C HDMI-In 2.0 / HDMI-In 2.1 / HDMI-Out 2.0 / VGA-In	
Conexiones Traseras	Mic-In / Audio-In / SPDIF / Audio-Out / Android USB 3.0 x2 / USB 2.0 Touch-USB 1 + 1 (SmartTouch-USB: HDMI1, HDMI2 y VGA) RS232-In / OPS / LAN RJ-45 In / LAN RJ-45 Out / DP-In	
		Conectividad
Wifi	IEEE 802.11b/g/n/ac	
Bluetooth	Bluetooth 4.0	
		Alimentación
Alimentación	100 V ~ 240 V, 50-60 Hz	
Consumo	Min: ≤0.5W / Máx: <150W	
		Estructura
Dimensiones (cm)	150,63 x 90,13 x 8,7	
Dimensiones Embalaje (cm)	166 x 104,5 x 24,5	
Peso Pantalla	40 Kg	
Peso con Embalaje	50 Kg	
Material	Aluminio	
Color	Negro	
Ancho del marco (cm)	2,1 / 5,3 / 2,1 / 2,1	
(Arriba / Abajo / Derecha / Izquierda)		
Soporte VESA	600 x 400 mm	
Altavoz	Integrados 16W (x2)	
		Sistemas Operativos Soportados
Táctil Multi-Toque	Windows 7 / Win 8 / Win 10 / Android	
Táctil Un Toque	Windows XP / Vista / Linux / Mac OS / Chrome OS	

Figura 256. Ficha técnica MultiClass Touch Screen. Elaborada por Graells

Conexión a un dispositivo por WI-FI

Funciones	Transcreen			
	Android	Chrome	Windows	iOS*
Duplicar pantalla	Si	Si	Si	Si
Reproducir Audio / Vídeo	Si	Si	Si	Si
Control Remoto de la Pantalla mC	Si	No	Si	Si
Compartir cámara	Si	No	Si	Si
Compartir documentos (pdf, doc, jpg, mp3, avi, etc.)	Si	Si	Si	Si
Reproducir galería de imágenes	Si	Si	Si	Si
Tomar apuntes desde dispositivo	Si	No	Si	Si
Control táctil del dispositivo (desde la Pantalla mC)	No	No	Si	No

Figura 267. Conexión MultiClass Touch Screen. Elaborada por Graells

Conectar la PDI.

Para este modelo del aula inteligente se utilizará dos PDI; es decir (Monitor Interactivo MultiClass Touch Screen), como se muestra en el esquema, todas las PDI, se instalará las aplicaciones que corresponden a cada proceso, así sea el control del aire o el de la cámara, paralelamente las dos PDI, va a estar conectadas al Access Point, cada PDI con su Access Point que corresponde, y para este diseño se implementará con dos Access Point.

Las PDI es un complemento dentro del aula inteligente, que permite el uso de instalaciones de las aplicaciones de los elementos ha automatizar, nos permite monitorizar, el funcionamiento y el desempeño de cada equipo.

3.10.2. Sistema de seguridad.

Los centros educativos es de gran trascendencia la estabilidad tanto de nuestros propios alumnos como maestro, para evadir que ocurran accidentes e incidentes, construyendo un ámbito que perjudique la paz físico, emocional, social e personal del alumnado. A demás gestionar la estabilidad de puertas, ayudaría a poder abrir y cerrar la cerradura, de forma inalámbrica por medio de un dispositivo electrónico; así sea un celular, Tablet o pc, y en ese sentido permitir el ingreso del alumno al salón de clase.

Materiales.

- Arduino Uno. (Modulo Bluetooth HC-06.
- 3 Leds.
- 3 resistencias 330 OHMS.
- 1 Modulador Revelador.
- Fuente de 12v A 2 amp.
- Cerradura eléctrica 12v a 1 amp.
- Shield open door.

Como funciona.

Después de obtener los materiales, suelde los componentes del LED, la resistencia y el modulador a la tapa de la puerta abierta. Luego codifique el Arduino para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, y poder acceder y bloquear y desbloquear el bloqueo.

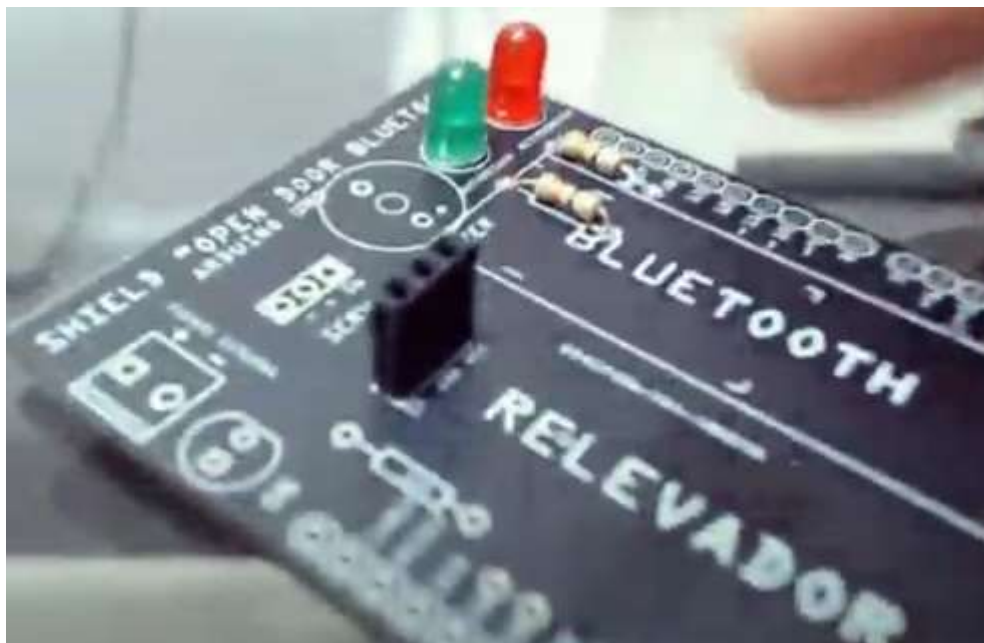


Figura 278. Imagen sobre el Arduino del sensor. Elaborada por Francisco

Codigo en Arduino.

```
#include < Servo.h >
Servo myservo;
int pos = 0;
```

```

int ledAnalogOne [] = {A3, A4, A5};
los tres pernos digitales de la primera digital LED 14 = redPin, 15 = greenPin, 16 =
bluePin
int ledDigitalTwo [] = {3,4,5};
los tres pernos digitales de la primera digital LED 14 = redPin, 15 = greenPin, 16 =
bluePin
int ledDigitalThree [] = {6,7,8};
los tres pernos digitales de la primera digital LED 14 = redPin, 15 = greenPin, 16 =
bluePin
const ON booleano = bajo;

```

```

GuardarUna int = 9;
int buttonB = 10;
int buttonC = 11;
int bloqueado = 13;
int desbloqueado = 12;
int secretNumber1 = 1;
int secretNumber2 = 1;
int secretNumber3 = 1;
int clave1 = 6;
int clave2 = 6;
int clave3 = 6;
interlocks booleano = 1;
const OFF booleano = alta;
Definir fuera tan alto
Colores predefinidos
Esta es la lista de colores
const [] rojo booleano = {ON, OFF, OFF}; 4
[] verde booleano const = {OFF, ON, OFF}; //2
const [] azul booleano = {OFF, OFF, ON}; //1
const [] amarillo booleano = {ON, ON, OFF}; //6
const [] cian booleano = {OFF, ON, ON}; 3
const [] MAGENTA booleano = {ON, OFF, ON}; 5
const [] blanco booleano = {ON, ON, ON}; 7
const [] negro booleano = {OFF, OFF, OFF}; //0

```

Un Array que almacena los colores predefinidos (permite mostrar más adelante al azar un color)

```

boolean const * colores [] = {rojo, verde, azul, amarillo, cian, MAGENTA, blanco,
negro};

```

---EF RGBL - RGB Digital preámbulo

```

void setup() {
  mientras (!. Serie);
  Serial.Begin(9600);
  Si troubleshoot, Descomente las líneas arriba
  myservo.Attach(2);
  myservo.Write(0);
  para (int i = 0; i < 3; i++) {
    pinMode (ledAnalogOne [i], salida);
    Establecer los tres pasadores LED como salida
  }
}

```

```

pinMode (ledDigitalTwo [i], salida);
Establecer los tres pasadores LED como salida
pinMode (ledDigitalThree [i], salida);
Establecer los tres pasadores LED como salida

pinMode(buttonA,INPUT_PULLUP);
pinMode(buttonB,INPUT_PULLUP);
pinMode(buttonC,INPUT_PULLUP);
pinMode (bloqueado, salida);
pinMode(unlocked,OUTPUT);
}
}

void loop() { }
Si (interlocks == 1)
{
digitalWrite (desbloqueado, baja);
digitalWrite (bloqueado, alto);

}
otra cosa
{
digitalWrite (abierto, alto);
digitalWrite (bloqueado, baja);
myservo.Write(90);
}

Colores (ledAnalogOne, COLORS[key1]);
Colores (ledDigitalTwo, COLORS[key2]);
Colores (ledDigitalThree, COLORS[key3]);

Si (digitalRead(buttonA) == LOW)
{
clave1 = clave1 + 1;
Si (clave1 == 8)
{clave1 = 0;
}
Serial.println ("GuardarUna pulsado");
Serial.println(Key1);
}
Si (digitalRead(buttonB) == LOW)
{

clave2 = clave2 + 1;
Si (clave2 == 8)
{clave2 = 0;
}
Serial.println ("buttonB pulsado");
Serial.println(KEY2);
}
Si (digitalRead(buttonC) == LOW)

```

```

{
clave3 = 1;
Si (clave3 == 8)
{clave3 = 0;
}
Serial.println ("buttonC pulsado");
Serial.println (clave3);
}

Si (secretNumber1 == clave1 & secretNumber2 == clave2 & secretNumber3 == clave3)
{interlocks = 0;
}
Else {interlocks = 1;
}
Delay(1000);
}

/* Conjuntos led un led de cualquier color - una matriz de tres elementos definir los pines
de tres color (led [0] = redPin, led [1] = greenPin, llevado [2] = bluePin) color - una matriz
booleana de tres elementos (color [0] = valor rojo (bajo = en, HIGH = off) color [1] =
valor de verde, color [2] = valor azul) */
{} void colores (int * led, boolean * color)
para (int i = 0; i < 3; i ++) { }
digitalWrite (led [i], color[i]);
}
}

/* Una versión de colores que permite para el uso de const colores boolean */
{} void colores (int * led, const boolean * color)
Boolean tempColor [] = {color de [0] color [1], [2]};
Colores (led, tempColor);
}

```

Luego conectar tu Arduino al ordenador y ejecutar el código.

Sobre el código:

las líneas:

int secretNumber1 = 1;

int secretNumber2 = 1;

int secretNumber3 = 1;

Son el código. Hay notas sobre estas líneas describiendo cómo usarlo:

los números secretos son el código. 111 es de color púrpura. Cambiar el número para cambiar el código.

La corresponde de números con un color, la lista está por debajo de los colores son:

Rojos = 4

Verde = 2

Azul = 1

Amarillo = 6

Cyan = 3

Magenta = 5

Blanco = 7

Black(OFF) = 0

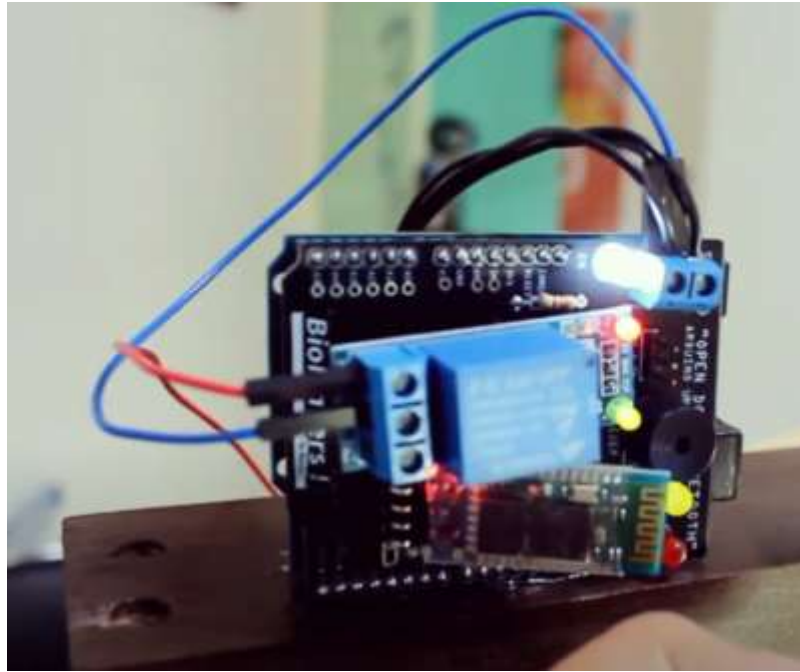


Figura 289. Imagen sobre el Arduino con la cerradura. Elaborada por Francisco

Para la App del celular se usará MIT App inventor, la cual nos permite diseñar un usuario y contraseña de manera gráfica, donde no se utiliza código fuente para diseñarlo.



Figura 30. Imagen sobre la plataforma MIT. Elaborada por Francisco

Conectar PDI con la Cerradura Eléctrica.

Para este modelo se utilizará la cerradura eléctrica ya anteriormente mencionada, y se conectará con un PDI; o sea una pizarra interactiva, la cual funcionará como ordenador para el soporte de la plataforma y visualizará el proceso de la codificación el Arduino. La cerradura eléctrica físicamente va a estar instalada en la puerta de ingreso al aula, la instalación para el arduino va a estar configurado en la plataforma Bolt IoT, debido a que

nos posibilita de forma simple y eficiente poder conectarlas, y de esta forma comprobar el manual de la plataforma que nos ofrece anterior a previa instalación.

3.10.3. Iluminación.

El propósito de la utilización de un control inteligente del sistema de iluminación es asegurar la reducción del consumo eléctrico, debido al más alto aprovechamiento de la luz natural y al apagado del sistema de iluminación al identificar la falta de ocupantes en el espacio interior. Cloud Platform es un grupo de servicios modulares basados en la nube que te permiten producir a partir de sitios web básicas hasta aplicaciones complicadas, grupo de servicios modulares basados en la nube que te permiten producir a partir de sitios web básicas hasta aplicaciones complicadas.



Figura 31. Imagen sobre sistemas para la iluminación. Elaborada por Thingspeak.

La implementación de un prototipo electrónico de control inteligente permite encender y apagar las luminarias LED de manera automática al detectar la presencia o ausencia en el espacio interior evaluado. El sistema inteligente de control garantiza el mínimo nivel de iluminación necesario en el interior de aulas y laboratorios.

Tabla 14. Tipos y características de focos interactivos.

MARCA	CARACTERÍSTICAS	PRECIOS
BULB-SMART-W	A través de Bluetooth, conecte la bombilla con la aplicación "Govee Home". El control de grupo puede controlar hasta 6 bombillas al mismo tiempo, Ahorro de energía: sustituto de bombillas de 60 vatios.	\$30
Wyze P27893	<ul style="list-style-type: none"> • Controle sus luces con su voz pidiéndole a Alexa o al Asistente de Google que las encienda / apague • Rango de temperatura de 2,700k - 6,500k y una bombilla regulable de 800 lúmenes • Controle las luces individualmente o juntas como un grupo con la aplicación Wyze • Establezca un horario para encender y apagar las luces en momentos específicos del día o controlar las luces de forma remota • Peso: 4.6 oz (28.35 gramos) • Compatibilidad: Android 5.0+, iOS 9.0+ • Potencia equivalente: 60 vatios 	\$115
AD Trading	Foco que cambia de tonalidad de color mediante una orden enviada desde el celular, previa descarga de la aplicación. Compatible con sistemas IOS y ANDROID. Fácil instalación, funciona con la alimentación eléctrica normal de 110V.	\$40
Dexel GU10 P90	Controla el foco de tu habitación desde tu teléfono con Android o iOS, gracias a la app Dexel Lite. Además, funciona con dispositivos como Alexa y Google Home. * Multicolor * Alimentación 120V 5W * Conexión a Red WIFI * Color de Temperatura Cálida 2700K Hasta fría 6500K * Horas de Vida 15000 HORAS * Dimerizable *App de	\$15

	Funcionamiento DEXEL Lite disponible en App Store y Play Store *Dimensiones 50*58 mm	
Wifibulb.	Bombilla inteligente – Control inteligente – Aplicación para móvil – Función de programación Tapa E27 Color blanco cálido – Color – Brillo ajustable.	\$12

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Foco wifi inteligente.

Modelo IOT – Wifibulb.

El foco está construido con tecnología led solamente consume 9w, su bajo consumo lo hace un dispositivo de alta eficiencia energética. Para el control del foco hace falta un dispositivo Android o IOS., la cual se puede mantener el control del encendido y el apagado del foco y el grado de iluminación, es compatible con los asistentes capaces accesibles en el mercado.



Ilustración31. Imagen sobre wifibulb. Elaborada por AliExpress

Para este proyecto se utilizará el foco Wifibulb, ya que es fácil de utilizar y bajo en costo, además se lo puede controlar a través de un control o de una aplicación, y así se conectará la aplicación del foco inteligente con el monitor interactivo.

Especificaciones Técnicas.

Marca: Xiaomi

Modelo: Mi LED Smart LED Bulb

BOMBILLA INTELIGENTE

- **Tipo de bombilla:** LED
- **Potencia de bombilla:** 9W
- **Tipo de tapa de bombilla:** E27
- **Color de luz:** blanco cálido
- **Temperatura de color:** 2700 K
- **Flujo luminoso:** 810 lm
- **Conectividad inalámbrica:** Wi-Fi IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz

FUNCIONES:

- Control por APP
- Control remoto
- Compatible con Google Assistant y Amazon Alexa
- APP Xiaomi Home (Android e iOS)

POTENCIA

- Consumo de energía (inactivo) 0.5W
- **Voltaje de entrada:** AC 220-240, 50/60Hz
- **Duración de la lámpara:** 25000 horas
- **Humedad para funcionamiento:** 5-95%
- **Intervalo de temperatura de uso:** 10-45 grados centígrados

- **Medidas:** 60 x 60 x 116 mm

Instalación del Wifibulb

Lo primero que se hará es la instalación el foco wifi en la toma E-27. No olvidando que el tomacorriente no está encendida para evitar accidentes. Luego se usará la aplicación Master IOT. Se registrará una cuenta para la App, y posteriormente aparecerá la opción agregar el foco del dispositivo de iluminación, y así encenderá la bombilla conectada al portalámparas, la bombilla parpadeará automáticamente para activar el modo de configuración.



Ilustración 32. Imagen sobre la aplicación Master. Elaborada por el autor

Conectar la PDI con la App.

Para este modelo del aula inteligente se instalará 8 focos distribuidos en el aula para más grande iluminación.

3.10.4. Sensor de temperatura Bolt IoT.



Figura 33. Imagen sobre el sensor de temperatura IOT. Elaborada por el Jfetrionic

Este dispositivo tiene la función de recolectar datos de los dispositivos conectados a él, paso seguido los almacena en un servidor en la nube para que logren ser accedidos por claves API y usados en los diferentes espacios de desarrollo web.

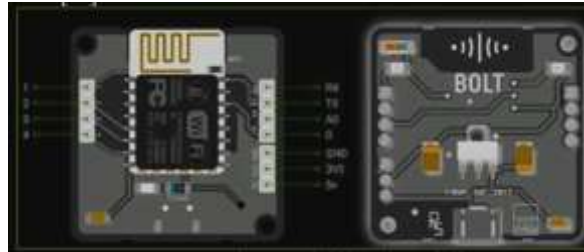


Figura 34. Imagen sobre el Arduino Uno, dentro de la plataforma Bolt IOT. Elaborada por el Jfetronic

El Arduino Mega junto con el Arduino UNO son las más famosas en el núcleo familiar de Arduino gracias a su bajo precio y a su enorme conjunto de puertos análogos y digitales, lo cual en un ámbito educativo es bastante cómodo para hacer un número notable de aplicaciones. Los Idiomas de programación permanecen contenidos en un en un grupo todavía más enorme nombrado lenguaje informático, ejemplificando, continuamente se frecuente indicar a HTML como lenguaje de programación web, empero este no es propiamente un lenguaje de programación sino más bien un grupo de indicaciones que permiten diseñar el contenido y el escrito de los documentos. Entre los idiomas de programación más famosas se hallan: Java, C#, JavaScript, PHP, Python, Visual Basic

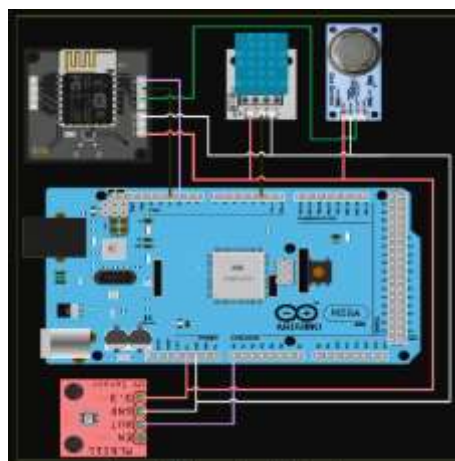


Figura 35. Imagen sobre la conexión del sensor de temperatura. Elaborada por el Jfetronic

Después de enlazar el módulo (el sensor) a la plataforma Bolt, no saldrá conectado al programa de la siguiente manera.



Luego se agregará un nuevo producto dentro de la plataforma con su respectivo nombre, se configurará los pines de entrada y el tipo de datos GPIO, la cual nos ayudará a poder conectar puertos de entradas y salidas.

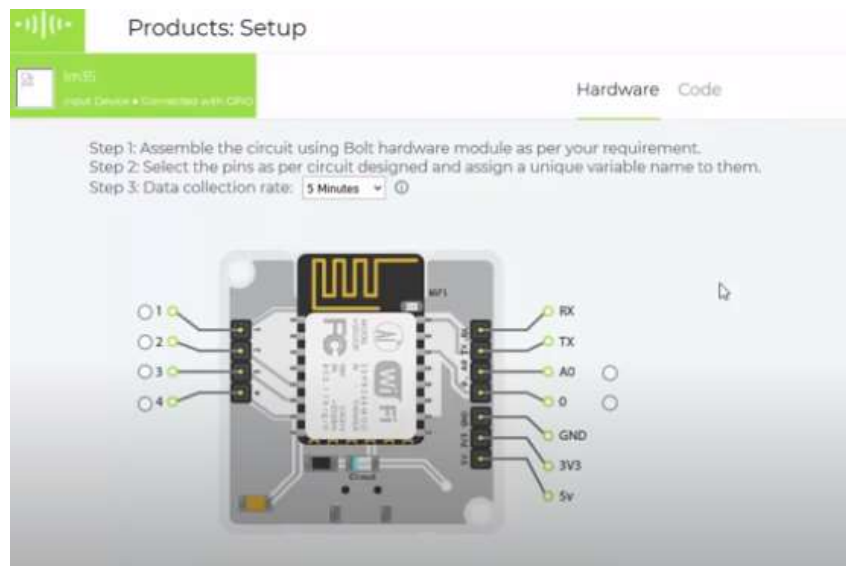


Figura 296. Interfaz de la plataforma bolt al conectar el Arduino. Elaborada por el Jfetrionic.

Se configurará la salida central, del dispositivo, que es A0, para luego agregarle un nombre y cambiar el tiempo de muestreo a 5 minutos. Una vez hecho la configuración damos clic en la opción código la cual nos abrirá el cuadro de comando, y detecta lenguajes con HTML o java script.

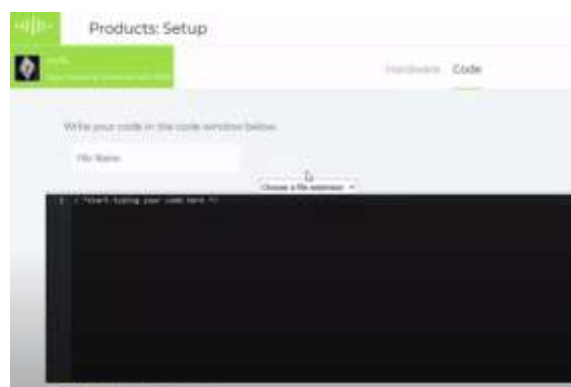


Figura 307. Interfaz de la plataforma bolt. Elaborada por el Jfetrionic

Damos clic al icono de forma de un rayo para poder cargar un código ejemplo al sensor, y visualizamos en la gráfica en forma lineal como registra la temperatura.

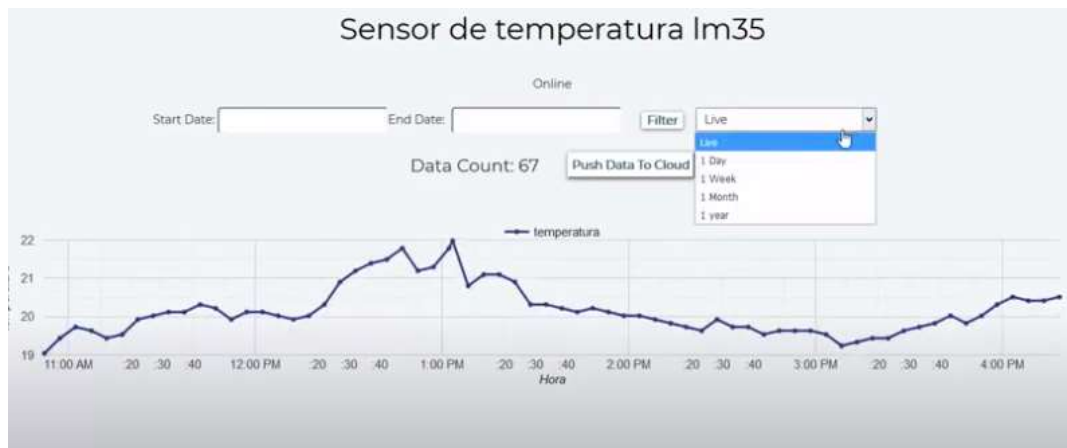


Figura 318. Interfaz de la plataforma bolt, y el sensor de temperatura Im35. Elaborada por el Jfetronic

Para conectar el sensor wifi bolt, la plataforma más accesible es bolt-iot, además de poder conectar nos facilita los códigos y los ejemplos de cómo conectar con el Arduino de una manera fácil y eficiente.

Conectar el sensor con la PDI.

Para el modelo del sensor de temperatura, se instalará la plataforma Bolt IoT, en el servidor del aula, que controlará el docente desde su escritorio, la instalación del Arduino y del equipo del sensor se conectará en la segunda PDI, para visualizar los diagramas de temperatura del aula, el sensor físicamente estará en la parte superior de la PDI y a su vez conectado con el arduino, dentro de la plataforma. En el diseño tendremos un sensor dentro del aula.

3.10.5. Sistemas inteligentes de climatización

Para este modelo existen dos tipos de aire acondicionado la cual tiene conectado internamente un dispositivo wifi, que nos permite controlarlo remotamente, entre los modelos están:

- Split LG 32CONFWF09.SET Inverter
- Split Fujitsu ASY 25 UI-KP Inverter

El Split LG 32CONFWF09.SET inverter cuenta con todo tipo de funciones inteligentes. Gracias a su conexión Wi-Fi integrada y el control por voz vas a poder disfrutar de una óptima temperatura mediante Google Assistant. Desde la aplicación de LG SmartThinQ podrás acceder al funcionamiento del aire acondicionado desde cualquier parte.

Tabla 15. Tipos y características de aires acondicionado Fujitsu.

MARCA	CARACTERÍSTICAS	PRECIOS
SERIE KG	El nuevo sistema KG está diseñado para ser el más eficiente del mercado. Dispone de la función Human Sensor que detecta el movimiento de las personas en la estancia a climatizar. Así puede disminuir la potencia cuando la estancia se vacía y volver a los parámetros iniciales cuando vuelve a la habitación.	\$400
SERIE KL	Modelo de alto rendimiento y diseño compacto, ideal para espacios reducidos como un dormitorio o un despacho. Utiliza el “Modo Economy”. El equipo puede trabajar durante 20 minutos en condiciones de máximo caudal de aire y máxima velocidad del compresor, ofreciendo así su máxima potencia	\$500
SERIE KM	Unidades con 222 mm de profundidad con un diseño de los ventiladores que permite un mejor rendimiento de la calefacción a nivel de suelo. El bajo nivel sonoro en modo "Super Quiet" convierte cualquier estancia en un espacio mucho más confortable gracias al diseño de sus nuevas lamas.	\$650

SERIE	Alta eficiencia para espacios amplios. El nuevo	\$600
KM	modelo cuenta con una unidad exterior compacta y	
LARGE	ligera que reduce su peso en -14,18% respecto a la	
	versión anterior. Se puede instalar en lugares	
	estrechos. La interfaz de LAN inalámbrica se puede	
	configurar fácilmente sin necesidad de realizar tareas	
	de instalación especializadas.	

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León



Figura 329. Imagen sobre el aire acondicionado Split LG. Elaborada por el autor

El Split Fujitsu ASY 25 UI-KP Inverter. Su capacidad de refrigeración de 2150 frigorías y su bomba de calor te permitirán disfrutar de una buena climatización durante todo el año. Además, este aire acondicionado Split con WiFi Fujitsu nos permite conectarlo a cualquier dispositivo.



Figura 40. Imagen sobre el aire acondicionado Split Fujitsu. Elaborada por el autor

¿Cómo conectar el aire acondicionado por WiFi?

A la hora de conectar el aire acondicionado por WiFi a otros dispositivos como pueden ser tu Smartphone o Tablet, simplemente debes seguir los siguientes pasos:

- Descarga la aplicación compatible con tu aire acondicionado en el dispositivo que desees, suelen tratarse de las aplicaciones de Smart Home que nos ofrecen las diferentes marcas.
- Accede o crea una cuenta nueva.
- Mediante el control remoto hay que presionar la tecla con la que se conecte el Wi-Fi. En función del modelo y la marca deberás presionar una u otra tecla del mando a distancia.
- Una vez conectado la función Wi-Fi del aire acondicionado, solo hay que buscar su conexión desde la aplicación. Para ello, solo habrá que buscar un nuevo dispositivo que conectar a la aplicación de tu Smart Home. Asimismo, los dos dispositivos (el móvil y el aire acondicionado) deben estar conectados a la misma red Wi-Fi para poder conectarlos entre sí.
- Selecciona el aire acondicionado desde la aplicación móvil y espera a que se conecte al Wi-Fi de tu hogar, para lo que tendrás que haber introducido las claves adecuadas.
- Cuando la conexión con el servidor se haya establecido, aparecerá en la pantalla de tu dispositivo móvil un mensaje en el que ponga que la configuración habrá finalizado.

Conectar la App con la PDI.

Para este modelo del aula inteligente se recomienda el aire acondicionado Fujitsu Asy 25 UI AP, la cual nos ayudaría en el modelamiento del diseño y de acoplamiento en el sistema de integración con la App del dispositivo o Tablet.

3.10.6. Cámara de video.

Las cámaras de video conectadas a Internet han sido las protagonistas de algunas de las mayores brechas de seguridad de la historia, su función de vigilar y grabar lo que ocurre en una vivienda particular, una oficina o lugar público, es de gran valor a la hora de dar

sensación de seguridad. Pero, al estar conectadas a Internet, son herramientas realmente peligrosas si no cuentan con una capa de ciberseguridad bien armada y actualizada.

Tabla 16. Tipos y características de cámaras wifi.

MARCA	CARACTERÍSTICAS	PRECIOS
TP-Link	INTERFAZ DE OPERACIÓN SIMPLE -Con la App	\$40
TAPO	TAPO para Android/IOS puedes configurar fácilmente el	
C200	calendario, verificar videos anteriores, verificar múltiples vistas al mismo tiempo y dar acceso a otros usuarios	
	AUDIO BIDIRECCIONAL - Comunícate con los demás al micrófono y altavoces incorporados	
	ALARMA DE SONIDO Y LUZ - ¿Invitado inesperado? activa los efectos de luz y sonido para ahuyentar.	
	GRAN ANGULAR DE VISIÓN - Movimiento horizontal hasta 360 ° y movimiento vertical hasta 114 °	
IEGEEK	Cámara de Vigilancia WiFi Exterior con Batería	\$85
Cámara	Recargable de 10400 mAh, Cámara IP Seguridad 1080P sin Cables, Detección de Movimiento PIR, Visión Nocturna, Audio de 2 Vías	
Xiaomi MI	MI 360 CAMERA 1080P CAM	\$70
	Capacidad de almacenamiento de memoria: 32.0	
	Diseño funcional	
	Alta calidad	
Cámara	▪ App de Monitoreo V.380 pro	\$25
V380 Pro	▪ iPhone, Android	
	▪ Conexión Wi Fi	
	▪ Visión Montaje Horizontal (TECHO) 360°, Visión Vertical (PARED O COLUMNA) 180°	
	▪ 1 Mpx de Calidad de Video 1080x720 MPX	
	▪ Visión Nocturna (infrarroja) 10 Metros	

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Cámara Panorámica 360 Hd 1080p WiFi Vigilancia V380 pro.

Cámara de Vigilancia Panorámica 360 Grados, Visión Nocturna y Sensor de movimiento. Es una pequeña cámara Instalada a la Red Wi Fi de su casa para Vigilar o Monitorear desde Su Celular, una zona deseada dentro de un rango Vertical (columna o pared) de 180° Y Horizontal de 360° (Techo).

Se conecta a la red Wi Fi de la zona de Vigilancia y se monitorea con la aplicación V380 Pro desde su celular o Tablet, así puede ver y escuchar todo, además puede interactuar con las personas ya que tiene audio de doble Vía.

Características Técnicas

- App de Monitoreo V.380 pro
- iPhone, Android
- Conexión Wi Fi
- Visión Montaje Horizontal (TECHO) 360°, Visión Vertical (PARED O COLUMNA) 180°
- 1 Mpx de Calidad de Video 1080x720 MPX
- Visión Nocturna (infrarroja) 10 Metros
- Sensor: CMOS de Escaneado Progresivo de 1/4 "Audio de Doble Vía
- Detección de Movimiento
- Zoom Digital 2X
- Alarma Sonora y al Teléfono
- Grabación a MicroSD max de 64GB (no incluida) Grabación en la nube (No incluido)
- Revisión y descarga de las Grabaciones desde Su Celular
- Formateo de la MicroSD de Grabación Desde Su Celular

Contenido del Paquete

- 1 Cámara Ip Panorámica Wi Fi
- 1 Cargador de 5V
- Cable de Carga
- Chazos y Tornillos
- Manual

- Tarjeta con Código QR

Para la instalación de la cámara de video, se instalará el programa V.380 pro, dicha App, es compatible con Android la cual facilita la ejecución del aplicativo dentro del PDI; y permite visualizar quien se encuentra fuera del salón y así poder brindar el acceso al estudiante que pueda ingresar al aula.

El Monitoreo V.380 pro, edemas de brindar seguridad de vigilancia en toda el aula, permite poder grabar las clases y ser impartidas a los estudiantes para la retroalimentación del mismo.



Figura 41. Imagen sobre la cámara de video V.380 pro. Elaborada por el Amazon

Para este proyecto se utilizará la cámara V380 Pro, por su bajo costo y fácil manejo, permitirá conectarla a través de un celular e incluso en el monitor interactivo ya que es compatible con Android e iPhone.

Conectar la PDI con las cámaras de videos.

En este modelo se usará dos cámaras de videos, las cuales estarán instaladas en la PDI por la aplicación V.380 pro, y así visualizar a los estudiantes que se encuentre fuera del aula y poder realizar el ingreso al aula, y a su vez monitorear dentro del aula, con la cámara interna del salón.

Conectividad de los equipos

Los AP o WAP (Access point o Wireless Access point) También conocidos como **puntos de acceso**. Son dispositivos para establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet) con la que interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas. Esta red inalámbrica se llama WLAN (Wireless local área network) y se usan para reducir las conexiones cableadas.

La conectividad de este modelo de investigación se basa en la conectar todos los elementos como:

- La PDI
- Las computadoras
- La cerradura eléctrica
- El aire acondicionado
- Las luces, la iluminación

Todos los equipos se conectarán de manera inalámbrica a través de las aplicaciones antes mencionadas en cada uno de los dispositivos electrónicos que modelan el aula, estos a su vez será a través de los dos Access Point instalados en el aula.

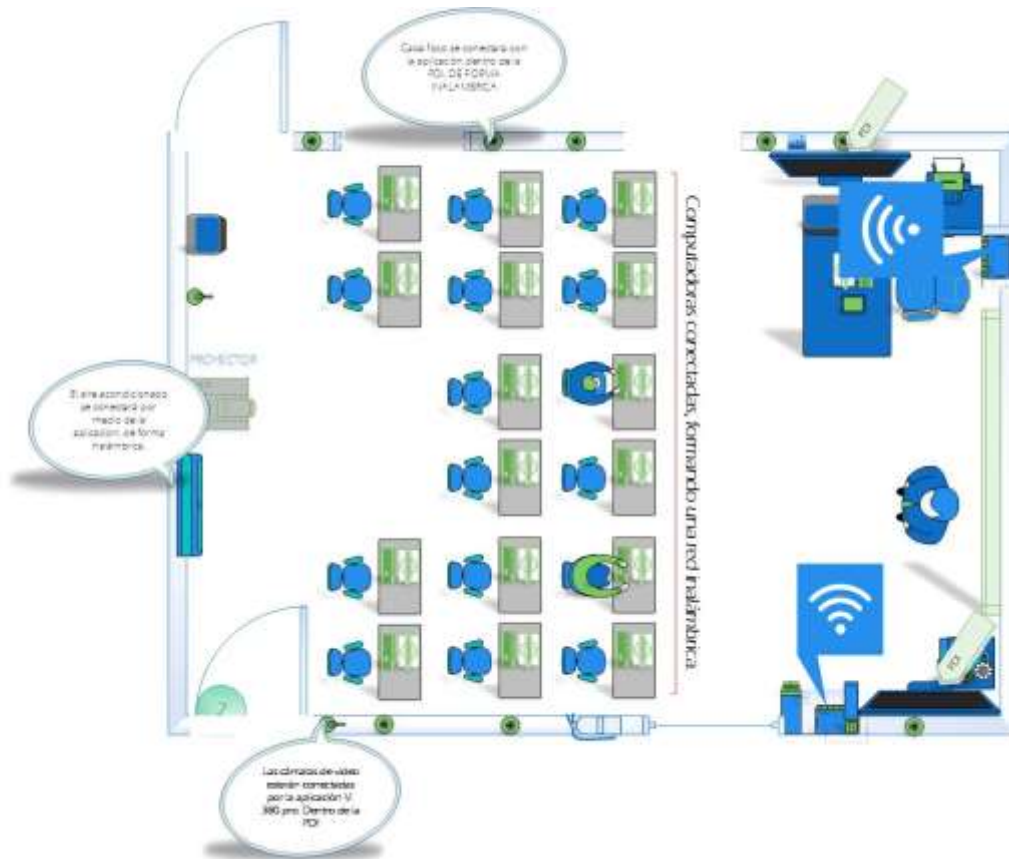


Figura 42. Esquema de los equipos conectados. Elabora por Juan León.

El este modelo tendremos dos Access Point ambos serán el modelo FortiAP con las siguientes características:

Este nuevo punto de ingreso de clase comercial con el controlador administrado amplía las ventajas de registrar las amenazas nutricionales unificadas (UTM) en las redes inalámbricas. El punto de ingreso FortiAP usa la última tecnología inalámbrica IEEE 802.11n. Esta tecnología da una vasta potencia de ingreso inalámbrico con monitoreo incluido y compatibilidad inalámbrica con diversos AP virtuales en cada radio. Ambos Access Point se conectarán con las PDI para tener acceso al internet y mantener el control de o registrar las aplicaciones que estarán instaladas en cada PDI a demás con el Access Point se construirá una red en casa para las pcs en el aula, esto dejará que los alumnos tienen la posibilidad de tener accesos a una carpeta compartida para que logren tener la información de los diferentes archivos y documentos observados en clases. La plataforma Bolt IoT nos ayudará a mantener el control de la temperatura del aula y la cerradura eléctrica.



Ilustración 43. Diagrama de Instalación Inalámbrica de los equipos. Elabora por Caba

3.10.7. Access point.

El Access point en el aula ayudará para poder crear una red inalámbrica y controlar los demás pc de los estudiantes y a su vez tener acceso a internet.

Un Access point es un dispositivo que crea una red de área local inalámbrica (WLAN), normalmente en una oficina o un edificio de grandes dimensiones. Un punto de acceso se conecta a un router, switch o hub por un cable Ethernet y proyecta una señal Wi-Fi en un área designada.

Tabla 17. Tipos y características de routers.

Router	Características	Transmisión	Precio
Cisco gigabit Ethernet Router RV042G, alámbrico, 6X RJ-45	Tec. De Cableado 10/100 base –T(X), conexión RJ-45. Protocolo de ruteo; IP, RIP-1, RIP-2.	Ethernet LAN, Velocidad de transferencia de datos 10/100/1000Mbit/s	\$3.362
Cisco Megabit Router RV042G, Alámbrico, 6X RJ-45	Tec. De Cableado 10/100 base (T-X), conexión RJ-45. Protocolo de ruteo; IP, RIP-1, RIP-2.	Ethernet LAN, Velocidad de transferencia de datos 10/100/1000Mbit/s	\$3.414
Cisco Ethernet Router RV042, Dual WAN VPN, 10/100 4 puertos.	Tec. De Cableado 10/100 base –T(X), conexión WAN: RJ-45.	Ethernet LAN, Velocidad de transferencia de datos 10, 100Mbit/s	\$2.731

Router D-LINK DIR 600	Provee entre dos a cuatro tiempos de tasa de transferencia de 11g. Cuando se conecta a cliente 1x1 11n y soporta función WMM para satisfacer los requerimientos de banda ancha de datos multimedia.	Utiliza Tecnología Wireless N. con una transferencia de 150 Mbps/s	\$350
------------------------------	---	--	--------------

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Usos de los puntos de acceso

- Crear un acceso inalámbrico LAN de un lugar de trabajo.
- Dar acceso a una red inalámbrica a los clientes.
- Llevar una conexión a internet a donde no había antes, sin perder ancho de banda con repetidores.
- Cubrir grandes áreas con una conexión de calidad, reduciendo el uso de cableado.
- Permite interconexiones entre dispositivos convencionales e inalámbricos si se conecta el AP a un switch.

Ventajas de un punto de acceso

- Permite la conexión de dispositivos inalámbricos a la WLAN como móviles u ordenadores portátiles.
- Se basan en emisiones de ondas de radio, capaces de traspasar muros, por lo que son perfectos para conectar edificios cercanos dentro de la misma red, con antenas potentes es posible crear una red WLAN de hasta a un kilómetro de distancia.
- Tienen un radio de acción de entre 30 metros a 100 metros.
- Proporciona información del estado de red y descongestionan la red dividiendo las redes y enviando la información de manera paralela más rápidamente que de forma convencional.
- Si dispone de conexiones PoE es posible con un único cable Ethernet RJ-45 dar acceso a internet sin la necesidad de conectarlo a un enchufe convencional.

- Permite más usuarios conectados, al mismo tiempo.

Para elegir una ubicación para estos puntos de acceso, se debe tener en cuenta estar lo más cerca posible del dispositivo de esta forma se conseguirá la mejor señal posible. Sin embargo, También se tiene que tener en cuenta que las paredes, tuberías de agua, masas de agua, planchas metálicas y emisores de frecuencias similares como microondas interfieren en la conexión de estos dispositivos.

Para este modelo de aula inteligente tendrá dos Access Point, para cada PDI, y a su vez conectarlas inalámbricamente con las computadoras de cada pupitre.

3.10.8. Computadoras.

Tabla 18. Tipos y características de computadoras.

Tipo de dispositivos	Definición	Desventajas	Ventajas
PC	Se conoce como computador personal a todo aquel que es usado por una sola persona a la vez	No se puede ir con él a todas partes	Está dedicada al entretenimiento y disfrute de la persona que posea uno
Desktop	Computador personal diseñado para ser ubicado estable como un escritorio.	No posee tanta capacidad de procesamiento como el pc.	Está dedicada al campo de trabajo de una empresa facilitando algunas acciones para hacer el trabajo menos pesado.
Notebook o portátil	Son computadores pequeños con una fácil movilidad.	Tienen un pequeño procesador lo que le impide descargar archivos de un tamaño considerable a una velocidad rápida.	Son más pequeñas livianas y tienen la capacidad de operar por un periodo determinado sin estar conectadas a la electricidad.
Tablet PC	Computadora portátil y un PDA en el que se puede escribir en una pantalla táctil.	Su procesador no esta tan capacitado para descargar	Es de fácil manejo y cómodo para las personas.

archivos grandes
como otros
dispositivos.

Información tomada de la investigación directa. Elaborado por Juan León

Los puntos de vista de ingreso y routers necesitan de un módem para cambiar la señal (modular y demodular la señal). El router se ocupa de llevar conexión a los dispositivos, no obstante, los puntos de vista de ingreso sirven para llevar conexión donde no la hay.

El roaming entre aspectos de ingreso, hablamos de diversos puntos de vista de ingreso en una región, que cambian de manera automática una vez que el dispositivo que está conectado halla otro punto de ingreso con más magnitud de la señal. Así se puede comprender una enorme región en la que poder laborar con dispositivos inalámbricos, en la que este dispositivo se conecta a redes secundarias usando su identificador de la red primordial. Así la conexión del dispositivo no es interrumpida, posee diferentes modos de puntos de acceso que son:

- Tienen la posibilidad de configurar para diversas funcionalidades para adaptarlos a nuestras propias necesidades. Modo comprador Se usa como un receptor y actúa como
- Un cable de red uniéndose a una red Modo AP (punto de Acceso) El Punto de ingreso sirve de núcleo para la instalación del cableado, de manera que los diversos usuarios entran a la red por medio del punto de ingreso.
- Modo Repetidor Esta manera se puede utilizar para alargar la señal de manera que el punto de ingreso amplifica la señal que obtiene para optimar el rango de acción.
- Modo Bridge Esta forma se hace para cubrir enormes distancias, como 2 inmuebles separados. Para este modelo de Aula Inteligente se conectará cada PC al Access Point, para de esta forma conformar una red inalámbrica la cual el administrador va a ser sólo el maestro del aula, el maestro impartirá la clase por medio del proyector o de la PDI, y los alumnos van a poder visualizar la clase proyectada y solucionar individualmente evaluaciones, a partir de su puesto de trabajo.

Los elementos conectados dentro del aula inteligente, ayudarán con el aprendizaje de cada estudiante dentro del salón, podrán interactuar con los equipos dentro del aula, de igual manera con el Monitor Interactivo MultiClass, facilitará la presentación de las actividades del maestro para una óptima enseñanza académica.

Así mismo el docente monitoreará el comportamiento de cada estudiante a través de la cámara instalada; así como la conducta del alumnado como para el acceso al entrar al aula, ya que se instalará la cerradura que solo el docente podrá permitir el ingreso.

Funcionamiento del aula inteligente.

1. El docente dentro del aula tendrá acceso a todos los elementos instalados para la respectiva clase.
2. Al momento de la hora de entrada de los estudiantes al aula, el docente activará la cerradura para el respectivo ingreso de los alumnos.
3. Ya terminado el ingreso de los estudiantes a la hora de entrada, se procederá a bloquear la cerradura.
4. En caso de que haya alumnos fuera del aula, después de la hora de ingreso, el docente podrá visualizar en las cámaras de video si hay o no estudiantes fuera del aula.
5. Una vez que los estudiantes ingresados al aula, la iluminación y el acondicionamiento se procederá a activar para un mejor ambiente de enseñanza.
6. Las aplicaciones de las iluminaciones, la cerradura y el acondicionamiento estarán instaladas en uno de los monitores interactivos.
7. El docente procederá a realizar su clase a través del proyector o del segundo monitor interactivo, y así el docente podrá presentar video, imágenes entre otras actividades para la enseñanza de sus alumnos.
8. Una vez expuesta la clase para los estudiantes, se procederá a la evaluación de lo aprendido.
9. Para la evaluación el docente enviará el formato de las preguntas previamente realizadas para esta actividad. Se enviará la actividad por la red a todas las computadoras de cada estudiante, y al terminar la evaluación, los estudiantes enviarán dicha actividad por la red hacia la computadora central del docente.
10. Al culminar la clase el docente anunciará la calificación de dicha actividad, y habilitará la cerradura para que puedan salir los estudiantes a sus respectivos hogares.

3.11. Conclusiones

- Para esta investigación podemos concluir que, la plataforma IoT más acorde para la implantación del aula inteligente es la plataforma Bolt IoT, la cual es fácil de usar, y poder conectar con los diferentes dispositivos, ya sea aplicaciones móviles o arduinos, además de su funcionalidad es económica poder adquirirla.
- En el análisis que se efectuó sobre los monitores interactivos, el más apropiado es el monitor multiclass, por sus funciones y bajos costo se realizará una buena clase hacia los estudiantes.
- A través de la encuesta realizada se pudo observar que alrededor de un 90% se encuentra totalmente de acuerdo con la implementación de automatizar elementos dentro de un aula, para su mayor aprendizaje individual y grupal.
- Se observó que, durante este tiempo de pandemia, motivos por el COVID-2019, se ha vuelto la educación y la enseñanza, en los diferentes planteles educativos, sea esta fiscal o particular, el uso de transmitir las clases a través de distintas plataformas digitales, para evitar el congestionamiento y salvaguardar la salud de estudiantes y docentes a nivel mundial. El aula inteligente nos beneficia poder controlar y brindar una enseñanza de calidad y de manera presencial, para nuestros estudiantes a futuro.

3.12. Recomendaciones

- Monitorear constantemente los sistemas integrados dentro del aula, para evitar cualquier inconveniente de circuito físico, digital y a su vez actualizar los equipos de comunicación, ya sea estos sensores, micrófonos, videos, entre otros.
- Para este modelamiento de diseño se recomienda actualizar la PDI, para que con las nuevas actualizaciones pueda responder adecuadamente para su alto funcionamiento

y así tener las aplicaciones instaladas con nuevas tendencias a mejorar su función específica.

- Usar reguladores o fuentes de voltajes, para evitar cualquier fallo eléctrico, y así cuidar los equipos electrónicos instalados en el aula inteligente y puedan funcionar adecuadamente.

Bibliografía

- Lozano Díaz, A. (2003). *¿hacia un nuevo paradigma educativo?* Mexico: <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-lozano.html>.
- Rodríguez Moreno, E., & López Ordoñez, V. (2017). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA UN EDIFICIO MEDIANTE IOT UTILIZANDO EL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN LORAWAN*. Colombia : Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Adu-Manu, K. S.-D. (2017). Recuperado el 12 de Enero de 2021, de Monitoreo de la calidad del agua mediante redes de sensores inalámbricas: tendencias actuales y direcciones de investigación futuras. *ACM Trans. Sen. Netw*: <https://doi.org/10.1145/3005719>
- Badía, E. B. (2004). *Educación con aulas virtuales*. Madrid: Antonio Machado Libros S.A.
- Dohr, A. M.-O. (2010). *La Internet de las cosas para la vida con asistencia ambiental*. Las Vegas : International Conference on Information Technology.
- Ing. Alvarado Ávila, A. A. (2018). *Estudio y análisis del Internet de las cosas en aplicaciones de redes de sensores inalámbricos sobre sistemas de infraestructura inteligente* . Guayaquil : Universidad Católica de Guayaquil.
- Jazayeri, M. L.-Y. (12 de Abril de 2015). *Implementación y evaluación de cuatro estándares abiertos interoperables para Internet de las cosas*. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/s150924343>
- Lambrou, T. P. (2014). Una red de sensores de bajo costo para el monitoreo en tiempo real y la detección de contaminación en sistemas de distribución de agua potable. *Revista de sensores*, 14.
- Mansilla Luis, N. F. (2017). *AULA INTELIGENTE: HACIA UN NUEVO MODELO*. Argentina : Universidad Interamericana .
- Miorandi, D. S. (18 de Mayo de 2012). *Internet de las cosas: visión, aplicaciones y desafíos de investigación*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>
- Myint, C. Z. (2017). Sistema de monitoreo de la calidad del agua reconfigurable basado en WSN en un entorno de IoT. *Scielo*, 741 - 744.
- Sethi, P. y. (2017). Internet de las cosas: arquitecturas, protocolos y aplicaciones. *Revista de Ingeniería Eléctrica e Informática*, 1 - 25.
- Shahid, N. y. (12 de Junio de 2017). *Internet de las cosas: visión, áreas de aplicación y desafíos de investigación*. Obtenido de <https://doi.org/10.1109/I-SMAC.2017.8058246>