

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA**

CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TEMA:

Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

AUTOR:

Burgos Mejía Diego Alexandré

**Trabajo de Integración Curricular Previo a la Obtención del Título de
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

TUTOR:

Ing. Cornejo Gómez Galo Enrique

Guayaquil – Ecuador

15 de febrero del 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de integración curricular fue realizado en su totalidad por el Sr. **Burgos Mejía, Diego Alexandré** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación.**

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2024

TUTOR

f. _____

Ing. Cornejo Gómez Galo Enrique



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Burgos Mejía Diego Alexandré**

DECLARO QUE:

El trabajo de titulación: **Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**, ha sido desarrollado respecto a derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, las mismas que se relacionan con las referencias bibliográficas que se encuentran en el presente documento. Por consiguiente, el presente trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance que pueda tener el Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2024

EL AUTOR

f. _____

Burgos Mejía Diego Alexandré



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

AUTORIZACIÓN

Yo, Burgos Mejía Diego Alexandré

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular, **Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire** previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, cuyo contenido, ideas, desarrollo, hipótesis, y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2024

EL AUTOR

f. _____

Burgos Mejía Diego Alexandré



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

REPORTE ANTIPLAGIO

 INFORME DE ANÁLISIS
magister

**PROYECTO DIEGO BURGOS FINAL
v2**

< 1%
Textos
sospechosos

Nombre del documento: PROYECTO DIEGO BURGOS FINAL v2.docx
ID del documento: 0c8721dfe777ceb9937b496820f28520b4d4f9a5
Tamaño del documento original: 1,15 MB

Depositante: Galo Enrique Cornejo Gómez
Fecha de depósito: 7/2/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 7/2/2024

TUTOR

f. _____

Ing. Galo Enrique Cornejo Gómez



FACULTAD DE UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL **INGENIERÍA**
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ING. ANA ISABEL CAMACHO CORONEL, MGS

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

ING. ISMAEL ALBERTO SOSA RENDON, MSG

DOCENTE DE ÁREA

f. _____

ING. JOSE MIGUEL ERAZO AYON, MSG

DOCENTE Oponente

INDICE GENERAL

RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I	4
EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Delimitación del problema	5
1.3 Formulación del problema	5
1.4 Hipótesis	6
1.5 Objetivos.....	7
1.5.1 Objetivo General	7
1.5.2 Objetivos Específicos.....	7
1.6 Justificación de importancia de la investigación	8
CAPITULO II.....	8
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	8
2.1 Marco Teórico Y Conceptual	9
2.1.1 Ingeniería en Sistemas	9
2.1.2 Sistema de monitoreo	9
2.1.3 Sistema de control	12
2.1.4 Sistemas de control automático	13
2.2 Lenguaje de programación	14
2.2.1 Lenguaje PHP	14
2.2.2 Lenguaje Python.....	15
2.2.3 Power BI.....	16
2.2.4 SQL.....	17
2.2.5 Big Data	18
2.3 Dashboard.....	21
2.4 MYSQL.....	22
2.5 Marco Legal.....	23
CAPÍTULO III.....	26
MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3. Enfoque de la investigación: Mixto	26
3.1 Tipo de Investigación	26
3.2 Técnica de investigación.	28

3.3 Técnicas e instrumentos para levantamiento de información	29
3.4 Metodología del desarrollo	31
3.4.1 Prototipado	31
CAPITULO IV.....	32
DESARROLLO DEL PROYECTO	32
4.1 Análisis de requerimientos	32
4.2 Descripción del Desarrollo	34
4.3 Fases del prototipado	35
4.4 Desarrollo de las fases del prototipado	37
4.5 Análisis de resultados	48
4.5.1 Análisis Costo – Beneficio	48
Conclusiones.....	51
Recomendaciones.....	53
Bibliografía.....	54

Índice de imágenes

Imagen 1 Primera fase del prototipado	37
Imagen 2 Segunda fase del prototipado	38
Imagen 3 Tercera fase del prototipado.....	39
Imagen 4 Diagrama de flujo del sistema.....	40

Índice de tablas

Tabla 1 Composición del Hardware.....	32
Tabla 2 Composición del Software	33
Tabla 3 Comparación de tipos de lenguaje de programación	41
Tabla 4 Comparación de herramientas de base de datos.	42
Tabla 5 Comparación de herramienta de análisis de datos.	44
Tabla 6 Criterios de herramientas	46

RESUMEN

En una primera instancia, el capítulo I de este proyecto abordará de manera detallada cada una de las fases del problema, con el propósito de resumir en una única pregunta central. Asimismo, se formulará la hipótesis relacionada con el objeto de estudio, en la cual se establecerán las variables dependientes e independientes, y se precisarán tanto el objetivo general como los objetivos específicos.

De manera alternativa, el capítulo II se explorará el marco teórico, donde se realizará una extensa búsqueda de conceptos y teorías relevantes, tales como Ingeniería en sistemas, sistemas de monitoreo y control, lenguaje de programación, Power BI, Dashboard, Big Data, SQL, y otros elementos beneficiosos que contribuirán positivamente a la investigación. En este contexto, se analizarán en detalle las leyes que serán determinantes para evaluar la viabilidad y factibilidad del objeto de estudio en consonancia con las leyes constitucionales.

Por otro lado, el capítulo III se abordará la metodología, la cual estará caracterizada por un enfoque mixto, combinando elementos de investigación descriptiva y correlacional. Es esencial destacar que la técnica de recopilación de información seleccionada para este proyecto será el Grupo Focal, siendo implementada con la participación de dos ingenieros docentes de la UCSG con experiencia en la materia.

Finalmente, se presentará una propuesta tecnológica donde se expondrá con detalle la metodología que se empleará para el estudio y análisis del objeto de investigación. Se optará por la metodología del prototipado, detallando cada una de sus fases. A propósito de este proyecto, se expresa la intención de llevar a cabo tres prototipos, cada uno desarrollado con un lenguaje de programación distinto y utilizando conjuntos de datos diferentes.

ABSTRACT

In the first instance, Chapter I of this project will address in detail each of the phases of the problem, with the purpose of summarizing it in a single central question. Likewise, the hypothesis related to the object of study will be formulated, in which the dependent and independent variables will be established, and both the general objective and the specific objectives will be specified.

Alternatively, Chapter II will explore the theoretical framework, where an extensive search of relevant concepts and theories, such as systems engineering, monitoring and control systems, programming language, Power BI, Dashboard, Big Data, SQL, and other beneficial elements that will contribute positively to the research will be conducted. In this context, the laws that will be determinant to evaluate the viability and feasibility of the object of study in line with the constitutional laws will be analyzed in detail.

On the other hand, chapter III will address the methodology, which will be characterized by a mixed approach, combining elements of descriptive and correlational research. It is essential to highlight that the information gathering technique selected for this project will be the Focus Group, being implemented with the participation of two UCSG teaching engineers with experience in the field.

Finally, a technological proposal will be presented where the methodology that will be used for the study and analysis of the research object will be explained in detail. The prototyping methodology will be chosen, detailing each of its phases. Regarding this project, the intention is expressed to carry out three prototypes, each one developed with a different programming language and using different data sets.

INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva global, resulta crucial resaltar la relevancia de la ingeniería computacional, ya que posibilita la exploración de los límites en diversos entornos con el fin de obtener datos relacionados con funciones específicas que serán ejecutadas.

De tal modo, en el marco de este proyecto de investigación, se llevará a cabo la creación e implementación de sistemas de control y monitoreo automático vinculados a un generador de agua basado en aire. En consecuencia, resultará esencial la implementación de un panel de control (dashboard), que generará información operativa como fecha, hora, temperatura, humedad, voltaje, corriente, potencia y energía. Estos datos se presentarán a través del dashboard, almacenando de manera estratégica información valiosa mediante diversas tecnologías para lograr una comprensión y análisis más profundos, lo cual será fundamental para optimizar su rendimiento.

Es importante destacar que el sistema de control desempeña un papel significativo al contribuir y aportar a las empresas. En este sentido, estas buscan constantemente mejorar su productividad y garantizar la eficiencia y sostenibilidad de los procesos productivos, así como el mantenimiento de su maquinaria y equipamiento relacionado con el procesamiento de productos. Todo ello se orienta hacia la mejora continua y la sostenibilidad, con el objetivo último de impulsar la productividad global de la empresa.

Por esta razón, resultará esencial supervisar los procesos llevados a cabo en distintos tipos de negocios, con el propósito de identificar aspectos fundamentales que puedan contribuir al crecimiento del proyecto y permitir mejoras que se puedan implementar en él (García, 2023).

Desde una perspectiva general, es importante mencionar la empresa que proveerá el dispensador de agua, la cual es la empresa NUBIOS la misma que oferta dispensadores con sistemas de tratamiento de agua, proceso en el cual se elimina todo tipo de bacterias y microorganismos que se manifiesten en el líquido vital. Dicho dispensador, cuenta con un almacenamiento de 12 galones lo que equivale a 45 litros de agua.

Cabe recalca, que dicho producto dispone de un sistema de purificación por ozono, el cual es monitoreado por software. En efecto, posee diversas ventajas competitivas y varios beneficios saludables que complementan un estilo de vida ideal, para sus consumidores. Además, proporciona un sistema de filtración de aire con un filtro de aire MERV-13, lo que permite la extracción de la humedad, para generar agua totalmente pura y apta para el consumo humano (Nubios, 2023).

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La crisis mundial del agua es un desafío crítico que enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el aumento de la demanda de agua debido al crecimiento poblacional y económico, junto con los efectos del cambio climático, están ejerciendo presiones significativas sobre los recursos hídricos disponibles en todo el mundo (FAO, 2018). En este contexto, la adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles para la generación y gestión del agua es de vital importancia.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil reconoce la importancia de abordar esta problemática y ha instalado un Generador de Agua por Aire en su área administrativa como una medida para contribuir a la seguridad hídrica y promover prácticas sostenibles en el manejo del agua (González et al., 2020). Este sistema utiliza la tecnología de condensación atmosférica para extraer el agua contenida en el aire y convertirla en agua potable, ofreciendo una fuente alternativa y renovable de suministro de agua.

Sin embargo, a pesar de la implementación de esta tecnología innovadora, surge un desafío fundamental en la falta de un sistema de control y monitoreo efectivo para gestionar de manera óptima el funcionamiento y la eficiencia del Generador de Agua por Aire. La ausencia de una herramienta tecnológica adecuada dificulta la recopilación, análisis y gestión de datos relevantes para optimizar el rendimiento y garantizar la disponibilidad continua de agua potable.

Por lo tanto, es imperativo abordar esta carencia mediante la implementación de un Sistema de Control y Monitoreo basado en la tecnología Big Data. Esta tecnología permite recopilar y analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificar patrones y

tendencias, y tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad del Generador de Agua por Aire (Chen et al., 2014).

1.2 Delimitación del problema

Campo: Área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Área: Educativa

Tema: Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Problema: La incógnita se centrará en demostrar cómo la innovación, mediante tecnologías actualizadas, puede reducir costos y garantizar un suministro de agua completamente pura, saludable y de calidad. Este proceso será evaluado a través de un sistema de control y monitoreo. En consecuencia, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de diversos lenguajes de programación y tecnologías alternativas para desarrollar un dashboard, el mismo que establecerá una comunicación directa con el cliente-servidor, con el objetivo de mantener un control operativo constante y prevenir cualquier error.

Delimitación espacial: Guayaquil.

Delimitación temporal: 2023.

1.3 Formulación del problema

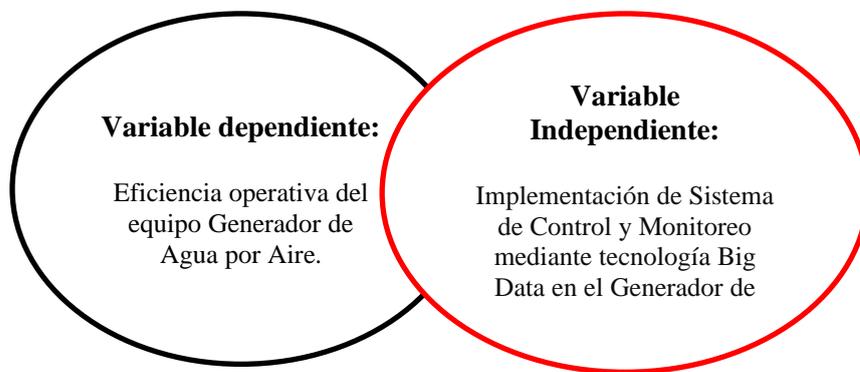
¿Cómo se puede implementar un Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data en el Generador de Agua por Aire instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, con el fin de optimizar su funcionamiento y contribuir a la gestión sostenible de los recursos hídricos?

1.4 Hipótesis

La implementación de un Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data en el Generador de Agua por Aire instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil mejorará la eficiencia operativa del sistema, garantizando la disponibilidad continua de agua potable y contribuyendo a la gestión sostenible de los recursos hídricos.

A continuación, se logra determinar variables dependientes e independientes en que determinan el tema central del presente proyecto.

Figura 1 Variables de la investigación



Fuente: Diego Burgos

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Desarrollar e implementar un sistema de control y monitoreo en base la tecnología Big Data, mediante un generador de agua por aire, enfatizando la innovación, tecnología y costo - beneficio a largo plazo, el cual sería implementado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en el año 2024.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Investigar, las diversas funcionalidades de las tecnologías a implementarse en el presente proyecto.
- Desarrollar, un Dashboard que permita el analizar y visualizar la información de la Big Data, con una leve integración de IoT directamente con el equipo.
- Identificar, la energía que consumirá el generador de agua por aire, con la finalidad de conocer y comparar el costo beneficio a largo plazo.

1.6 Justificación de importancia de la investigación

En un mundo cada vez más consciente de los desafíos ambientales y la importancia de la gestión sostenible de los recursos naturales, la implementación de tecnologías innovadoras se vuelve fundamental. En este contexto, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil ha reconocido la necesidad de abordar la problemática del suministro de agua potable en su campus, adoptando en su área administrativa un Generador de Agua por Aire, una solución ingeniosa que utiliza la condensación atmosférica para generar agua potable de manera sostenible (González et al., 2020).

Sin embargo, la eficacia y el rendimiento óptimo de esta tecnología requieren de un sistema de control y monitoreo avanzado que permita gestionar su funcionamiento de manera eficiente y proactiva. La falta de una herramienta tecnológica adecuada para este propósito ha sido evidenciada, lo que subraya la necesidad urgente de implementar un Sistema de Control y Monitoreo basado en la tecnología Big Data.

El uso de la tecnología Big Data ofrece enormes oportunidades para mejorar la eficiencia operativa del Generador de Agua por Aire. Al recopilar grandes volúmenes de datos en tiempo real sobre el funcionamiento del sistema, es posible identificar patrones y tendencias que ayuden a optimizar su rendimiento y garantizar la disponibilidad continua de agua potable.

Además, la aplicación de esta tecnología permitirá una gestión más sostenible de los recursos hídricos, un aspecto crítico en un contexto de escasez de agua y cambio climático. La capacidad de monitorear y analizar el consumo y la producción de agua en tiempo real permitirá tomar decisiones informadas para conservar los recursos hídricos y minimizar el impacto ambiental (FAO, 2018).

CAPITULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Marco Teórico Y Conceptual

2.1.1 Ingeniería en Sistemas

(Moraleda, 2020) indica que la ingeniería en abarca una perspectiva amplia vinculada al desarrollo computacional, destacando actividades específicas tales como programación, análisis, diseños previos, procesos de integración y verificación. Todo este conjunto de tareas mantiene un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable en el desarrollo, operación y mantenimiento de las diversas gestiones que lleva a cabo.

(Serna, 2022) señala que la ingeniería en sistemas está relacionada con temas acerca de la seguridad informática, buscadores en la Internet, algoritmos de clasificación, aprendizaje de máquina y análisis de algoritmos entre otras. Por esta razón, al examinar y aplicar algoritmos dinámicos, se conseguirá identificar la forma más óptima y eficiente de manejar datos informativos. El objetivo es encontrar mejoras significativas en la eficiencia en cuestiones de rutas para datos en tiempo real.

(Víctor Hernández, 2020) denomina que el sistema computacional, se basa en un sistema que tiene la capacidad de generar funciones sobre una base de datos específica que se le asigna, permitiendo así, ejecutar las funcionar correspondientes. Esto posibilita la adición de datos actuales, la eliminación de datos irrelevantes, la edición de datos seleccionadas y la consulta de datos almacenados. Estas actividades comúnmente conocidas como ABCC, que hacen referencia a: altas, bajas, cambios y consultas.

2.1.2 Sistema de monitoreo

(CEPAL, 2021) menciona, que los sistemas de monitoreo y control, son instrumentos

de gestión que tiene la capacidad de proporcionar información sobre la funcionalidad, contribuyendo así a la toma de decisiones y facilitando la planificación y desarrollo de mejoras en intervenciones y gestión en diversas instituciones.

(Castaños, 2022) propone, que el sistema de monitoreo es vital y totalmente fundamental, debido a que, se encarga de desarrollar un seguimiento con respecto a su proceso. Se destaca que el objetivo principal es asegurar que el sistema sea estable y capaz de gestionar los servicios para los cuales fue diseñado y programado.

(Alarcón, 2020) agrega, que el sistema de monitoreo es una actividad continua y frecuente, que se gestionará mediante la recopilación progresiva de la información según los parámetros establecidos causando que la información sea respetada brindando aporte a la investigación en desarrollo.

(Concha, 2022) indica, que un sistema de monitoreo en tiempo real es una herramienta que eficaz y pertinente para efectuar el mantenimiento y la constante actualización con respecto a los constantes cambios de información que presente la empresa. Por eso, su utilidad primordial radica en proporcionar los datos más óptimos para facilitar una toma de decisiones acertada.

(Juan Ligeró, 2023) manifiesta que un sistema de monitoreo será eficiente, al cumplir con los objetivos planteados, y para ello tendrá que disponer de las siguientes características:

- **Economía:** Se deberán de guiar por el principio de parsimonia, es decir, que se seleccionará un grupo de variables que pertenezcan al objeto de estudio, de tal forma, que se busque la relación mínima y más sencilla posible.

- Puntualidad: De otro modo, la puntualidad, deberán ajustarse al calendario y/a los tiempos establecidos, para que contribuya en la gestión a desarrollarse o implementarse.
- Rapidez: Será totalmente viable la gestión, si el sistema de monitoreo es ágil y rápido, provocando que los resultados del objeto a monitorear reflejarán resultados con respecto a los datos de una forma ágil, eficaz y rápida.
- Sencillez: Una característica primordial, dentro del desarrollo del sistema de monitoreo, ya que entre más sencillo sea el proceso de monitoreo, se optimizará mayor el tiempo en interpretar los datos que se reflejen y se podrán tomar prontas decisiones en el caso de que haya que cambiar alguna variable que se encuentre alterando los resultados.

2.1.3 Sistema de control

(Gandhi, 2022) determina, que un sistema de control está compuesto por un conjunto de dispositivos de diverso orden. Así, estos dispositivos pueden ser de naturaleza eléctrica, hidráulica, mecánica, entre otros. La disposición de los dispositivos se realiza en diversos órdenes con el objetivo de lograr el resultado esperado. Además, se establece que el sistema de control debe incorporar una variable que se busca controlar, un actuador y un punto de referencia o set-point. Cada una de estas variables posee una función alterna, de manera que, al relacionarse entre sí, ejecutan la acción esperada.

(Berbel, 2023) explica, que los sistemas de control son los procesos elegidos por profesionales relacionados con la rama de ingeniería que proporciona ventajas en los procesos que estén evaluando, permitiendo mantener un constante control, verificando y analizando que toda la gestión operativa se desarrolle de forme exitosa.

2.1.4 Sistemas de control automático

(Garza, 2022) determina, que un sistema de control automático es el encargado de verificar y supervisar todo el proceso relacionado con la gestión en función, es decir, que los sistemas de control automático no requieren de modificaciones manuales, pues se encuentran programados para vigilar que cada elemento y dispositivo cumpla con las funciones para las cuales ha sido programado. Para ello, existen diversos tipos de sistemas de control automáticos como, por ejemplo:

Tipos de sistema de control automático

- Lazo abierto

Se caracteriza por la acción que desarrolla, ya que no otorga importancia a los resultados inmediatos generados por el control automático. Esta falta de énfasis en los resultados actuales impide la obtención de una retroalimentación que permitiría ajustar o adaptar el sistema de acuerdo con un plan preestablecido.

- Sistema de control a lazo cerrado

Se caracteriza por recibir datos recopilados, para generar configuraciones y ejecutar las debidas correcciones en el proceso de salida, es por ello, que toma medidas para minimizar cualquier diferencia entre las salidas, adaptándolo con la finalidad de supervisar y gestionar algún cambio y de cumplir con el objetivo de mantener el proceso o sistema en un estado óptimo y eficiente (Garza, 2022).

2.2 Lenguaje de programación

2.2.1 Lenguaje PHP

El lenguaje de programación conocido como PHP recibe su denominación por ser específicamente destinado al desarrollo de aplicativos webs, permitiendo la conexión con otros servidores y la interfaz del usuario. PHP se caracteriza por ser de código abierto, lo que implica que no existen restricciones asociadas a su uso, posibilitando su aplicación en cualquier tipo de proyecto (Souza, 2020).

El lenguaje PHP se caracteriza por su versatilidad, ya que posibilita la inserción directa de HTML, eliminando la necesidad de incluir múltiples comandos para su integración contribuyendo a la seguridad del lenguaje frente a posibles ataques informáticos. La protección de datos es un aspecto destacado, ya que PHP se encarga de la integridad y funcionalidad de los datos en diversos tipos de proyectos (Torres, 2021).

Por otra parte, cabe destacar que el lenguaje de programación PHP presenta diversas características, siendo una de las principales su capacidad de soporte para ampliar la base de datos del proyecto. Esto posibilita que se agreguen más datos a la base principal sin generar alteraciones en la programación.

Es importante señalar que el lenguaje de programación cuenta con soporte para establecer comunicación con otros servicios a través de protocolos como LDAP, Windows, entre otros. Finalmente, se destaca que dispone de apoyo para la instalación de diversos elementos y su implementación eficiente, como los objetos estratégicos dentro del lenguaje de programación asignado (Macias, 2024).

2.2.2 Lenguaje Python

El lenguaje Python tiene un propósito general que se desarrolla en casi todos los sistemas de programación. Esto le permite ser utilizado en una amplia variedad de aplicaciones en diferentes campos, contribuyendo al desarrollo de diversos proyectos. Se resalta que Python, como lenguaje de programación, aporta significativamente al desarrollo web mediante el aprendizaje automático. Es crucial destacar su versatilidad, ya que permite a los usuarios utilizarlo, incluso si son principiantes (Wolder, 2023).

Se reconoce que el lenguaje de programación Python se utiliza en diversas áreas, tales como el desarrollo de software, la ciencia de datos y el aprendizaje automático. Los desarrolladores optan por Python debido a su eficiencia y dinamismo, lo que facilita su aprendizaje y su implementación en diversas plataformas. El software Python está disponible de manera gratuita, y su adaptabilidad le permite relacionarse con todo tipo de sistemas, contribuyendo de manera ágil y precisa al desarrollo del proyecto.

Además, Python posibilita que los desarrolladores sean más eficientes y productivos, ya que el código en Python puede ser escrito de manera concisa en comparación con otros lenguajes (Taylor, 2023).

Es importante mencionar, que el lenguaje de programación Python dispone de una comunidad de desarrollares, lo que incide, en que los usuarios podrán recibir cualquier tipo de asesoría, en el caso que surja alguna duda con respecto a la funcionalidad del lenguaje (Codesi, 2023).

2.2.3 Power BI

Power BI constituye un conjunto de herramientas con alcance global que facilita el acceso eficiente y ágil a diversos datos, brindando significativos beneficios a quienes utilizan estas herramientas. De esta manera, se posiciona como un sistema preventivo, competente y de gran respaldo, ya que posibilita la revelación de datos, independientemente de su naturaleza positiva o negativa. Además, permite la creación de gráficas e informes que contribuyen a la investigación o análisis del objeto de estudio (Johnson, 2023).

De modo distinto, el Power BI mantiene una amplia conexión con los datos que se almacenan en el mismo, en consecuencia, mantiene conexión con diversas fuentes de datos, como lo son: la nube, lo que incide otorgar acceso a información en tiempo real y mediante diversas perspectivas.

Cabe destacar que la plataforma, proporciona herramientas adecuadas para la limpieza, transformación y modificación de datos, asegurando que estos sean óptimos y precisos para el análisis. Además, es importante destacar que al utilizar Power BI, los usuarios pueden realizar análisis avanzados que incluyen cálculos personalizados, medidas y análisis, contribuyendo así a una mejora eficiente del sistema (Jones, 2023).

2.2.4 SQL

SQL se destaca por su menor complejidad en comparación con otros lenguajes de programación, ya que está específicamente diseñado para cumplir eficientemente con su función principal. Este lenguaje está precisamente diseñado para establecer comunicación con bases de datos relacionales, utilizando comandos y elementos para realizar tareas específicas de manera óptima.

En este contexto, los elementos son una referencia general a las diversas funciones y componentes que permiten que SQL opere. Palabras clave, expresiones, cadenas, identificadores y otros conceptos forman parte integral del lenguaje SQL, y son definitivamente considerados como elementos esenciales (Molina, 2023).

En resumen, SQL aporta de manera favorable y estratégica desde el área de recursos humanos hasta el desarrollo de datos para los clientes externos de la compañía. De tal modo, que la recopilación de dichos datos, se lo denomina como una parte fundamental en la gestión empresarial.

Por lo cual, una base de datos SQL, proporciona diversas ventajas para quien la utilice, ventajas como; poseer sistemas centralizados, debido a que aportan datos críticos que permiten incrementar las posibilidades de éxito, en la gestión que se esté generando.

En este sentido, una base de datos SQL facilita una conexión directa con los datos de los clientes, proporcionando ventajas que optimizan la gestión entre la organización y los clientes externos, promoviendo un enfoque disciplinado para la gestión de datos, dando búsquedas con el objetivo de mejorar la calidad (Morales, 2023).

2.2.5 Big Data

(Tascón, 2023) añade, que la denominación "Big Data" se refiere a un conjunto de datos, siendo su valor intrínseco resultado del análisis que cada empresa pueda llevar a cabo. A través de la implementación de Big Data, las empresas pueden generar modelos de comportamiento, estudiar mecanismos, analizar patrones de consumo y proyectar costos al detectar anomalías en el desarrollo de sus funciones.

(Jiménez, 2022) destaca, prioritario el uso de Big Data, ya que refleja un análisis a nivel masivo de datos, generando así el almacenamiento datos mediante aplicativos webs. De manera similar, estas herramientas cuentan con diversas características ideales para mejorar la productividad de una marca. Además, mantienen informados a los usuarios sobre los factores de alerta, facilitando la gestión de mejoras en el proceso productivo de algún producto o servicio.

Por lo que, las características que proporciona el Big Data, son las siguientes:

- **Volumen**

Se define como la medida de que almacena la información, el Big Data genera mayor almacenamiento en donde dicha información podrá ser guardada y clasificada, según su interés e importancia.

- **Velocidad**

Se destaca por la velocidad que se generan los datos, por lo que, al utilizar el Big Data, este procesará los datos de una forma inmediata y eficiente, procesándolo en tiempo real.

- **Variedad**

Es importante mencionar que, al utilizar Big Data, este podrá gestionar datos de manera variada, es decir, que la información podrá ser almacenada en las categorías que sean posibles, detectando la variedad de la información y procesándolas en orden y de la forma más transparente posible, para que logre ser interpretada con éxito y aporte al proceso productivo.

Importancia del Big Data en gestiones ambientales

(Jiménez, 2022) recalca, prioritario reconocer la importancia que establece Big Data dentro de las gestiones ambientales, es por ello, que los datos que detecta la plataforma en los proyectos ambientales son fundamentales para monitorear impactos, problemas y conflictos ambientales, es allí donde aparece el concepto Green Data, ya que así Big Data provee la oportunidad de analizar en que contribuye dicho proyecto al medio ambiente.

Por otro lado, se determina la implementación de Big Data en la gestión del agua, donde mediante sensores inteligentes o la monitorización continua, proporciona información detallada sobre el consumo de agua, generando datos eficientes y precisos en tiempo real. Esta monitorización en las gestiones ambientales, como el agua, tiene la capacidad de prevenir deficiencias en relación con el consumo de agua potable apta para el consumo humano.

(Tomé, 2021) denomina, que la tecnología Big Data es de gran utilidad porque proporciona respuestas a preguntas que se desconocen. Se cataloga al Big Data como un punto de referencia, por ende, podrán ser capaces de gestionar cualquier fallo de la manera, más eficiente y opcional.

Aporte del Sistema de monitoreo en la gestión del agua.

Es importante recalcar que, al someter el agua a un sistema de monitoreo con el objetivo de garantizar su idoneidad y beneficios para el consumo humano, se generan fuentes de abastecimiento mejoradas y accesibles. Esto no solo implica una inversión reducida desde el punto de vista económico, sino también una optimización en términos de tiempo y esfuerzo. Este enfoque impacta en la seguridad personal asociada al consumo de agua y contribuye a la reducción de trastornos osteomusculares, al minimizar la necesidad de esperar periodos prolongados o realizar largos desplazamientos para acceder a una fuente de agua potable alcalina (OMS, 2023).

Lo que resulta, que al implementar un sistema de monitoreo con tecnología Big Data en una fuente de agua alcalina, se podrá disminuir el gasto sanitario, ya que las personas enfermarán menos, y producirán más en sus largas jornadas dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

2.3 Dashboard

Es una herramienta que posibilita la gestión de información en un sistema específico. Esta herramienta monitorea, analiza y presenta de manera visual los parámetros de desempeño, incluyendo **métricas y datos fundamentales**, para seguir el desarrollo de un proceso en particular. Además, se detallan ciertas características que aportan al proceso productivo de un producto o servicio específico:

- **Visual**

El dashboard se proyectará, de manera visual, de modo que la información que determine el sistema de monitoreo será visible causando que la información recopilada se proyectará a través de ilustraciones, en base a los criterios o parámetros seleccionados.

- **Práctico**

Se detalla, que la función principal de un dashboard será orientar las acciones del equipo, facilitando la información la cual será esencial para mejorar los resultados de la gestión que se esté realizando.

- **En tiempo real**

El dashboard presenta datos en tiempo real, ejecutando sus funciones con rapidez y eficacia para proporcionar información clave. Esto permite al dispositivo determinar datos en tiempo real, ofreciendo a la persona la capacidad de conocer los indicadores establecidos en el proyecto. Además, brinda la posibilidad de informarse sobre los parámetros a los que corresponden los datos (Hernán, 2023).

Será relevante destacar que los datos almacenados mediante la tecnología Big Data serán monitoreados a través de un Dashboard. Este sistema permitirá supervisar el sistema para implementar mejoras en el generador de agua, si es necesario. Además, contar con un Dashboard proporciona un contacto constante con las funciones desarrolladas por el generador de agua. En caso de fallos o errores, se reconoce la situación y podrá abordar el inconveniente a tiempo para evitar molestias en la población que consume el agua proveniente del generador.

2.4 MYSQL

Se destaca, que es un sistema MYSQL logra generar la administración de bases de datos, ya que es desarrollado y soportado por Oracle. Es por ello, que proyecta una base de datos, la misma que equivale a una colección estructurada de datos que es organizada para ser aplicada y extraída de forma eficiente y estratégica (Matamoros, 2023).

El sistema de gestión de datos MYSQL conforma una serie de características excepcionales, por lo que su versión es totalmente gratuita y de código abierto, lo que determina que su código fuente está disponible, para que cualquiera lo vea y lo modifique.

Además, el sistema es totalmente seguro ya que, aporta estándares de autenticidad y originalidad, con códigos que garantizan la seguridad de la información almacenada; es así, su característica, de escalabilidad le permite escalar con la finalidad de adaptarse a las necesidades y condiciones de diversas aplicaciones, por lo que, se desempeña en cualquier ámbito posible(Robles, 2022).

2.5 Marco Legal

Constitución del Ecuador

Título II

Derechos del buen vivir

Sección Primera

Agua y alimentación.

Art. 12.- “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida” (Ecuador, 2008).

Ambiente Sano

Art. 15.- “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua” (Ecuador, 2008).

Agencia de control y regularización del agua

Art. 14.- Cambio de uso del suelo.

El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.

Título III Derechos, Garantías Y Obligaciones

Capítulo I

Derecho Humano Al Agua

Art. 57.- El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la calidad de las reservas de agua para consumo humano. El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. Ninguna persona puede ser privada y excluida o despojada de este derecho.

CAPITULO IV

DERECHOS DE LOS USUARIOS, CONSUMIDORES Y DE PARTICIPACION

CIUDADANA

Art. 67.- Derecho de los usuarios y consumidores.

Los usuarios del agua son personas naturales, jurídicas, Gobiernos Autónomos Descentralizados, entidades públicas o comunitarias que cuenten con una autorización para el uso y aprovechamiento del agua. Los usuarios y los consumidores tienen derecho a acceder de forma equitativa a la distribución y redistribución del agua y a ejercer los derechos de participación ciudadana previstos en la ley (Asamblea, 2019).

Se considera que, gracias a los derechos del buen vivir en relación a la Constitución del Ecuador se genera un respaldo fundamental y estratégico para la implementación del proyecto. Lo cual, se define como un derecho fundamental e irrevocable, de que el Estado asegure que el líquido suministrado en todo el Ecuador y el mismo cumpla con todas las normas de sanidad que la constitución requiere. Como resultado, el Marco Legal del presente proyecto garantiza, la factibilidad y viabilidad del estudio de los datos obtenidos por el Dispensador de Agua, ya que, cumple con las normativas del Estado Ecuatoriano.

De tal forma, que el estudio abarca todas las áreas necesarias para la implementación del mismo, estudia desde el derecho al consumo del líquido hasta el control y equilibrio del ecosistema, todo esto gracias a que el Dispensador es un Generador de Agua Atmosférica; el uso de estos generadores a nivel Universitario cumple con todas las leyes propuestas por el Estado Ecuatoriano.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3. Enfoque de la investigación: Mixto

La investigación actual adoptará un enfoque mixto, ya que presentará datos tanto cualitativos como cuantitativos, con el objetivo de abarcar diversas perspectivas que contribuyan al objeto de estudio.

- Datos cualitativos: Serán representados, por datos que se desarrollen en el proceso de prototipado.
- Datos cuantitativos: Se recopilará datos cuantitativos, a través de diversos conocimientos y experiencias de docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, los mismos que cuentan con estudios, relacionados con el agua y suelo.

3.1 Tipo de Investigación

Descriptiva

(Arias, 2021), denomina un tipo de investigación descriptiva como una investigación esencial, ya que, en primera instancia, presenta el objeto de estudio y posteriormente organiza, resume y divide los datos en diversas etapas. Este enfoque permite que la investigación tenga un sentido coherente y relacionado con la temática central. Además, se destaca como un proceso eficaz en todas las etapas, especialmente en los aspectos cuantitativos y cualitativos. Este método facilita la expansión y definición de cada uno de los datos obtenidos con respecto al objeto de estudio y su problemática principal.

La investigación será descriptiva, porque se describirán los temas relacionados con el principal objeto de estudio, siendo la tecnología Big Data, sistemas computacionales, sistemas de monitoreo y control, entre otros, por ende, se detallará, el orden y relevancia.

Correlacional

(Arias, 2021) indica, que una investigación correlacional enfatiza los análisis descriptivos previos de la información, por lo cual, se podrán definir cada variable, y se gestionará el análisis de sus relaciones, por ende, también se permitirá conocer los aspectos que tienen en común una fuente con otra.

En este sentido, la investigación adoptará un enfoque correlacional al establecer diversas variables y perspectivas con el objetivo de relacionarse y cumplir con el propósito planteado. En la presente investigación, se abordan temas como el sistema de monitoreo y control, la tecnología Big Data y su contribución a los generadores de agua, los sistemas computacionales y el lenguaje de programación, entre otros. Este enfoque permitirá determinar conclusiones de diversas índoles a medida que avance la investigación, fundamentando así la temática central.

3.2 Técnica de investigación.

Grupo focal

Se ejecuta un grupo focal que determina como entrevista colectiva, en donde se entrevista a un grupo de personas al mismo tiempo. Es importante definir el tema central para que cada uno de los integrantes que conforma el grupo, mantenga algún aspecto en común y experiencia con relación al objeto de estudio, de ese modo, se garantizará que cada miembro del grupo aporte y contribuya con la investigación.

De manera adicional, se especifica que, en un grupo focal, los participantes mantienen un diálogo entre ellos, compartiendo ideas o aspectos significativos relacionados con el objeto de estudio. El moderador tiene la responsabilidad de gestionar la interacción y debe estar atento a las divergencias en los comentarios, ya sea para resaltar uno o varios puntos relevantes que contribuyan al avance de la investigación (Méndez, 2021).

Identificación de miembros del grupo focal:

- Ing. José Lenin Morejón Campoverde: Ingeniero Electrónico; Master Telecomunicaciones.
- Ing. Jonathan Danilo Pérez Herrera: Ingeniero en Sistemas; Consultor y Analista de Soluciones Tecnológicas

3.3 Técnicas e instrumentos para levantamiento de información

- Grupo Focal

Se realizó el proyecto mediante la formación de un grupo focal en el cual se reunió con dos especialistas expertos en implementación y tecnología masiva. Durante el diálogo, se abordaron diversos temas relacionados con la experiencia, proveedores, origen y manejo de la máquina. Se hizo hincapié en la importancia de que las personas consuman agua a través de un sistema automatizado, es decir, consumir agua atmosférica generada por el aire, condensada y filtrada. Es relevante señalar que la máquina cuenta con filtros que analizan el pH del líquido vital, y, además, los filtros indican el nivel de alcalinidad.

De modo distinto, se mencionó la comparación del costo beneficio que la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, mantiene al consumir botellones de agua, y las complicaciones que tienen los estudiantes y personal administrativo tienen al no tener acceso directo a la misma.

Por otro lado, el Ing. Jonathan Pérez, mencionó el aporte que tendría la implementación del generador de agua dentro de la Facultad de Ingeniería de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, el experto mencionó que a nivel nacional solo existen dos tipos de generadores de agua en base al aire, y que dichas empresas que contaban con la misma, habían reducido sus

costos con respecto al consumo de agua de manera extraordinaria, la cual se beneficiaba con respecto al costo - beneficio que proporciona el generador de agua.

Se indicó que se podrían reducir diversos tipos de costos para lograr una instalación eficiente de la máquina generadora de agua. Es importante destacar que la implementación de la máquina podría permitir que la institución superior se mantenga a la vanguardia en cuanto al uso e implementación de alta tecnología, proporcionando beneficios tanto a su comunidad estudiantil como a su personal administrativo.

3.4 Metodología del desarrollo

3.4.1 Prototipado

(Gerea, 2021), menciona que el prototipado se refiere a una técnica que posibilita el desarrollo y la materialización de diversas ideas de soluciones, es decir, propuestas para un proyecto en particular. En este sentido, se fundamenta un escenario de uso en relación con las soluciones que se pueden sugerir, con el objetivo de lograr la participación activa de los usuarios en la experiencia.

De manera que la técnica del prototipado se fundamenta en el diseño de nuevos productos y servicios con el propósito de proporcionar una mejora continua. Además, es relevante señalar que la aplicación de la técnica del prototipado facilita el desarrollo de diversas opciones de solución y, al mismo tiempo, concreta los procesos ideales para el sistema que se pretenda implementar.

De igual modo, se incorporará la técnica del prototipado, que se generará a partir de datos proporcionados, los cuales estarán completamente desconfigurados y alterados. Es en este punto, junto a la recolección de datos, se fundamente la asistencia de técnica del prototipado, estableciendo diversos procesos se logre encontrar un lenguaje lineal y específico que permita almacenar los datos en el dashboard mediante la tecnología Big Data. El objetivo final es implementar un sistema de control y monitoreo del agua con óptima efectividad y calidad.

CAPITULO IV DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1 Análisis de requerimientos

En la presente tabla, se detallará los requerimientos utilizados para asegurar, y garantizar, el traslado del programa a la computadora remota, con la finalidad de encontrar un equilibrio factible, que proporcionará óptimos resultados en la investigación.

Tabla 1 Composición del Hardware

Hardware

Sistema Operativo: Windows 11 Pro De 64 Bits

Procesador: Intel I7-1355u De 10 Núcleos (1,3 - 4,6 12 Mb)

Ram: 32gb Ddr4 3200mhz

Pantalla: 15,6" Fhd (1920 X 1080) Ips, 141 Ppi, Led, V-Sync Rate 60 Hertz, Antirreflejo

Gráficos: Gráficos Intel Iris Xe Integrados

Almacenamiento: Unidad De Estado Sólido De 1 Tb (Pcie-Nvme)

Unidad Óptica: Ninguna/Sin Dvd±Rw

Inalámbrico: Intel Wi-Fi 6e Ax211 + Bluetooth

Teclado: Retroiluminado, 6 Filas, Multimedia, Teclado Numérico.

Ratón: Touchpad Y Trackpoint

Lector De Huellas Dactilares: Sí

Autor: Diego Burgos

Interpretación

En la presente tabla, se detallará requerimientos del Hardware, con la finalidad de manifestar los elementos necesarios para llevar a cabo la programación del objeto de estudio.

Tabla 2 Composición del Software

SOFTWARE

Dominio: Licencia Hosting Profesional (miércoles 24/01/2023- 24/01/2025)
Base De Datos: MySQL Remote (Php MyAdmin) Versión: 8.2.12
Licencia Anual, Power Bi (Microsoft)

Autor: Diego Burgos

Interpretación

Se determina en la tabla los requerimientos del Software con la finalidad de reconocer los elementos el dominio que posee el mismo, la base de datos destinada para el mismo, y la licencia que deberá de formar parte del software.

4.2 Descripción del Desarrollo

En la fase inicial, se estableció un objetivo general y tres objetivos específicos, marcando así el rumbo del proceso de investigación y proporcionando una guía para alcanzar los objetivos planteados. Posteriormente, tras investigar diversas fuentes bibliográficas y analizar la información necesaria que aportaría de manera positiva y eficaz al objeto de estudio, se determinó que el proyecto deberá contar con tres tipos de herramientas fundamentales para lograr el éxito en el cumplimiento de sus funciones.

Es por ello, que se utilizan las siguientes herramientas:

- **Base de datos MySQL.**
- **Power BI**, para proyectar los datos en el Dashboard.
- **BAT**, Comunicación entre cliente y servidor.

Mediante el uso de las herramientas es factible y totalmente viable el desarrollo de un dashboard, para que se proyecten los datos obtenidos, provenientes del generador de agua en base atmósfera, es así, que las variables a evaluar son: fechas, hora, temperatura, humedad potencia, voltaje, energía. El dashboard permitirá analizar las condiciones de la máquina de manera frecuente, con la finalidad de que se logre detectar cualquier situación positiva o negativa que pueda surgir durante el manejo del generador de agua.

En este sentido, se establecerá una metodología para llegar al producto final. Con la recopilación de datos del generador, los cuales ha transportado a una base de datos MySQL remota, estableciendo así una comunicación interna entre la base de datos y Power BI.

Además, mediante la adquisición de licencias para programas como Power BI y MySQL, junto con un dominio que funciona como servidor, se ha logrado obtener un resultado final. Se realizaron diferentes intentos de prototipos hasta alcanzar el objetivo propuesto.

4.3 Fases del prototipado

Se determina la metodología del prototipado, detallando las siguientes fases o etapas por las que el objeto de estudio fue evaluado, es así que, se cumplirán la siguiente manera:

- **Requisitos de desarrollo**

En la presente etapa, se evaluará y analizará el ambiente, el mismo en donde será instalado el producto final como lo es, el dashboard; por lo cual, se determinarán los requisitos haciendo que el desarrollo sea óptimo y eficaz. Es importante mencionar, que el objeto de estudio trabajará como base remota, en donde ejecutará sus funciones como servidor y desde que lugar emitirá las conexiones.

- **Modelaje y desarrollo del código**

En la presente etapa, se construirá el prototipo inicial según lo requerido, generando un esquema básico, el cual, logrará optimizar tiempo y cumplirá con todos los requisitos. Consecuentemente, se examinarán los códigos, con la finalidad de evaluar si todos los mecanismos ejecutan sus respectivas funciones, y, así lograr definir si su estado es viable o factible; por el contrario, de no ser el caso, se repetirá el proceso las veces que sean necesarias, hasta que el dashboard genere sus respectivas funciones, con el objetivo de que cumpla con los parámetros a evaluar.

- **Evaluación**

En la presente etapa, se comprobará la funcionalidad del prototipado en donde se evaluarán todos los aspectos detallados en un feedback con respecto a los requerimientos, que el objeto de estudio deberá de cumplir. De tal modo, se ejecutará una matriz en donde destacarán los parámetros que se cumplen y los que no, detallando los tiempos.

- **Modificación**

La presente etapa, se basa en el primer prototipo, detectando los errores de diferentes magnitudes, con la finalidad de reconocer todos los parámetros, por los cuales ha sido procesado el objeto de estudio. De tal forma, se podrá reestructurar dichos errores en un nuevo prototipo, con a la finalidad de conseguir la factibilidad esperada y que el dashboard logre cumplir con sus funciones designadas, sin ningún tipo de error.

- **Pruebas**

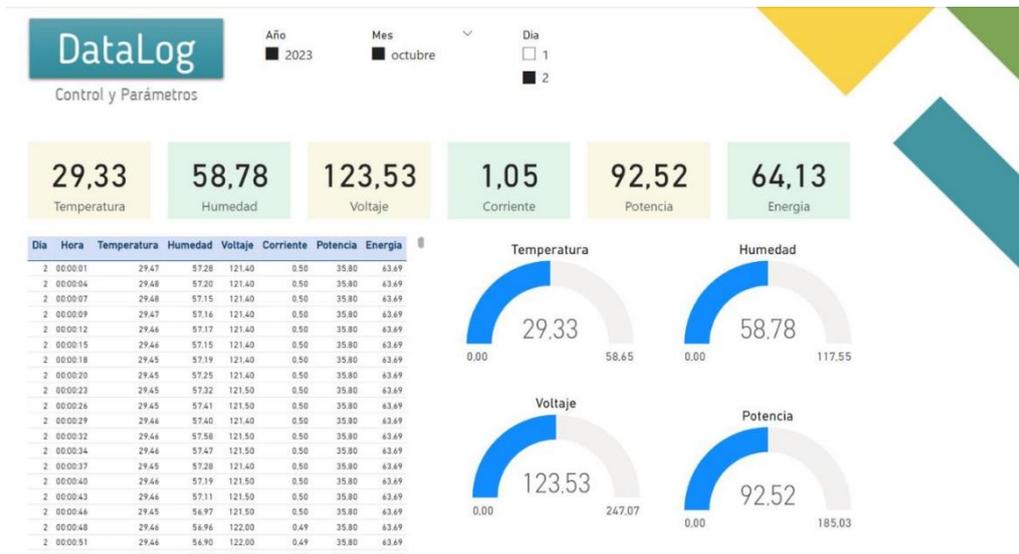
En la presente etapa, se desarrollará pruebas, las mismas que serán utilizadas como aporte para mostrarle al usuario, como se proyectará el producto final. De modo que, en base a dicha información, se empezará la construcción del producto final, determinando todas las funciones que cumple el mismo, bajo los diversos parámetros antes mencionados que contribuirán a la funcionalidad del objeto de estudio.

Se resalta que, mediante estas pruebas, es posible ofrecer un software de mayor calidad. Este software se caracteriza por su dinamismo, autonomía y capacidad de adaptación, con el objetivo de permitir al usuario final aprovechar sus funcionalidades de manera efectiva.

4.4 Desarrollo de las fases del prototipado

Primera Fase

Imagen 1 Primera fase del prototipado



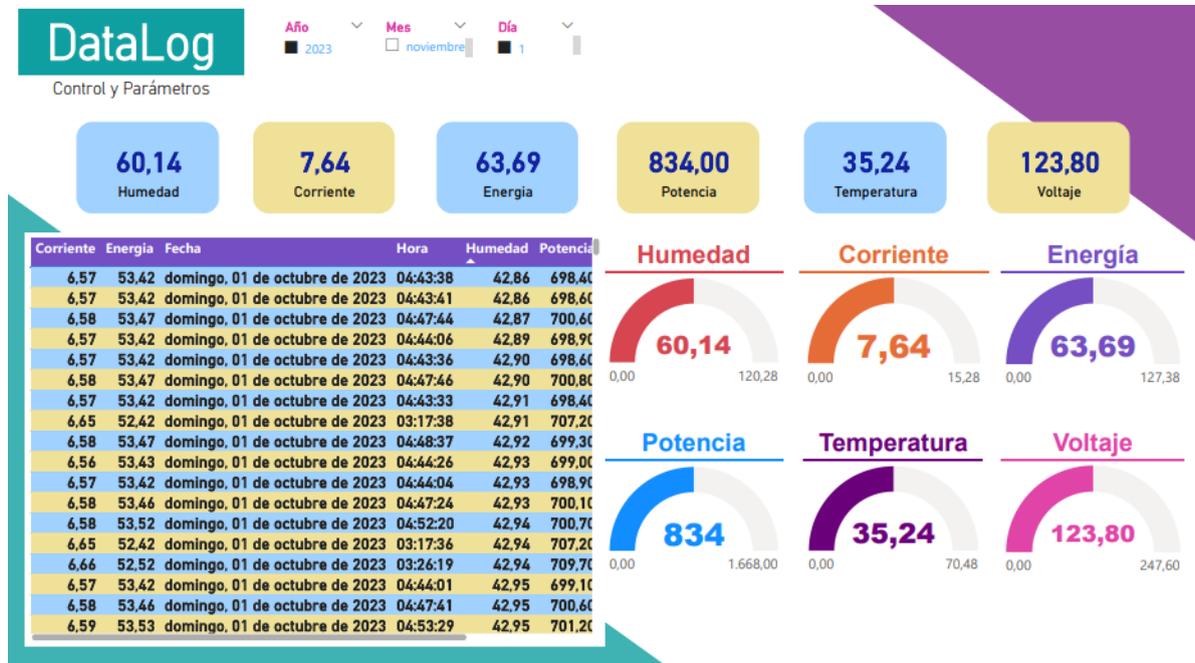
Autor: Diego Burgos.

Interpretación

En esta fase, se observa la implementación de un código HTML con una base de datos ingresada manualmente. A causa de realizar una prueba inicial, escalando progresivamente etapa por etapa para alcanzar los resultados deseados. A pesar de esto, el sistema cumple su función principal al contar con un esquema centralizado como punto de partida para el desarrollo continuo.

Segunda Fase

Imagen 2 Segunda fase del prototipado



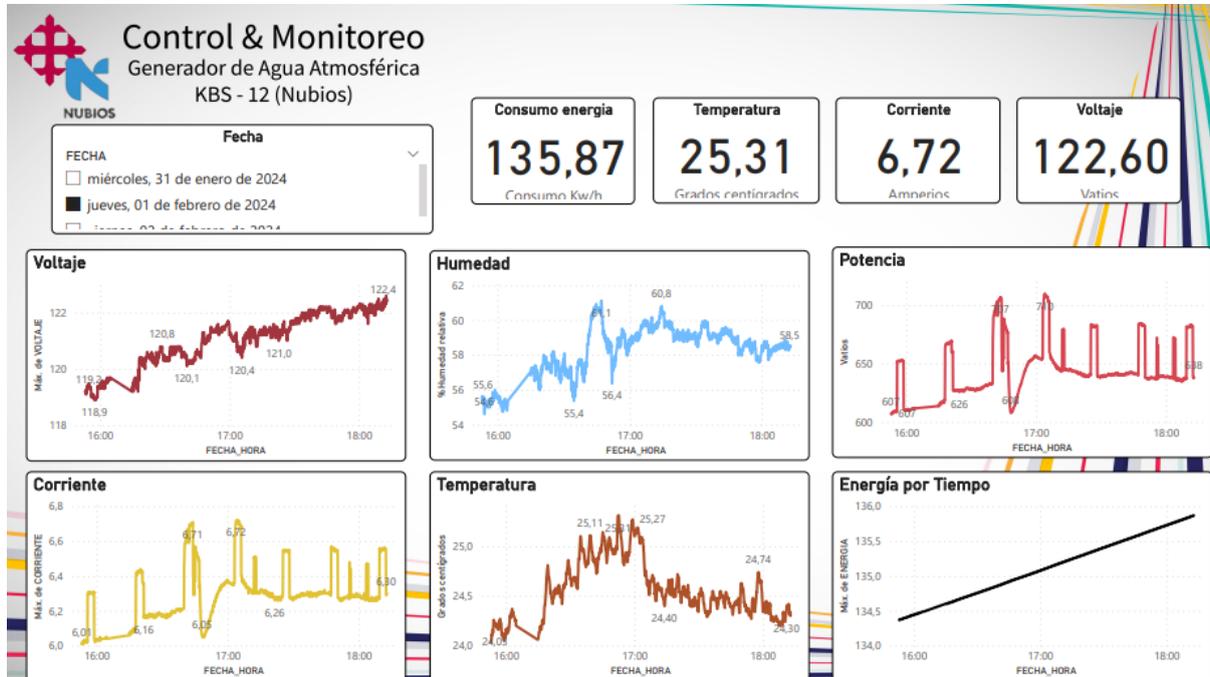
Autor: Diego Burgos

Interpretación

La segunda fase, corresponde al desarrollo con el lenguaje AX, el mismo que equivale al análisis de datos en masivo, y por ende la única herramienta que proporciona dichos datos, es Power BI, con una data ingresada manualmente. En este segundo prototipo, la carga de datos en Big Data se realizó manualmente con aproximadamente 60 mil registros. Este prototipo fue crucial para medir la eficacia de las herramientas a utilizar y, finalmente, se lograron obtener los resultados esperados.

Tercera fase

Imagen 3 Tercera fase del prototipado



Autor: Diego Burgos

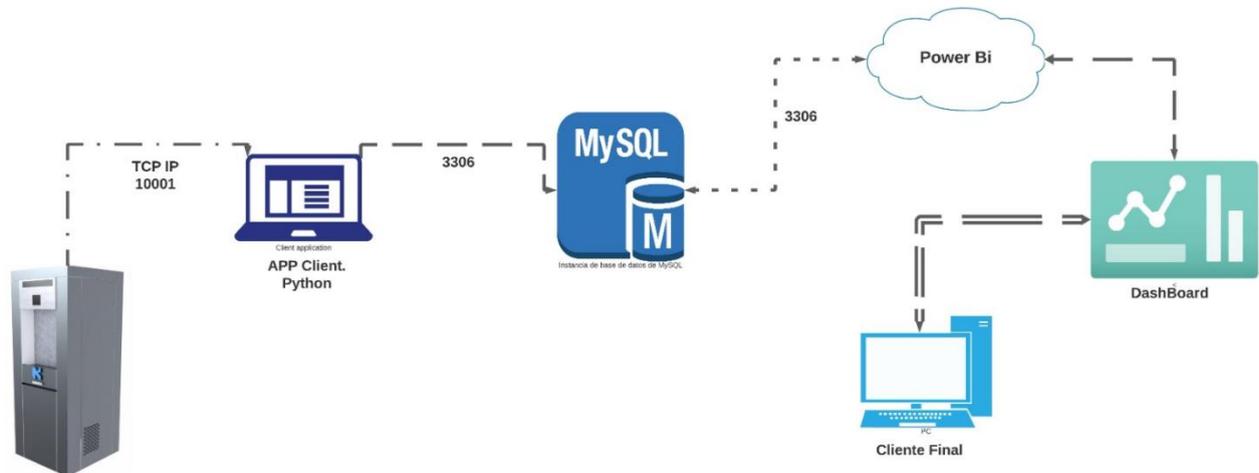
Interpretación

En esta fase, se destaca que el desarrollo se lleva a cabo mediante Power BI. La diferencia radica que se trabaja con una base de datos remota y se implementa una programación en Python de manera distribuida. El dispensador de agua actúa como servidor, mientras que Power BI funciona como cliente para lograr una intercomunicación en un Bat, donde quedará implementado el proyecto. Es importante mencionar que Power BI contribuye como una herramienta para interpretar los datos obtenidos de manera remota y obtener conclusiones detalladas y definidas.

Diagrama de flujo del sistema

Autor: Diego Burgos

Imagen 4 Diagrama de flujo del sistema



Interpretación

Se detalla que, el Generador de Agua Atmosférica (AWG) desarrollará funciones como el Servidor que se conecta mediante Red (TCP/IP: 10001) hacia el Bat, el mismo que deberá estar reflejado en una máquina Cliente. De tal manera, se desarrolló un Script bat el cual, estará basado en Lenguaje Python y contribuirá a la obtención de datos que serán guardados de manera directa al MySQL (: 3306), de este modo, se logrará establecer una conexión bidireccional a la estructura del Power BI, el mismo que este colgado en la nube.

De modo distinto, se tomará en cuenta la personalización de la data y la representación del misma, por otro lado, el cliente final mediante el Dashboard, tendrá la ventaja de interactuar con la herramienta en tiempo real, es así que podrá ejecutar su representación y lectura de los datos del AWG.

Tablas de comparación

Tabla 3 Comparación de tipos de lenguaje de programación

Aspecto	PHP	JSP	Python
Tipo de Lenguaje	El lenguaje de script del lado del servidor, está diseñado para un óptimo y factible desarrollo web.	Cuenta, con el lenguaje de programación del lado del servidor, aportando principalmente a las aplicaciones web.	Se destaca, como el lenguaje de programación de alto nivel, versátil y generalista.
Uso Principal	Genera, el desarrollo de aplicaciones web dinámicas, específicamente en el lado del servidor.	Desarrollo e incrementa las aplicaciones web dinámicas, con relación en Java y servidores Java EE.	Aplica, el desarrollo de aplicaciones web, scripting, desarrollo de software en general.
Integración con HTML	Se compone, fácilmente con HTML mediante incrustación en el código.	Aporta, junto con HTML mediante etiquetas especiales y sintaxis específica para JSP.	Se relaciona, con HTML mediante plantillas y scripts.
Sintaxis	Conforma, una sintaxis sencilla, similar a la de otros lenguajes de programación como C y Perl.	Contiene, una sintaxis basada en etiquetas de Java y código Java embebido.	Manifiesta, una sintaxis optima y legible, ya que, favorece la legibilidad y la simplicidad.
Facilidad de Aprendizaje	Posee fácil entendimiento, para desarrolladores web.	Resulta ser más complejo para los principiantes debido a su integración con Java.	Es fácil de aprender, apto, favorable para principiantes
Bibliotecas y Frameworks	Posee, una amplia variedad de bibliotecas y frameworks para desarrollo web (Laravel, Symfony.)	Provee beneficios de las bibliotecas y frameworks de Java EE, como Spring e Hibernate.	Proporciona, abundancia de bibliotecas y frameworks para diversas aplicaciones (Django, Flask)
Versatilidad	Principalmente utilizado en el desarrollo web, pero también en scripts del lado del servidor	Utilizado en aplicaciones web, integrado con otras tecnologías de Java EE.	Versátil, utilizado en desarrollo web, scripting, automatización y más

Comunidad y Soporte	Gran comunidad, amplia base de usuarios, amplia documentación	Gran comunidad, soporte activo, amplia gama de recursos y documentación.	Gran comunidad, soporte activo, amplia gama de recursos y documentación
Compatibilidad	Es compatible con diversos servidores web y bases de datos.	Requiere un servidor compatible con Java EE, compatible con diversas bases de datos.	Resulta, ser compatible con múltiples sistemas operativos y dispone de una amplia gama de aplicaciones.
Desarrollo Rápido	Promueve, desarrollo rápido de aplicaciones web dinámicas.	Dispone, de un sistema, ágil, pero puede requerir más configuración inicial.	Favorece el desarrollo rápido y el prototipado eficiente.

Autor: Diego Burgos

Tabla 4 Comparación de herramientas de base de datos.

Aspecto	MySQL	Oracle	DB2
Precios	Dispone, de un código abierto, gratuito, con soporte pago.	Se recalca, que el propietario, posee varias opciones de licencia.	Es relevante mencionar, que el propietario dispone de varias opciones de licencia.
Interfaz de	Además, la interfaz	Se menciona, que la	Se establece, de una

Usuario	gráfica limitada, a menudo utilizada con herramientas de terceros.	interfaz gráfica, es eficaz, optima y robusta. (SQL Developer, Oracle SQLcl)	Interfaz gráfica, compatible con herramientas como IBM Data Studio.
Conectividad de Datos	Es importante destacar, que posee una fuerte conectividad, compatible con varios lenguajes de programación y APIS.	Comprende, con una amplia conectividad, extenso soporte para APIS y diversos lenguajes de programación.	Dispone, de múltiples opciones de conectividad completas, compatible con varios lenguajes de programación y APIs.
Capacidad de Visualización	De tal manera, que cuenta con capacidades básicas de informes, a menudo utilizadas con herramientas de terceros.	Las herramientas avanzadas de informes y visualización, son representadas mediante los siguientes programas: (Oracle Analytics, Oracle Reports)	Es considerable destacará, la compatibilidad con varias herramientas de informes y visualización, incluido IBM Cognos.
Colaboración y Compartir	Se aplican, funciones limitadas por parte, de las colaboraciones integradas, de forma frecuente y los resultados dependerán de herramientas de terceros.	Disponen, de herramientas de colaboración completas (Oracle Cloud, Oracle APEX)	Aplica, Funciones y diversas gestiones con la colaboración, de integración con IBM Cloud Pak for Data.
Automatización y Programación	Gestiona y admite procedimientos almacenados, disparadores y eventos.	Posee, un extenso conjunto de funciones de automatización. (PL/SQL, Oracle Scheduler)	Admite y comprende procedimientos almacenados, disparadores y funciones de automatización. (SQL PL, IBM Data Studio)
Movilidad	Se establece, como	Comprende, establece	Se destaca, el aporte

	soporte nativo limitado para móviles, a menudo depende de soluciones de terceros.	y admite aplicaciones móviles a través de Oracle Mobile Cloud Service.	para móviles, integración con IBM MobileFirst Platform.
Comunidad y Soporte	Posee, una gran comunidad de código abierto, soporte pago disponible.	Dispone, de una comunidad sólida, que brinda un soporte oficial de Oracle.	Cuenta, con una comunidad sólida, que proporciona un soporte oficial de IBM.
Escalabilidad	Genera, una óptima escalabilidad, ideal para aplicaciones de varios tamaños.	Se destaca, por su excelente escalabilidad con opciones como Oracle RAC.	La escalabilidad comprende características como pureScale.
Seguridad	De tal forma, se destacan las funciones básicas de seguridad, mejoradas con complementos y extensiones.	De otro modo, las funciones avanzadas de seguridad. (Oracle Advanced Security, Oracle Label Security)	Además, cuenta con funciones avanzadas de seguridad. (IBM Guardium, funciones de seguridad nativas de DB2)

Autor: Diego Burgos

Tabla 5 Comparación de herramienta de análisis de datos.

Característica	Power BI	Tableau	Google Data Studio
Precio	Proporciona, una versión gratuita con funcionalidades limitadas. Dicha, versión completa es de pago.	Otorga, una versión gratuita con múltiples funcionalidades limitadas. La versión completa es de pago y	Su versión, totalmente gratuita, por lo que, no existe ninguna versión de pago.

Interfaz de Usuario	De tal modo, la Interfaz intuitiva y fácil de usar, específicamente, para aquellos relacionados con otros productos de Microsoft.	generalmente más cara que Power BI. Posee una interfaz limpia e intuitiva, es por ello, que la curva de aprendizaje logra variar, pero en general es fácil de usar.	Se destaca, que diseño comprende agilidad y fácil modo de uso, especialmente para usuarios familiarizados con otros productos de Google.
Conectividad de Datos	Establece una óptima y Fuerte conectividad con productos de Microsoft y otras fuentes de datos. Dichos productos son compatibles con una amplia variedad de orígenes de datos.	Dispone, de una amplia gama de conectores y compatibilidad con diversas fuentes de datos.	Crea, una conectividad con productos de Google y otras fuentes de datos. La variedad de conectores logra ser más limitada en comparación con Power BI y Tableau.
Capacidades de Visualización	De tal manera, contiene una amplia variedad de visualizaciones. La integración con Excel permite una flexibilidad adicional.	Sre reconoce, que posee una amplia gama de visualizaciones. Es reconocido, por sus opciones avanzadas de visualización y capacidades de análisis.	Proporciona, un conjunto sólido de visualizaciones básicas. Puede ser menos avanzado en comparación con Power BI y Tableau en términos de opciones de visualización.
Colaboración y Compartir	Cuenta, con Integración estrecha con SharePoint y Office 365. Permite la colaboración en tiempo real.	Contiene, buenas capacidades de colaboración y compartición de informes y paneles.	Mantiene, una conexión con el ecosistema de Google Drive, por lo que, da acceso a la colaboración en tiempo real.
Automatización y Programación	Ofrece capacidades avanzadas de	Soporta scripting con lenguajes como	Puede tener limitaciones en

	automatización y programación con Power Query y M (fórmula de consulta).	Python y R para análisis avanzado.	comparación con Power BI y Tableau en términos de capacidades de automatización y programación avanzadas.
Movilidad	Posee, aplicaciones móviles para iOS y Android, las cuales otorgan el acceso a informes en dispositivos móviles.	Contienen, aplicaciones móviles para iOS y Android que brindan acceso a la visualización de informes en dispositivos móviles.	Cuentan, con herramientas tecnológicas como; Aplicaciones móviles para iOS y Android que proporcionan informes y análisis en dispositivos móviles.
Comunidad y Soporte	Gran comunidad de usuarios y abundante documentación en línea. Soporte de Microsoft disponible.	Comunidad activa y recursos de formación abundantes. Soporte de Tableau disponible.	Comunidad activa y recursos de formación disponibles. Soporte de Google puede ser limitado en comparación con Microsoft y Tableau.

Autor: Diego Burgos

Análisis de criterios de herramientas.

Tabla 6 Criterios de herramientas

Criterios a evaluar	Power BI	MYSQL	PYTHON
---------------------	----------	-------	--------

Rendimiento	Herramienta completamente intuitiva y versátil, la cual, le proporciona a una data extensa, no tener barreras al momento de ejecutar las gestiones operativas. Además, que posee un diseño dinámico e interactivo al momento de navegar en el ecosistema Power BI.	Contiene una base de datos a lo largo del tiempo, debido a que, al momento de implementarla en el prototipo final, no presenta problemas, al intentar realizar una conexión, por ende, Power BI es una herramienta esencial, para ejecutar la lectura de los datos.	Es seleccionada, por ser el mejor lenguaje de programación, puesto que, actualmente todos los GitHub están contruidos por desarrolladores que se especializan en Python. De tal modo, que es un lenguaje de alto nivel, ya que cuenta con capacidades cognitivas que aportan eficazmente al proyecto en ejecución.
--------------------	--	---	--

Precios	Power BI, es una herramienta, cuya licencia dispone de un pago mensual, sin embargo, el costo es muy accesible a comparación de otras herramientas que oferta el mercado.	Dispone, de un administrador de base de datos casi libre, lo que incide en que posee algunos limites; no obstante, estas no fueron inconvenientes, en el uso de la licencia libre.	Programación e alto nivel, licencia libre.
Desempeño	Altamente estructurado, logro el objetivo planteado, para el desarrollo y programación del objeto de estudio.	Altamente estructurado, logro el objetivo planteado, para el desarrollo y programación del objeto de estudio.	Altamente estructurado, logro el objetivo planteado, para el desarrollo y programación del objeto de estudio.

Autor: Diego Burgos

4.5 Análisis de resultados

4.5.1 Análisis Costo – Beneficio

En contexto, se realizará un análisis costo beneficio en el cual, se priorizará al personal administrativo, docentes y estudiantes, y el consumo de agua, que dicho grupo de personas consumirá con una frecuencia diaria en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Es así, que en base a la información y datos recopilados por la población seleccionada se ha determinado que antes de instalar un generador de agua en base al aire, la facultad antes mencionada realizaba pedidos de agua por 3 a 5 botellones de agua con una frecuencia mensual. Por lo que, se recalca que cada botellón hace referencia a 20 litros de agua, lo que equivale a una totalidad de 100 litros de agua mensuales. Será importante mencionar, que el Dispensador AWG, podrá producir y proporcionar 45 litros diarios, de manera que será fuente limitada de agua para la Facultad, generando el líquido vital, no solo a las personas que se encuentren dentro del área administrativa, sino que a todas las personas que transiten dentro de la Facultad, lo que incide, que existirá un ahorro monetario significativo, para la universidad y para su comunidad.

En efecto, se destacará la implementación del generador de agua, ya que, traerá consigo beneficios medioambientales, debido a que sus funciones no generarán el uso del plástico al momento de consumir el líquido vital, como lo es el agua.

Finalmente, el proyecto en desarrollo hará relevancia por su iniciativa innovadora y el ahorro y beneficio que producirá en el consumo energético, manteniendo un control permanente de diversas variables y parámetros que aportarán al desempeño y función del generador de manera óptima y eficiente, proporcionando agua a la comunidad antes mencionada, y generando un control frecuente mediante los dispositivos tecnológicos ideales para el desarrollo de la misma.

Teniendo en cuenta que la situación actual es la siguiente

- Costos:
 - Costo de compra de 3 a 5 botellones de agua mensuales.
 - Posibles costos ambientales asociados al uso de botellas de plástico.
- Beneficios:
 - Suministro de agua ilimitada para el personal administrativo, docentes y estudiantes.

Y la propuesta es la siguiente.

- Costos:
 - Costo de adquisición e instalación del generador de agua en base al aire.
 - Costo de mantenimiento y reparación del generador.
 - Costo inicial de capacitación del personal para utilizar el generador.
 - Costo de electricidad para el funcionamiento del generador.
 - Posibles otros costos asociados.
- Beneficios:
 - Ahorro en la compra de botellones de agua.
 - Reducción del impacto ambiental al evitar el uso de botellas de plástico.
 - Acceso continuo y garantizado a agua potable para el personal administrativo, docentes y estudiantes.
 - Mejora en la imagen de la universidad por adoptar una tecnología innovadora y amigable con el medio ambiente.

Tabla 6 Comparación del análisis Costo/Beneficio.

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
Botellón	6	\$5.00	\$30.00

Consumo	136 KW/m	\$0.12375	\$16.83
Total, Beneficio ahorrado Mensual	-	-	\$13.17

Autor: Diego Burgos

Tomando en cuenta que estos valores son gestionados por la facultad, donde la demanda de personal docente, administrativo y estudiante no sobrepasan las 50 personas que circulan diariamente en ella.

Llevándola a otras instancias donde exista más tráfico de personas, el costo de consumo de botellones aumentaría sin embargo el costo de consumo eléctrico se mantuviera debido a que el generador de agua diariamente almacena 45 litros de agua esto hace que sea un recurso ilimitado de la misma.

Conclusiones

Al término de la investigación de podrán concluir los siguientes aspectos:

- Se llevó a cabo una exhaustiva investigación en relación con las diversas funcionalidades de las tecnologías que se implementarán, abordando desde los conceptos más comunes hasta los tipos de lenguaje de programación que se considera evaluar y examinar el objeto de estudio.
- Es relevante resaltar el desarrollo del dashboard, el cual permite analizar y visualizar la información de la Big Data de manera autónoma, dinámica e interactiva. Este se desarrolló mediante la metodología del prototipado, distribuyéndose en diversas fases para analizar la información y determinar si cumple con los parámetros establecidos.
- Los objetivos se gestionaron con total éxito, generando cada etapa con los requerimientos necesarios y ejecutando un prototipado en 3 fases diferentes utilizando una base de datos ingresada manualmente, con código HTML, lenguaje AX, entre otros. Es así como se logró establecer una intercomunicación entre el servidor y el cliente, donde quedará implementado el proyecto.
- Se comparó que el costo beneficio que generará la implementación del generador de agua en base al aire, generará rentabilidad. Esto resulta beneficioso y viable para que exista una reducción de costos en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, específicamente en la Facultad de Ingeniería, lo que a su vez le proporcionará una mejor calidad de vida a su comunidad universitaria.
- Todo lo anterior mencionado, se podrá respaldar en base al grupo focal que se ejecutó con la ayuda de dos grandes profesionales en la materia, quienes examinaron y evaluaron la situación expresando así su más extenso apoyo a la iniciativa del presente proyecto. Al proporcionar un costo beneficio, no solo aportaría de manera positiva a la Universidad como institución, sino que también podría evidenciarse como un símbolo

de innovación tecnológica al implementar dicho generador de agua en base al aire y que además sea adaptable a un sistema de control y monitoreo a través de diversas tecnologías.

- Finalmente, se destaca que el proyecto cumple con todas las características relacionadas con Big Data, ya que, el volumen de datos y la velocidad en la que son generados sobrepasan los límites de capacidad, lo que equivale, a que la cantidad de datos generados sea de gran tamaño, todo lo anterior expuesto, se basa en las actualizaciones debido a que disponen de un periodo de 3 segundos, por lo tanto, son datos generados en un periodo de tiempo determinado.
- Será importante mencionar, que la variedad de datos y su veracidad son fundamentales debido a que garantizan un monitoreo exacto; la información se debe a los sensores que se encuentran almacenados en el dispensador, generando de tal forma, información exacta en tiempo real sobre el comportamiento del generador de agua, sin embargo, su visualización se proyecta de manera detallada, lo que índice, que el análisis de la data sea lo más precisa posible.
- Se recalca, que la viabilidad y el valor de los datos son denominados como datos de alto riesgo o datos importantes debido a que constituyen como parte fundamental del proyecto.

Recomendaciones

- Para la viabilidad del proyecto, se destaque la importancia de llegar a un acuerdo entre el centro de cómputo y la facultad para obtener una conexión IP pública. El propósito de este acuerdo es asegurar que el proyecto no se limite a la institución educativa y pueda expandirse más allá de su entorno original.
- Mantener una comunicación constante con el proveedor de la máquina. De esta manera, se podrá realizar cualquier consulta en caso de que la máquina presente fallos o emita errores en su funcionalidad.
- La base de datos no debe manejarse de forma remota, sino que se integrará directamente con el servidor del hosting obtenido. Esto garantizará que las actualizaciones no se emitan en un periodo de tiempo fijo, sino que se ajustarán de acuerdo a los requerimientos o parámetros establecidos.
- Elaboración de replicas, para que generen beneficios dentro de la universidad, y, por ende, logren hacer uso del generado de agua y proporcionar una mejor calidad de vida a su comunidad universitaria.
- Enviar las tramas de los datos obtenidos del servidor (Dispensador AWG), con el fin de poder conectar varios equipos a la solución y poder examinarlos desde diferentes perspectivas, comparaciones, entre otros.

Bibliografía

- Alarcón, C. (2020). *La iniciativa de comunicación*.
<https://www.comminit.com/la/content/diez-pasos-para-un-sistema-de-monitoreo-y-evaluacion-me-basado-en-resultados>
- Arias, E. R. (21 de enero de 2021). *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Arias, E. R. (1 de noviembre de 2021). *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-correlacional.html>
- Asamblea, N. (5 de agosto de 2019). *Ley Organica de Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua*. <https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Berbel, J. (12 de junio de 2023). *EDEM*. <https://edem.eu/sistemas-de-control-de-gestion-que-son-y-que-tipos-de-u>
- Castaños, I. (2022). *Semantic Systems*. <https://www.semantic-systems.com/semantic-noticias/articulos-tecnologicos/en-que-consiste-la-monitorizacion-de-sistemas/>
- Castillo. (12 de agosto de 2022). *EcuInventos*. https://ecoinventos.com/innovadores-generadores-de-agua-atmosferica/#google_vignette
- CEPAL. (13 de noviembre de 2021). *CEPAL*.
https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/introduccion_sistemas_monitoreo_y_evaluacion.pdf
- Codesi. (12 de octubre de 2023). *Grupo Codesi*. <https://www.buscaminegocio.com/cursos-de-python/importancia-de-python.html>
- Concha, C. (12 de julio de 2022). *iGrmi*. <https://igromi.com/sistema-de-monitoreo-y-control-en-tiempo-real/>
- Ecuador, C. d. (2008). Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías
- Gandhi, M. (27 de Noviembre de 2022). *AUTYCOM*. <https://www.autycom.com/que-es-un-sistema-de-control/>
- García, J. (2023). *Telcel Empresas*.
<https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/monitorear-activos-con-iot>
- García, M. (2023). *Deloitte*. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>

- Garza. (12 de noviembre de 2022). *SDI*. <https://sdindustrial.com.mx/blog/sistema-de-control-automatico/>
- Gerea, D. S. (15 de marzo de 2021). *FREED*. <https://freed.tools/blogs/ux-cx/prototipo#:~:text=La-metodologia-de-prototipado-esta,medir-y-ajustar-un-plan>
- Hernán, J. (30 de noviembre de 2023). *Cyberclick*. <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/las-tendencias-clave-en-influencer-marketing-para-2024>
- INEN. (2019). <https://www.insistec.ec/images/insistec/02-cliente/07-descargas/NTE-INEN-1108-agua-potable.-requisitos.pdf>
- Jiménez, L. F. (1 de julio de 2022). *Blog Departamneto de derecho medio ambiente*. <https://medioambiente.ueexternado.edu.co/big-data-y-medio-ambiente-una-mirada-al-green-data/#:~:text=El-Big-Data-al-ser,decisiones-tanto-publicas-como-privadas>.
- Johnson. (23 de abril de 2023). <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
- Jones. (18 de marzo de 2023). *Kaits Consulting*. <https://www.kaitsconsulting.com/por-que-elegir-power-bi-para-mi-organizacion/#:~:text=Visualizacion-Impactante-Power-BI-ofrece,personalizados-medidas-y-analisis-predictivos>.
- Juan Ligeró, Ó. F. (5 de abril de 2023). *¿Cómo hacer un sistema de monitoreo y evaluación?* <https://oei.int/downloads/disk/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWWhiak5zYzNkMGJXTnZNR2N5ZFRZemRHTjJZMmh3Y2pobWRXRnRjZ1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQWFacGJteHBibVU3SudacGJHVnVZVzFsUFNKRGlyMXZJR2hoWTJWeUIIVnVJSE5wYzNSbGJXRWdaR1VnYlc5dWFY>
- Londoño, P. (10 de octubre de 2023). *Hubspot*. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-python>
- López, M. (16 de julio de 2020). *Open webinars*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- Macias. (10 de Enero de 2024). *PHP*. <https://www.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>
- Matamoros. (24 de Abril de 2026). *KINSTA*. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-mysql/>
- Méndez, A. L. (15 de julio de 2021). *Universidad De Puerto Rico Facultad de Educación*. https://cea.uprrp.edu/wp-content/uploads/2013/05/grupo_focal.pdf
- Molina. (11 de septiembre de 2023). *Epam Anywhere*. <https://anywhere.epam.com/es/blog/que-es-sql>
- Moraleda, S. G.-E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del Software*. Editorial Universitaria

- Ramón Areces.
- Morales. (24 de junio de 2023). *Epayco*. <https://blog.epayco.com/tecnologia/5-beneficios-de-sql-para-manejar-bases-de-datos/>
- Nubios. (12 de abril de 2023). *Nubios*. <https://nubiosecuador.com/nbs-12>
- ODS. (2020). *ODS Naciones Unidas*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- OMS. (13 de septiembre de 2023). <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/drinking-water#:~:text=El-agua-contaminada-y-el,fiebre-tifoidea-y-la-poliomielitis>.
- Pazmiño Freire, N. O. (5 de septiembre de 2023). *Trabajo de integración curricular*.
[file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UCSG-PRE-ING-CIC-40%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UCSG-PRE-ING-CIC-40%20(4).pdf)
- Robles. (20 de agosto de 2022). *ARSYS*. <https://www.arsys.es/blog/mysql#:~:text=El-funcionamiento-de-MySQL-se,devuelve-los-resultados-al-programa>.
- Serna, E. (2022). *Ingeniería y desarrollo en la nueva era*. Instituto Antioqueño de Investigación.
- Solutions, E. (12 de marzo de 2022). *Energy Solutions*.
<https://energy5.com/es/blog/generadores-de-agua-atmosf%C3%A9rica>
- Souza, I. d. (20 de marzo de 2020). *Rockcontent*.
<https://rockcontent.com/es/blog/php/#:~:text=PHP-es-un-lenguaje-de-programacion-destinado-a-desarrollar-aplicaciones,que-es-decoigo-abierto>.
- Tascón, A. C. (2023). *Big Data Y el internet de las cosas*. Catarata.
- Taylor. (15 de febrero de 2023). *AWS*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>
- Tierra, P. (9 de Diciembre de 2022). *Plataforma Tierra*.
<https://www.plataformatierra.es/innovacion/iot-big-data-agua-hidrico-gestion-optimizacion-digitalizacion/>
- Tomé, P. (12 de septiembre de 2021). *Mater Big data*. <https://master-bigdata.com/big-data-actualmente-tan-importante/>
- Torres. (19 de marzo de 2021). *EPITECH*. <https://www.epitech-it.es/que-es-php/>
- Víctor Hernández, L. H. (2020). *Estructura de datos y algoritmos fundamentales*. Digital.
https://www.google.com.ec/books/edition/Estructuras_de_datos_y_algoritmos_fundam/MXf1DwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Wolder, R. (26 de junio de 2023). *Hostinger Tutoriales*.
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-python>



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Diego Alexandre Burgos Mejía**, con C.C: # **092712685-4** autor del trabajo de titulación: **Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de febrero del 2024

f. _____

Burgos Mejía Diego Alexandre

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Implementación de Sistema de Control y Monitoreo mediante la tecnología Big Data, basado en un Generador de Agua por Aire previamente instalado en el área administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	Diego Alexandré Burgos Mejía		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Galo Enrique Cornejo Gómez		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería en Ciencias de la Computación		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Ciencias de la Computación		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de Febrero del 2024	No. DE PÁGINAS:	73
ÁREAS TEMÁTICAS:	Producto de consumo usual, Análisis de Reporte, Costo Beneficio		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Análisis Big Data, Dashboard Power BI, AWG		
RESUMEN:	<p>En una primera instancia, el capítulo I de este proyecto abordará de manera detallada cada una de las fases del problema, con el propósito de resumir en una única pregunta central. Asimismo, se formulará la hipótesis relacionada con el objeto de estudio, en la cual se establecerán las variables dependientes e independientes, y se precisarán tanto el objetivo general como los objetivos específicos. De manera alternativa, el capítulo II se explorará el marco teórico, donde se realizará una extensa búsqueda de conceptos y teorías relevantes, tales como Ingeniería en sistemas, sistemas de monitoreo y control, lenguaje de programación, Power BI, Dashboard, Big Data, SQL, y otros elementos beneficiosos que contribuirán positivamente a la investigación. En este contexto, se analizarán en detalle las leyes que serán determinantes para evaluar la viabilidad y factibilidad del objeto de estudio en consonancia con las leyes constitucionales. Por otro lado, el capítulo III se abordará la metodología, la cual estará caracterizada por un enfoque mixto, combinando elementos de investigación descriptiva y correlacional. Es esencial destacar que la técnica de recopilación de información seleccionada para este proyecto será el Grupo Focal, siendo implementada con la participación de dos ingenieros docentes de la UCSG con experiencia en la materia. Finalmente, se presentará una propuesta tecnológica donde se expondrá con detalle la metodología que se empleará para el estudio y análisis del objeto de investigación. Se optará por la metodología del prototipado, detallando cada una de sus fases. A propósito de este proyecto, se expresa la intención de llevar a cabo tres prototipos, cada uno desarrollado con un lenguaje de programación distinto y utilizando conjuntos de datos diferentes.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-99-564-97335	E-mail: diego.burgos@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Toala Quimí, Edison José		
	Teléfono: +593-990-976776		
	E-mail: edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			