



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DASHBOARD PARA EL MONITOREO DE LUMINOSIDAD Y TEMPERATURA EN LAS PRUEBAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA EPIC-UAC.”

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

PRESENTADO POR:

- Br. Corbacho Pagan Mijail
- Br. Perez Huaman Jean Marco

ASESOR:

Ing. Adriel Ramírez Vargas

CUSCO - PERÚ

2020



Dedicatorias

- Esta tesis se la dedico a Dios, que me guio por el camino correcto, me dio fuerzas para seguir adelante y no rendirme ante los tropiezos que se presentaron, enseñándome a encarar la adversidad sin desfallecer en el intento.
- A mi familia quienes por ellos soy lo que soy, pero sobre todo a mis padres por su amor, confianza, apoyo, comprensión y consejo además por ser mi ejemplo y mi motivación principal de mi constante superación.
- A mi compañeros y docentes porque sin duda fueron parte crucial para la culminación de este trabajo.

Corbacho Pagan Mijail



- Ante todo, a Dios, por la fortaleza brindada en toda mi labor, siempre guiando mis pasos y permitir llegar a este momento tan esperado.
 - A mis padres que siempre han estado a mi lado, son mis pilares y ejemplo a seguir. Son el motivo de todo lo que hago, para ellos este homenaje.
 - A aquellas personas involucradas en este proyecto, amigos, docentes, por el apoyo recibido y saber que puedo contar con ellos en cualquier momento.
- Gracias

Perez Huaman Jean Marco



Agradecimientos

A nuestra Universidad Andina del Cusco por habernos dado la oportunidad de brindarnos las competencias y conocimientos en el mundo laboral y tenerla como nuestra casa de estudios y alma mater.

A nuestra querida escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS que a lo largo de más de 25 años de actividad académica sigue formando profesionales.

A nuestros docentes por su abnegada dedicación y por transmitirnos sus conocimientos en el transcurso de nuestra vida universitaria con el único fin de hacernos útiles a la sociedad y el desarrollo del país.



Resumen

Actualmente la visualización de información a través de distintos dispositivos electrónicos es un hecho muy dinámico y constante, la implementación de una herramienta Dashboard tiene mucho potencial para el apoyo en la visualización de sistemas de información en tiempo real.

Nuestro trabajo de investigación de tipo aplicada se enfocó en el desarrollo e implementación de una herramienta Dashboard en el laboratorio de Concreto y Materiales Aula 107 de La Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, teniendo como alcances facticos el desarrollo del software, construcción y articulación del hardware y el almacenamiento de la información en un servidor remoto con un dominio privado al alcance del usuario final.

El objetivo principal de la investigación fue la implementación de una herramienta Dashboard capaz de medir la luminosidad y temperatura en los procesos experimentales con materiales de construcción, resolviendo así el manejo de captura simultanea ya que se logró medir varias muestras en mismo momento o tiempo. Esta implementación fue guiada bajo los lineamientos en las propiedades de los materiales construcción como: Resistencia, translucidez, conductividad térmica.

Todos los resultados obtenidos durante los experimentos en los laboratorios de materiales de construcción de la EPIC fueron y serán almacenados en una base de datos ubicada en un servidor remoto don dominio privado. Los procesos visualizados por el tablero Dashboard implícitamente generaron control de las principales variables que impacten en las muestras de materiales de construcción, tales como los riesgos, problemas y tiempos que nos den una visión global sobre el portafolio de los materiales de construcción para la toma de decisiones de acuerdo a la información histórica obtenida.

PALABRAS CLAVE: Dashboard, Pruebas, Integración, bases de datos, portafolio, EPIC.



Abstract

Currently the visualization of information through different electronic devices, the implementation of a Dashboard tool has great potential for support in the visualization of information systems in real time.

Our application and development thesis aims to implement a Dashboard tool in the Concrete and Materials laboratory, Room 107 of the Professional School of Civil Engineering of the Andean University of Cusco, to measure the luminosity and temperature in the experimental processes with materials of construction, being impossible to have homogeneous samples since the days have different behaviors (rainy, cloudy, clear etc.). Such implementation will be guided under the guidelines in the properties of construction materials such as: resistance, translucency, thermal conductivity.

The results obtained during the experiments in the construction materials laboratories of the EPIC will be stored in a database, processed and published in the Dashboard to generate control and grouping of the main variables that impact the mixtures of construction materials. construction, such as the risks, problems and times that give us a global vision of the portfolio of construction materials for decision-making according to the historical information obtained.

KEY WORDS: Dashboard, Cataloging, Testing, Integration, databases, portfolio, EPIC.



Índice General

Dedicatorias	2
Agradecimientos	4
Abstract	6
Introducción	14
Capítulo 1: Problema de investigación	15
1.1. Ámbito de influencia	15
1.1.1. Ámbito de influencia teórica.....	15
1.1.2. Área de dominio	15
1.1.3. Línea de investigación	16
1.2. Planteamiento del problema	16
1.2.1. Descripción de la situación actual del lugar de intervención	16
1.2.2. Descripción de problema	17
1.2.3. Formulación del problema	19
1.2.4. Objetivos	19
1.2.5. Justificación	19
1.2.6. Alcances y limitaciones	20
Capítulo 2: Marco teórico de la tesis	22
2.1. Antecedentes del desarrollo, implementación o transferencia de tecnología	22
2.1.1. Antecedentes nacionales	22
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	23
2.2. Bases teóricas	25
2.2.1. Dashboards (tableros de control).....	25
2.2.2. Materiales de construcción	25
2.2.3. Temperatura y luminosidad	25
2.2.3.1. Escalas termométricas	26
2.2.3.2. Variaciones de la temperatura.....	26
2.2.4. Luxómetro.....	27
2.2.5. Histograma.....	29
2.2.6. Sistemas de control monitoreo	30
2.2.7. Dashboard	30
2.2.7.1. Características principales de un Dashboard.....	31
2.2.7.2. Elementos generales de un Dashboard.....	31



2.2.8.	Pycharm	32
2.2.8.1.	Ventajas	32
2.2.9.	Servidores	32
2.2.9.1.	Servidor	33
2.2.9.2.	Cliente	33
2.2.9.3.	Tipos de servidores	33
2.2.10.	NodeMCU v3	34
2.2.11.	Arduino como entorno de programación	35
2.2.11.1.	Estructura básica de un programa	36
2.2.11.2.	Funciones	37
2.2.11.3.	Variables	37
2.2.11.4.	Tipos de datos	38
2.2.12.	Metodología bpm: rad	38
2.2.12.1.	Alcance	39
2.2.13.	Herramienta utilizada. bizagi modeler	40
2.2.14.	Structured query language (sql)	41
2.2.14.1.	Versiones de mysql	42
2.2.14.2.	Características	42
2.2.15.	Gestor de base de datos y herramienta de diseño de modelos (bizagi modeler) 42	
2.2.15.1.	Gestor de base de datos Mysql	42
2.2.15.2.	Mysql workbench	44
2.2.15.3.	Desarrollo de sql	44
2.2.15.4.	Modelado de datos (diseño)	44
2.2.15.5.	Administración del servidor	44
2.2.15.6.	La migración de datos	44
2.2.15.7.	Mysql enterprise support	44
2.2.16.	Lenguaje de programación	45
2.2.16.1.	Lenguaje de programación php	45
2.2.16.2.	Lo que se puede hacer con php	46
2.2.16.3.	Seguridad php	47
2.2.16.4.	Adaptabilidad	47
2.2.16.5.	Soporte para base de datos	47
2.2.17.	Javascript	47
2.2.18.	Html5	48



2.2.19.	Css3.....	51
2.2.20.	Ajax.....	51
2.2.21.	Arquitectura del sistema.....	53
2.2.21.1.	Arquitectura de software MVC	53
2.2.22.	Dominio.....	56
2.2.23.	Herramientas complementarias.....	57
2.2.24.	SCRUM.....	59
Capítulo 3:	Desarrollo, implementación o transferencia tecnológica	62
3.1.	Desarrollo e implantación de la herramienta de monitoreo y control “Dashboard” 62	
3.1.1.	Descripción de los procesos actuales en el modelo de negocio	62
3.1.2.	Proceso de utilización instrumentos.....	63
3.1.3.	Proceso de monitorización y registro de datos	63
3.1.4.	Modelado de procesos.....	64
3.1.4.1.	Diagnostico proceso de utilización de instrumentos	64
3.1.4.2.	Diagnóstico del proceso de monitorización y registro de datos	65
3.1.5.	Propuesta de mejora.....	65
3.1.6.	Uso de BPM:RAD (BPM: Rapid Analysis & Design).....	66
3.1.6.1.	La modelización lógica (fase 01)	66
3.1.6.2.	Diseño preliminar (fase 02).....	67
3.1.6.3.	Diseño BPM (fase 03).....	68
3.1.7.	Análisis del sistema.....	69
3.1.7.1.	Análisis de requerimientos	69
3.1.7.2.	Planificación del desarrollo del sistema	69
3.1.7.3.	Historia de usuarios desarrolladores del (Dashboard)	69
3.1.7.4.	Tareas de usuarios desarrolladores del (Dashboard)	74
3.1.8.	Desarrollo de software.....	77
3.1.8.1.	Scrum.....	77
3.1.8.2.	Visión general para el desarrollo	77
3.1.8.3.	Arquitectura.....	77
3.1.8.4.	MVC	78
3.1.8.5.	Capa de datos:.....	79
3.1.8.6.	Sprints.....	80
3.1.8.6.1.	Sprint planning	80



3.1.8.7.	Product Backlog	92
3.2.	Pruebas	93
3.2.1.	Caso prueba: iniciar herramienta Dashboard	93
3.2.2.	Caso prueba: monitorear variables (temperatura, luminosidad)	96
3.2.2.1.	Resultados de temperatura obtenidos del Dashboard	96
3.2.2.2.	Resultados de luminosidad obtenidos del Dashboard	97
3.2.3.	Realización de pruebas de la captura de datos y verificación de código de funcionamiento de software	98
3.3.	Arquitectura e implementación	103
3.3.1.	Implementación del hardware	103
Capítulo 4: Resultados		105
Conclusiones		109
Recomendaciones.....		111
Glosario		112
Referencias		118
Anexos		122



INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: MODELO VISTA CONTROLADOR + 3 CAPAS</i>	53
<i>Tabla 2: MODELO HISTORIA USUARIO</i>	69
<i>Tabla 3: HISTORIA 01</i>	70
<i>Tabla 4: HISTORIA 02</i>	71
<i>Tabla 5: HISTORIA 03</i>	71
<i>Tabla 6: HISTORIA 04</i>	72
<i>Tabla 7: HISTORIA 05</i>	72
<i>Tabla 8: HISTORIA 06</i>	73
<i>Tabla 9: HISTORIA 07</i>	73
<i>Tabla 10: MODELO TAREA</i>	74
<i>Tabla 11: TAREA 01</i>	74
<i>Tabla 12: TAREA 02</i>	75
<i>Tabla 13: TAREA 03</i>	75
<i>Tabla 14: TAREA 04</i>	75
<i>Tabla 15: TAREA 05</i>	76
<i>Tabla 16: TAREA 06</i>	76
<i>Tabla 17: TAREA 07</i>	76
<i>Tabla 18: DISTRIBUCION HORAS SPRINT</i>	81
<i>Tabla 19: TIEMPOS MIN Y MAX DE UN SPRINT</i>	81
<i>Tabla 20: clase estudiante</i>	90
<i>Tabla 21: Clase Tdata</i>	91
<i>Tabla 22: PRODUCT BACKLOG HUxx</i>	92
<i>Tabla 23: PRODUCT BACKLOG TAREAS</i>	93
<i>Tabla 24: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</i>	93
<i>Tabla 25: MONITOREO DE VARIABLES LUMINOSIDAD TEMPERA</i>	96
<i>Tabla 26: CAPTURA LUXÓMETRO DE VARIABLES LUMINOSIDAD TEMPERATURA</i>	106



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama del sistema actual	17
Figura 2: Niveles de iluminación recomendados	27
Figura 3:HISTOGRAMA	29
Figura 4: Modelo DASHBOARD	30
Figura 5:Interfaz PyCharm	32
Figura 6: Componentes de un servidor	33
Figura 7: Servidores	34
Figura 8: NodeMCU V3	35
Figura 9: Configuración del pin	36
Figura 10: Función Setup()	36
Figura 11: Estructura de un programa	37
Figura 12: Función	37
Figura 13: Declaración de variables	38
Figura 14: Referencia BPM:RAD	39
Figura 15: Modelación BPM	40
Figura 16: Diseño de Procesos	41
Figura 17: Base de datos	43
Figura 18: Funcionamiento PHP	45
Figura 19: Interpretación de PHP	46
Figura 20: Diseño web	50
Figura 21: Modelo Vista Controlador Ajax	52
Figura 22: Esquema AJAX	53
Figura 23: Flujo de proceso MVC	56
Figura 24: Arquitectura de Desarrollo del Software	57
Figura 25: Ciclo de vida scrum	60
Figura 26: Miembros de scrum	61
Figura 27: Modelo de negocio estudiante	62
Figura 28: Modelado de los Procesos del modelo de negocio: "Monitoreo y control de datos"	64
Figura 29: Modelización lógica	66
Figura 30: Diseño preliminar	67
Figura 31: Diseño final BPM	68
Figura 32: CLIENTE SERVIDOR	78
Figura 33:MVC	79
Figura 34: HU01	82
Figura 35: HUO2	83
Figura 36: HUO2 creación del proyecto e inclusión de librerías al Arduino.IDE	83
Figura 37: HUO3 código de histograma de luminosidad	84
Figura 38: HUO5 histograma de luminosidad	85
Figura 39: HUO5 histograma de temperatura	85
Figura 40: HUO4 imagen del hosting	86
Figura 41:HUO4 visualización de datos del hosting	87
Figura 42:HUO6	88
Figura 43: HUO6 archivo de Excel generado por el Dashboard	89
Figura 44: Diagrama de clases	90
Figura 45:HUO7 estructura de la base de datos tdata	91
Figura 46:HUO7 estructura de la base de datos login	92
Figura 47:PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PAGINA INICIAL	94
Figura 48:PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PAGINA PRINCIPAL	95
Figura 49:Resultado de temperatura	97
Figura 50:Resultado de luminosidad	97



<i>Figura 51:Captura de datos, prueba n1</i>	98
<i>Figura 52:Captura de datos, prueba n2</i>	98
<i>Figura 53:Captura de datos, prueba n3</i>	99
<i>Figura 54:Captura de datos, prueba n6</i>	99
<i>Figura 55:Captura de datos, prueba n9</i>	100
<i>Figura 56:Visualización Temperatura</i>	101
<i>Figura 57:Visualización Luminosidad</i>	102
<i>Figura 58:Foto física del Dashboard</i>	103
<i>Figura 59:Plano circuito electrónico Dashboard</i>	104
<i>Figura 60:Visualización Luxómetro</i>	106
<i>Figura 61:captura Dashboard de Variables luminosidad tempera</i>	107
<i>Figura 62:Visualización Dashboard</i>	107
<i>Figura 63:Anexo 01 Formatos de Usuarios y tareas</i>	122
<i>Figura 64:Anexo 02 Fotos sensores</i>	123
<i>Figura 65:Anexo 03 Fotos sensores</i>	123
<i>Figura 66:: Foto del circuito</i>	124
<i>Figura 67:: Foto de la maqueta</i>	124



Introducción

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, cuenta con distintos laboratorios dentro de sus instalaciones. Uno de ellos es el laboratorio de Concreto y Materiales, este laboratorio cuenta con distintos equipos de medición y control los cuales facilitan a los estudiantes, jefes de laboratorio, y docentes la realización de experimentos.

La información y la tecnología son aliados estratégicos en el cumplimiento de objetivos y metas de una organización tal como el laboratorio de Concreto y Materiales de la EPIC, por eso ha generado la necesidad o el requerimiento de implementar herramientas de BPMN para automatizar sus procesos, los cuales les permitirán eliminar errores humanos en la ejecución de experimentos, disminuir el costo de operación y optimizar los tiempos de entrega de información en la utilización de materiales de construcción. Lo anterior se da en escenarios optimistas donde los procesos automatizados son pocos, pero a medida que los laboratorios incrementan en la cantidad de experimentos crecen también sus procesos, por lo tanto, tener el control de cada uno de ellos se hace tedioso si no se cuenta con una herramienta que permita su monitoreo y seguimiento en tiempo real. Teniendo en cuenta lo anterior surgió la necesidad de desarrollar e implementar un Dashboard para el monitoreo, control, seguimiento de muestra de materiales de construcción. Una herramienta que utiliza grupos de valoración en las propiedades de los materiales de construcción como resistencia, translucidez, conductividad térmica.

El presente trabajo de investigación aplicada, se desarrolló en función de tres procesos.

Primero: El desarrollo, implementación, más la documentación del software se realizó mediante la metodología de desarrollo ágil (SCRUM, y RAD).

Segundo: La implementación del hardware se realizó mediante la compra de equipos electrónicos ofrecidos en el mercado, y se utilizó para las pruebas de laboratorio.

Tercero: En el almacenamiento de las pruebas, y resultados se utilizó un servidor remoto con un dominio privado al alcance del usuario final. Todo este procedimiento desde su fase análisis, desarrollo hasta la puesta en producción e implementación, se coordinó con el área de laboratorios de la EPIC-UAC, como exige la metodología de desarrollo ágil.



Capítulo 1: Problema de investigación

1.1. Ámbito de influencia

El ámbito de influencia de la investigación está enmarcado dentro del área de tecnologías de información y comunicación. Y la línea de investigación se definió como gestión de servicios de tecnologías de información.

1.1.1. Ámbito de influencia teórica

La presente investigación de desarrollo aplicativo se implementó en la necesidad de contar con un instrumento tecnológico de software y hardware que muestre índices variables de los materiales de construcción civil a través de un Dashboard en una aplicación Web, para mostrar información en tiempo real. Dicho Dashboard gestiona la información para el usuario final de acuerdo a los materiales de construcción civil. Las áreas de dominio de que se consideró en la tesis pertenecen a las tecnologías de información y de comunicación especificadas por la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas.

1.1.2. Área de dominio

Dentro de las tecnológicas de la información y comunicación se realizó un proceso de identificación y selección en el desarrollo e implementación del Dashboard se utilizarán herramientas o softwares tales como:

- ✓ Herramientas de diseño BPMN, con el modelo MVC.
- ✓ Herramientas de desarrollo de software (php)
- ✓ Gestores de bases de datos (MySql).
- ✓ Implementación de hardware (Sensores, dispositivos electrónicos)
- ✓ Hosting y dominios, o en su defecto localhost de ubicación virtual del software.

Para lo cual se consultó diferentes fuentes bibliográficas y artículos científicos que nos muestren la conceptualización y uso de las herramientas antes mencionadas. Esta investigación de los conceptos teóricos y la documentación de los sistemas y sus teorías, permitieron sustentar el ámbito de influencia teórico de nuestro proyecto de desarrollo. Es por ello que el área de dominio está considerada dentro de las tecnologías de la información.



Además, la configuración de los protocolos de comunicación de Cloud store que guarda el repositorio de datos.

1.1.3. Línea de investigación

En el desarrollo de software se enmarco en la línea de automatización de procesos a través de la implementación de un Dashboard, que realiza la captura de datos en tiempo real. En las comunicaciones unificadas en la línea de visualización remota.

1.2. Planteamiento del problema

El problema principal que tiene el laboratorio de concreto y materiales, es que no cuenta con un instrumento de captura de datos que permita capturar el estado de diferentes muestras simultáneamente en condiciones homogéneas, para medir la luminosidad y temperatura en los procesos experimentales con materiales de construcción, siendo imposible tener datos homogéneos ya que los días tienen comportamientos distintos (lluvioso, nublado, despejado etc.). El laboratorio de Concreto y Materiales solo cuenta con un instrumento de captura de datos llamado LUXOMETRO, que solo puede hacer una captura de datos de una sola muestra. Lo cual no permite hacer un control y monitoreo adecuado ocasionando retrasos en el uso del laboratorio de Concreto y Materiales de la EPIC-UAC.

1.2.1. Descripción de la situación actual del lugar de intervención

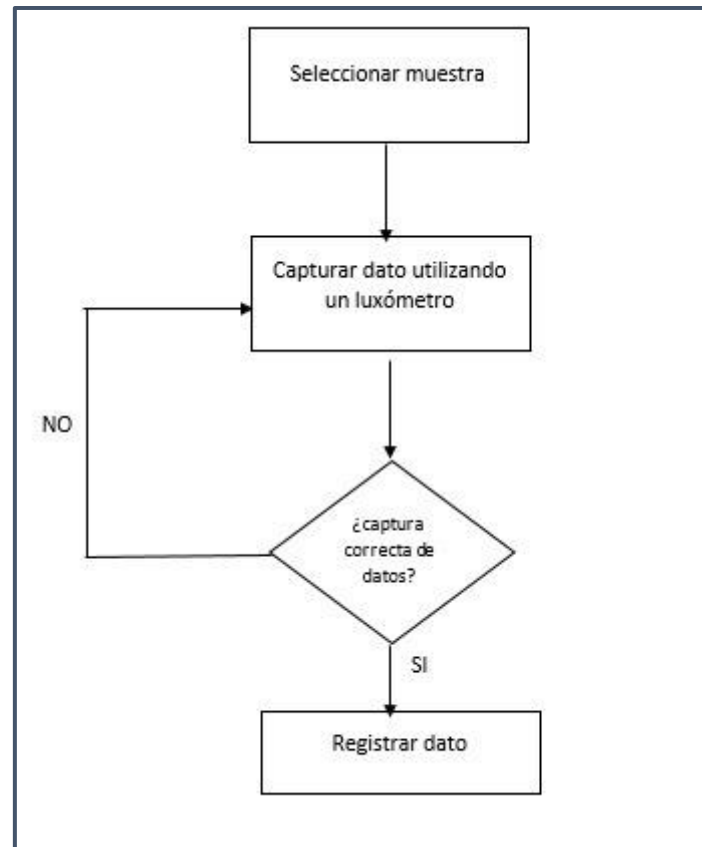
El laboratorio de Concreto y Materiales Aula 107 de La Escuela Profesional Ingeniería Civil:

1. Cuenta con un ambiente ubicado en el primer piso del pabellón de Ingeniería de la Universidad Andina del Cusco.
2. Cuenta con un equipo de cómputo que permite gestionar el avance académico y administrativo del laboratorio, y es utilizado por docente encargado o jefe de prácticas de la escuela.
3. Cuenta con servicio de internet.
4. Software Administrativo y académico.
5. Servicio de Wifi.
6. Equipos de laboratorios de suelos
7. Materiales de construcción (muestra).
8. Instrumento de medición de materiales llamado LUXOMETRO



9. La captura de datos de temperatura y luminosidad se realiza con instrumento llamado LUXOMETRO. Esta medición o captura de datos de temperatura y luminosidad, no realiza procesos simultáneos que le permita realizar al estudiante la medición de una a más muestras simultáneas lo cual es muy importante ya que el comportamiento climatológico incide en los valores de la muestra de los materiales.

Figura 1 Diagrama del sistema actual



Fuente 1:Autoría propia

1.2.2. Descripción de problema

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco dispone del laboratorio de Concreto y Materiales. Este laboratorio actualmente tiene un instrumento de captura de datos de Luminosidad y Temperatura denominado LUXOMETRO para las muestras de materiales de construcción. Dicho instrumento electrónico realiza la medición de una muestra a la vez, y debe hacerse de forma manual. Por lo tanto, para obtener una muestra, los estudiantes que realizan las pruebas deben dirigirse al laboratorio para realizar la captura de datos en horarios establecidos, lo cual dificulta la obtención de datos de las muestras e impide tener un muestreo simultaneo en



condiciones homogéneas, de tal forma que se presentan retrasos en los experimentos de muestras con materiales de construcción y a partir de esto, demoras en el tiempo de uso del laboratorio de Concreto y Materiales.

Al ser un laboratorio donde los alumnos de la EPIC realizan diversos experimentos la disponibilidad está sujeta a horarios establecidos. El alumno tiene que ir al laboratorio de concreto y materiales para realizar la captura de datos de las muestras, debido que el instrumento “luxómetro” es patrimonio de la universidad no puede ser retirado del laboratorio.

El proceso singular de mediciones de muestras de materiales maneja la variable del tiempo para una sola muestra, por lo cual los tiempos en la captura de datos de las muestras se prolongan ya que solo se tiene con un solo LUXOMETRO y al ser un instrumento utilizado para realizar diversos experimentos que requieran la medición de luminosidad y temperatura, es un instrumento muy usado en el laboratorio, y al contar con solo uno, su disponibilidad es limitada.

Esto da como consecuencia que la captura de datos de muestras en condiciones homogéneas no genera valores exactos para una para una muestra. Ya que este proceso no se realiza simultáneamente, con la misma temperatura, ni con la misma intensidad de calor.

Teniendo en cuenta este antecedente registrado en los experimentos con materiales de construcción, se da la necesidad de construir una herramienta tecnológica de (software y hardware) denominada “DashBoard”, (que permita la captura simultanea de una a cuatro muestras en condiciones homogéneas en tiempo real para el laboratorio de Concreto y Materiales de la EPIC).

Existen otras formas de captura de datos simultáneos para las muestras de materiales de construcción, ya que existen en el mercado nuevos aparatos tecnológicos “LUXOMETROS” que permiten realizar este proceso tal como: LUXOMETRO / MEDIDOR DE ULTRAVIOLETA UVA Y UVB – FLEX en marca CRIFFER y modelo FLEX. Pero el costo de adquisición es muy elevado ya que su precio fluctúa entre 6000 a 12000 dólares dependiendo de la marca. Nuestra propuesta es aplicar una solución con las herramientas tecnológicas de desarrollo de software aprendidas en la universidad y la adquisición de equipos electrónicos como sensores, placas electrónicas que hacen un presupuesto hasta de 2000 soles.



1.2.3. Formulación del problema

¿Cómo realizar la captura de datos simultáneos en condiciones homogéneas de las muestras de los materiales de construcción, para monitorear la luminosidad y temperatura en tiempo real en el laboratorio de materiales de la EPIC-UAC?

1.2.4. Objetivos

➤ General

Implementar una herramienta de software-hardware "Dashboard" de captura de datos simultáneos en condiciones homogéneas de las muestras de los materiales de construcción, para el monitoreo de la luminosidad y temperatura en tiempo real en el laboratorio de Concreto y Materiales de la EPIC.

➤ Específicos

- Identificar los requerimientos según la necesidad del jefe de laboratorios de la EPIC, y de los estudiantes que hacen uso del Luxómetro como herramienta de medición de valores.
- Analizar y diseñar el proceso que se realiza dentro del laboratorio como modelo de negocio. El cual será mostrado a través de una herramienta BPMN.
- Gestionar el aprovisionamiento de recursos utilizados para poner en funcionamiento la herramienta tecnológica Dashboard (software y hardware) para el seguimiento y control de procesos automatizados. Estos recursos son:
 - Herramientas de desarrollo
 - Arquitectura de funcionamiento
 - Placa electrónica, y sensores electrónicos
- Realizar las pruebas de funcionamiento de la herramienta tecnológica Dashboard en un servidor local de pruebas destinado para este fin, posteriormente implantar en un servidor hosting.
- Elaborar el informe de resultados de la implementación y realizar la entrega de la Dashboard al laboratorio de Concreto y materiales de la EPIC-UAC

1.2.5. Justificación

Es de gran importancia en el desarrollo, e implementación de una herramienta "Dashboard (TI)" en el Monitoreo de la Luminosidad y Temperatura en las muestras de materiales de construcción dentro del laboratorio de Concreto y materiales de la EPIC-



UAC, ya que al contar con una captura de datos simultáneos de diferentes muestras en condiciones homogéneas se reducirá el tiempo empleado, además estos datos serán visibles, digitalizándolos en tiempo real lo cual generará la automatización de este proceso. Resaltando como punto importante en el proyecto de desarrollo “La captura de datos simultáneos”. Lo anterior beneficia no solo al laboratorio de Concreto y materiales de la EPIC-UAC, sino a los estudiantes de la EPIC que quieran contar con este instrumento de medición automático, ya que se instaló en el equipo de cómputo con él que cuenta el laboratorio, y su repositorio de datos está al alcance de los que lo solicitan ya que está en un hosting dedicado.

Es muy importante para el alumno realizar la captura de luminosidad y temperatura de diferentes tipos de muestras en un mismo instante (condiciones homogéneas), debido que necesita evaluar ¿cómo afecta una misma temperatura y luminosidad a diferentes tipos de muestras? Y Al ser una herramienta de captura de datos automática, la intervención del alumno en el proceso de captura y registro se verá reducida, esto evitará posibles errores humanos en el momento de registro. Los datos capturados por los sensores serán almacenados en un servidor hosting, y estarán al alcance del alumno. Esto beneficiara en gran medida al alumno y a los que utilicen la herramienta “Dashboard”, debido que los datos podrán ser descargados en un archivo Excel para su posterior análisis e interpretación por parte del alumno de la EPIC.

1.2.6. Alcances y limitaciones

Alcances:

- El alcance principal de la investigación será implementar un Dashboard capaz de realizar la captura simultánea y el Monitoreo de Luminosidad y Temperatura en las muestras de materiales de construcción dentro del laboratorio de Concreto y materiales de la EPIC-UAC. Esta herramienta de software y hardware podrá reemplazar o asumir los procesos de captura de datos.
- Se logrará recopilar y publicar resultados de los monitoreos y mediciones en un servidor remoto con dominio privado al alcance del usuario final.

Limitaciones:

- La interpretación y análisis de los datos obtenidos en la investigación no formara parte de esta, debido a la experticia de los tesisistas de la investigación.



- Dotar de energía eléctrica al equipo para el funcionamiento continuo y así lograr una autonomía para la captura de datos.
- Los equipos cómputo con los que se cuentan en el laboratorio 107 son de características limitada tanto en hardware como en software. Por lo tanto, utilizaremos recursos propios para nuestro proyecto.
- El dispositivo creado permite el registro de diversas señales analógicas tales como humedad, humedad relativa, luminosidad, temperatura etc. En nuestra investigación lo hemos limitado a dos variables: temperatura y luminosidad.
- El servidor hosting utilizado es de uso personal, no se implementó como parte de la escuela profesional de ingeniería civil.



Capítulo 2: Marco teórico de la tesis

2.1. Antecedentes del desarrollo, implementación o transferencia de tecnología

2.1.1. Antecedentes nacionales

- **Claudia Evelia Reyna Huamán, en la tesis: “SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE HUMEDAD EN UN INVERNADERO”**

La presente tesis describe el diseño de un sistema automatizado para el control y monitoreo de humedad en un invernadero, con la finalidad de establecer un clima adecuado para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. El autor distribuye el desarrollo de la tesis en cuatro capítulos. En el primer capítulo habla de las generalidades en el cultivo bajo invernadero, en el segundo capítulo muestra la tecnología que se aplica en los sistemas de control de clima dentro del invernadero, en el tercer capítulo presenta el diseño del sistema utilizando algoritmos de control on/off implementado a través de un microcontrolador. Y finalmente en el capítulo cuatro muestra la implementación de algunos de los circuitos diseñados (Huamán, 2015)

Aporte de la investigación:

- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la utilización de herramientas BPM modelamiento de procesos de negocio. El cual nos influyó en el uso de la herramienta BPMN (Bizagi).
- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la utilización de herramientas de desarrollo de software. El cual nos influyó en el uso de herramientas de programación como PHP, Arduino IDE.
- Presentación de la información del sistema mediante herramientas de visualización Dashboard.



- **JULIO CESAR CHURATA CHOQUE, en la tesis: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN TIEMPO REAL DEL ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA PARA LA REGIÓN PUNO”**

El autor se enfoca en el calentamiento global debido al aumento de la temperatura que se produce en el medio ambiente, por el uso de combustibles fósiles que contaminan el ambiente.

Es allí donde se buscó diseñar un sistema de monitoreo en tiempo real del índice de radiación ultravioleta, temperatura y humedad relativa para la región Puno, para así contar con un historial climatológico. (Choque, 2019)

Aporte de la investigación:

- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la utilización de herramientas de desarrollo de visualización y monitoreo. El cual nos influencio en el uso de herramientas de programación como Highcharts.
- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la utilización de complementos de presentación y exportación de datos. Utilizando complementos de Google que genera el sistema.

2.1.2. Antecedentes internacionales

- **HEINER MAHECHA MERA, en la tesis: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA “DASHBOARD” PARA EL CONTROL Y GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN COLPENSIONES”**

El autor en mención, desarrollo un modelo de negocio con BPM para automatizar sus procesos de negocio, teniendo en cuenta lo anterior surge la necesidad de desarrollar e implementar una Dashboard en Colpensiones para el monitoreo, control, seguimiento y auditoria de procesos automatizados de negocio. Una herramienta que utilizarán dos grupos en Colpensiones, el NOC y el orquestador. Éste primero como encargado del monitoreo de las comunicaciones, servidores, Servicios y demás infraestructura de la entidad, y el segundo como el encargado De la operación de la herramienta de automatización HPOO. (Mera, 2013)



Aporte de la investigación:

- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la inducción de del tema de cómo crear un Dashboard, tratando de brindar una herramienta funcional en el control de servicio y comunicaciones.
- **PATRICIO OSWALDO VACA ROMO, en la tesis: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN EL CENTRO DE DATOS DE TELCONET, UTILIZANDO RED INALÁMBRICA”**

El autor resalta la importancia en la problemática del recalentamiento de los equipos del centro de datos de TELCONET (Servidores, routers, Switch, PC, etc) debido a la cantidad de información que va adquiriendo de diversas empresas que prestan sus servicios y señala que es de suma importancia obtener las diferentes variaciones de la temperatura y humedad que se presentan en el ambiente.

En la investigación del proyecto se logró mejorar el monitoreo y estabilizar tempranamente la temperatura del cuarto principal, se realizó un diseño de red de sensores inalámbricos con estándar MESH (Malla) para determinar el comportamiento de temperatura y humedad en el cuarto principal del Cloud Center II. Esto evita cualquier problema, imperfecto, aumento de la humedad o temperatura en los equipos del centro de datos de TELCONET, emitiendo alarmas o notificaciones donde señalen una temperatura o humedad inadecuada.

Adicionalmente, indica que el desarrollo de la investigación mostró diferentes variaciones de la radiación ultravioleta, temperatura y humedad. Dichos datos se registrarán a través de un sistema web que a su vez la información ayudara a fomentar, concientizar e informar a la población sobre los efectos del calentamiento global, radiación y la relación que posee estas con las enfermedades como el cáncer de piel.

Aporte de la investigación:

- El aporte de la tesis en mención en nuestra investigación se basó en la utilización de Cloud Storage para el almacenamiento de datos remotos. Lo cual influencio en la adquisición de un dominio y hosting para nuestro repositorio de datos.



2.2. Bases teóricas

2.2.1. Dashboards (tableros de control)

“Los Dashboard son mecanismos de representación visual utilizados en un sistema de medición operativo de rendimiento, que mide el desempeño contra objetivos y umbrales usando datos de tiempo adecuado” (Kerzner, 2013).

2.2.2. Materiales de construcción

“Los materiales de construcción de uso más común en una matriz de este tipo son las aleaciones ligeras de aluminio, titanio y magnesio, siendo el aluminio el de mayor consumo debido a su bajo costo, baja densidad, buenas propiedades mecánicas, alta resistencia a la degradación ambiental y fácil manipulación”. (Chawla, 1998, pp.65).

2.2.3. Temperatura y luminosidad

La temperatura está relacionada con la energía interior de los sistemas termodinámicos, de acuerdo al movimiento de sus partículas, y cuantifica la actividad de las moléculas de la materia: a mayor energía sensible, más temperatura.

El estado, la solubilidad de la materia y el volumen, entre otras cuestiones, dependen de la temperatura. En el caso del agua a presión atmosférica normal, si se encuentra a una temperatura inferior a los 0°C, se mostrará en estado sólido (congelada); si aparece a una temperatura de entre 1°C y 99°C, se encontrará en estado líquido; si la temperatura es de 100°C o superior, por último, el agua presentará un estado gaseoso (vapor). (Gardey, 2012)

La temperatura es aquella propiedad física o magnitud que nos permite conocer las temperaturas, es decir, nos da una acabada idea de cuánto frío o calor presenta el cuerpo de una persona, un objeto o una región determinada. La temperatura está íntimamente relacionada con la energía interna del sistema termodinámico de un cuerpo. (Achour, 2013)

La temperatura es la propiedad que poseen los cuerpos que permiten determinar si están en equilibrio térmico con otros cuerpos, entonces podemos decir que dos cuerpos se encuentran en equilibrio térmico cuando ambos tienen la misma temperatura, entonces las moléculas de un cuerpo presentan una actividad o movimientos que producen energía cinética y una energía potencial, esto vendría a ser la energía térmica que representa la



energía total de un cuerpo. Cuando dos cuerpos de diferentes energías térmicas se ponen en contacto entonces se produce una transferencia de energía (del cuerpo más frío al cuerpo más caliente).

2.2.3.1. Escalas termométricas

- Celsius: Utilizada para mediciones de rutina
- Fahrenheit: Utilizada para mediciones bajas debido a que sigue siendo valores positivos
- Kelvin: Con fines aplicativos físicos o experimental

2.2.3.2. Variaciones de la temperatura

La temperatura en nuestro planeta es variante, esto se debe a varios factores como la estación del año en que se encuentre una determinada zona y su latitud. Además, las temperaturas varían también debido a la distribución de distintos tipos de superficies.

- **La luminosidad**, también llamada claridad, es una propiedad de los colores. Ella da una indicación sobre el aspecto luminoso del color estudiado: cuanto más oscuro es el color, la luminosidad es más débil. Este término se asocia a veces con el concepto de valor, luminancia, brillo, luz. La definición utilizada en la fotometría y colorimetría describe la percepción no lineal que tenemos de la cantidad de luz recibida. A menudo se define a partir de la luminancia de la fuente estudiada. (Gallego & Sanz, 2001).

Valor que determina cuán claro u oscuro es un color, los colores que contengan un valor alto o claro reflejan más luz a comparación de los colores más oscuros que absorben más luz.

- **Intensidad luminosa:**

La intensidad luminosa, característica fundamental de la fuente de radiación, viene dada por el flujo luminoso F emitido por unidad de ángulo sólido W en una dirección especificada o, lo que es lo mismo, la potencia luminosa propia de la fuente que se expresa en vatios. (Medidas de a luz, s.f.)

Podemos decir también que la intensidad de la luz es la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente.



2.2.4. Luxómetro

La unidad de medida del sistema internacional de iluminación es el lux, este equivale $lux = \text{lúmenes}/m^2$ y es usualmente utilizado en fotometría como medida de la intensidad luminosa.

El luxómetro es un instrumento utilizado para medir la intensidad de iluminación, este consiste en una celda foto eléctrica de selenio.

Funciones

- Lux/Pie candela: para cambiar las cantidades
- Hold: Asegura la medición, en otras palabras, congela el visualizador del luxómetro.
- Max/Min: Valores máximos y mínimos
- Auto: Realiza las mediciones automáticas
- Zero: botón utilizado para que la medición empieza en cero y se comience a partir de ese valor la medición.

Estas funciones irán variando según el modelo de los luxómetros utilizados.

Figura 2: Niveles de iluminación recomendados

ZONAS	LUXES RECOMENDADOS
Calles y carreteras	20 - 50
Aparcamientos	40 - 60
Escaleras	50 - 100
Salas de espera, vestíbulos, pasillos	150 - 250
Salones y salas de reuniones	300 - 400
Mesas de despacho	600 - 1.000
Mesas de dibujo	700 - 2.000
Zonas de almacenamiento	100 - 200
Habitaciones y dormitorios	300 - 500
Cocina, Aseos y baños	400 - 600
Cafeterías y restaurantes	250 - 500

Fuente 2:(LUXÓMETRO 1335, s.f.)

Tipos de luxómetros

- **Luxómetro digital**

Este modelo permite no solo medir la intensidad de la luz al aire libre, sino también en espacios internos como por ejemplo edificios, laboratorios, salones, teatros, etc. Su rango de trabajo es de 0 a 100.000 lux, con cambio de escala automático, permite realizar



mediciones del promedio mínimo y máximo, reteniendo el valor que se desee, cuenta con una memoria en la que se pueden guardar mediciones, según la hora, fecha y lugar.

- **Mavolux & movo monitor**

Este modelo son los indicados para usarlos en talleres de estudio de fotografía y en la industria, es el ideal para realizar mediciones de corta distancia en interiores y exteriores; para poder medir grandes distancias se le debe instalar un accesorio.

- **Multifunción**

Este tipo de luxómetro reúne varios tipos de medidores en uno mismo.

- **Montaje fijo LXT**

Este luxómetro tiene un avisador y está compuesto por un pequeño soporte de pared con un cable de 1,5m, un sensor de medición, una pantalla digital y un transmisor de luz, el ámbito en el que debe ser empleado es fundamentalmente en luz diurna, control de la luminosidad de salas de producción y laboratorios de fotografía.

- **PCE-UV34**

Este tipo de luxómetro es usado básicamente para la medición de la intensidad de la radiación de luz ultravioleta.

Características de un luxómetro

Este instrumento es un aparato que puede tener diferentes escalas en función de la cantidad de luz que se necesita medir, para de esta manera tener una exactitud más correcta en el caso de que sea más débil o fuerte la intensidad de luz. Cualquier modelo de luxómetro cuenta con ciertas características principales:

- Es un instrumento que puede llevarse con facilidad a cualquier lugar, es portátil.
- Cuenta con un sensor de selenio, silicio, etc. cuya respuesta espectral equivale a la visión humana.
- Tiene diferentes resoluciones, precisión, velocidad de muestreo, rangos y respuesta.
- Tiene un sensor independiente o integrado en cuyo caso admite el acceso a perspectivas excepcionales.
- Puede medir niveles bajos de luminosidad, gracias a que posee un ajuste automático a cero.

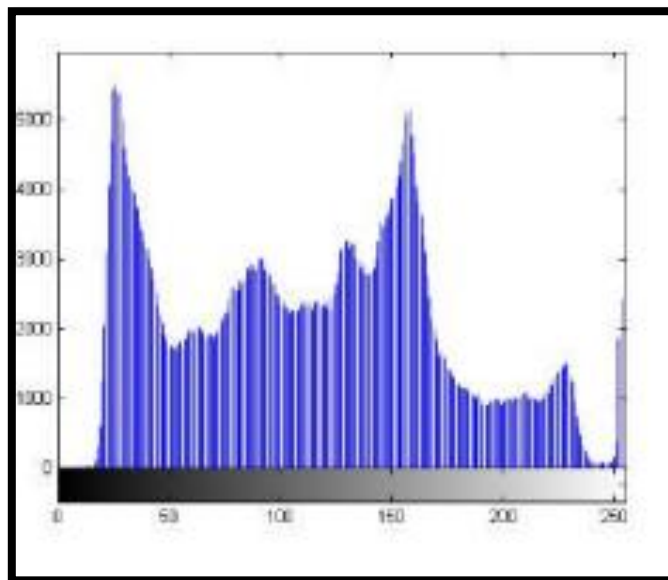


- Retención de los valores máximos de los datos de medición. (Materiales de laboratorio, 2017)

2.2.5. Histograma

En estadística, un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal los valores de las variables, normalmente señalando las marcas de clase, es decir, la mitad del intervalo en el que están agrupados los datos. En términos matemáticos, puede ser definida como una función inyectiva (o mapeo) que acumula (cuenta) las observaciones que pertenecen a cada su intervalo de una partición. “El histograma, como es tradicionalmente entendido, no es más que la representación gráfica de dicha función. Se utiliza cuando se estudia una variable continua, como franjas de edades o altura de la muestra, y por comodidad, sus valores se agrupan en clases, es decir, valores continuos. En los casos en los que los Datos son cualitativos, es preferible un diagrama de sectores”. (Córdova Zamora, 2000, pp.47)

Figura 3: HISTOGRAMA



Fuente 3: Autoría propia



2.2.6. Sistemas de control monitoreo

Sistemas que permiten controlar y monitorizar, sin estar conectados a un PC o un sistema central, por lo tanto, no guardan registro de eventos. Aunque esta es la principal limitante, algunos controles de acceso autónomos, esto depende de la robustez de la marca. Es decir, los más sencillos solo usan el método de identificación (código de barras, códigos QR) "llave" electrónica. (López, 2009)

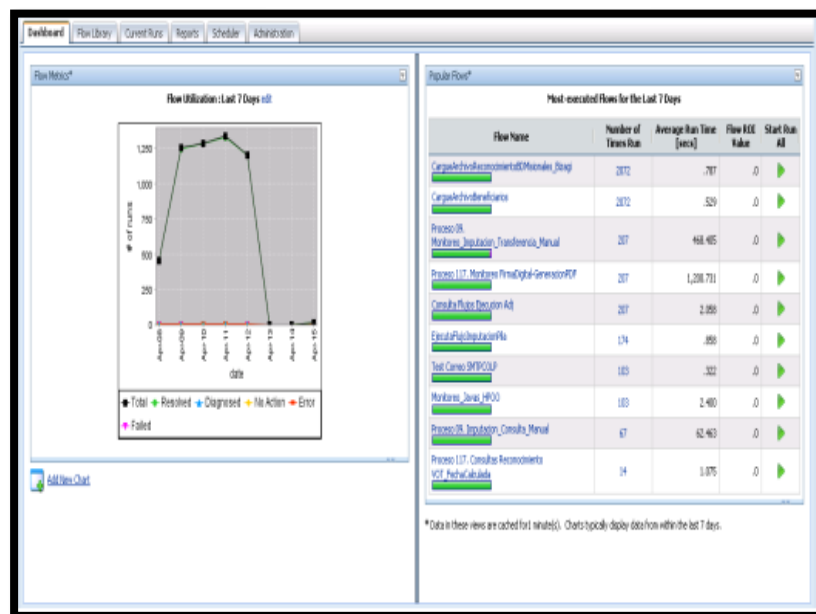
2.2.7. Dashboard

Un Dashboard es una interfaz de usuario, que puede presentar algo de semejanza con el panel de control de un coche, donde se organiza y se presenta la información de una manera que es fácil de leer. Este panel de control es más interactivo que el que nos puede presentar un coche, a menos que sea más moderno y esté basado en una pantalla de ordenador.

En cierta medida, la mayoría de las interfaces gráficas de usuario (GUI) se asemejan a un tablero de instrumentos. Sin embargo, algunos desarrolladores de productos emplean conscientemente esta metáfora para que el usuario reconozca al instante la similitud.

Un Dashboard es una representación visual de la información más importante que se necesita para lograr uno o más objetivos, consolidada y dispuesta en una sola pantalla para que la información se pueda controlar de un vistazo.

Figura 4: Modelo DASHBOARD



Fuente 4: Autoría propia



2.2.7.1. Características principales de un Dashboard

Todas las visualizaciones entran en una sola pantalla del ordenador y desplazarse para ver más acaba con la definición de un Dashboard.

Muestra los indicadores de desempeño o medidas de rendimiento más importantes a controlar.

La interactividad, como el filtrado y drill-down, debe ser fácil de emplear en un Dashboard. Sin embargo, este tipo de acciones no deben ser obligatorias para ver cuáles son los indicadores de bajo rendimiento.

No está diseñado exclusivamente para ejecutivos, sino más bien debe ser utilizado por la fuerza de trabajo en general. Como instrumentos eficaces que son, deben ser fáciles de entender y utilizar por todos.

Los datos que se muestran deben actualizarse automáticamente sin ninguna ayuda por parte del usuario. La frecuencia de la actualización varía según la organización y los objetivos. Los paneles de control más eficaces tienen datos actualizados al menos sobre una base diaria. (Bilicki, 2016).

2.2.7.2. Elementos generales de un Dashboard

- ✓ Reporte o Pantalla: Muestra la información clave para el diagnóstico de una organización, de acuerdo al formato y configuración empleada.
- ✓ Periodo del Indicador: Muestra el tiempo de cumplimiento de un indicador determinado
- ✓ Apertura: Forma en la que se despliegan contenidos y clasificar la información, etc.
- ✓ Frecuencia de actualización: Es el tiempo que transcurre entre las distintas actualizaciones de los datos. Dependiendo de las necesidades puede ser diaria, semanal, mensual.
- ✓ Referencia: Valores que se espera alcanzar para determinar el cumplimiento de un objetivo o meta.
- ✓ Parámetro de alarma: Se activan cuando sobrepasen los valores de referencia de manera visual. Usualmente se utilizan semáforos que indican el estado de un indicador. Gráfico: Es la forma visual en que se muestran los indicadores gráficos. Estos pueden ser de tipo barras, pastel, líneas, etc. (kerzner, 2013)

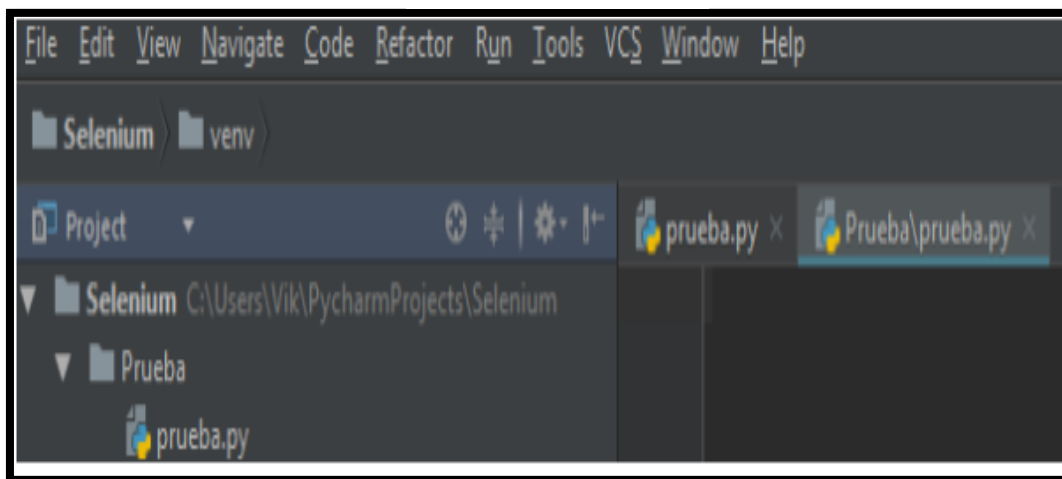


2.2.8. Pycharm

PYCharm es uno de los entornos de desarrollo más completos de Python, existen dos opciones para obtener PyCharm: la primera es la profesional y la segunda Community como su mismo nombre lo dice es para toda la comunidad (descarga gratuita), a diferencia de la primera que tiene un costo anual de \$89 y sus características están enfocadas al uso de Python enfocado a desarrollo web.

La interfaz de PyCharm es bastante amigable e intuitiva por ende es muy fácil de utilizarla, además de ser muy similar a otras plataformas de desarrollo. Una de las características más importantes es la posibilidad de ejecutar código con un clic (botón RUN).

Figura 5: Interfaz PyCharm



Fuente 5: Internet

Por otro lado, PyCharm posee un registro detallado de errores, que te brinda la facilidad de encontrar posibles errores en el código.

2.2.8.1. Ventajas

- Editor inteligente: Nos permite autocompletar el código.
- Refactorizar Código: Permite modificar el código sin que la ejecución del mismo se vea afectada.
- Variedad de temas y plugins: Nos permite trabajar más cómodamente.

2.2.9. Servidores

Un servidor es un ordenador que se encarga de almacenar archivos y distribuirlos en internet para que los usuarios puedan acceder a ellos. En el mundo de la informática se le llama servidor a un programa que ofrece una serie de servicios, técnicamente un



servidor es un proceso de entrega de información, por lo tanto, un ordenador es posible que cumpla el rol de servidor y cliente al mismo tiempo.

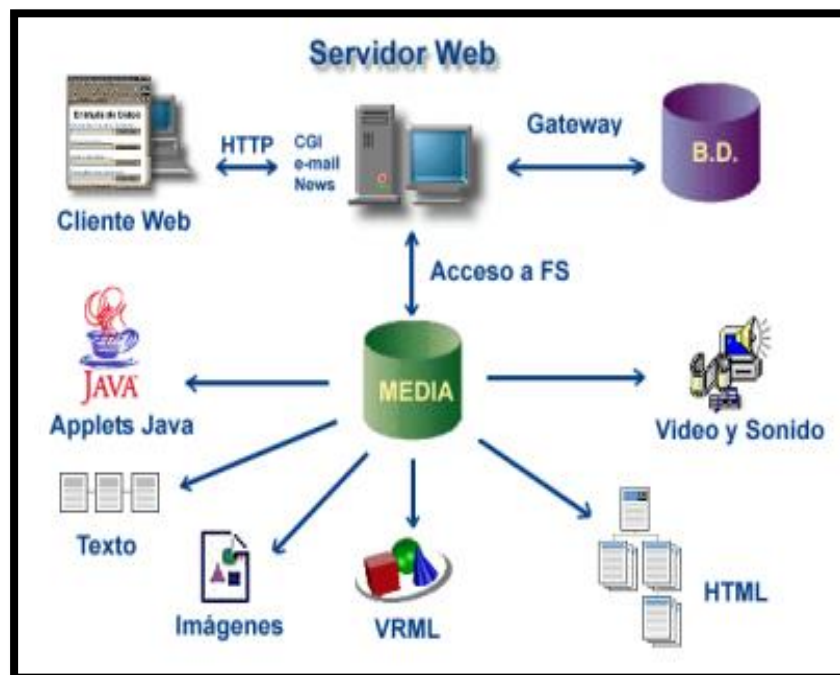
2.2.9.1. Servidor

- Espera solicitudes o peticiones del cliente.
- Envía dichas peticiones.
- Establece una conexión con la base de datos
- Actúa como puerta de enlace para servicios: correo, ftp, etc.

2.2.9.2. Cliente

- Realiza peticiones al servidor.

Figura 6: Componentes de un servidor



Fuente 6: Internet

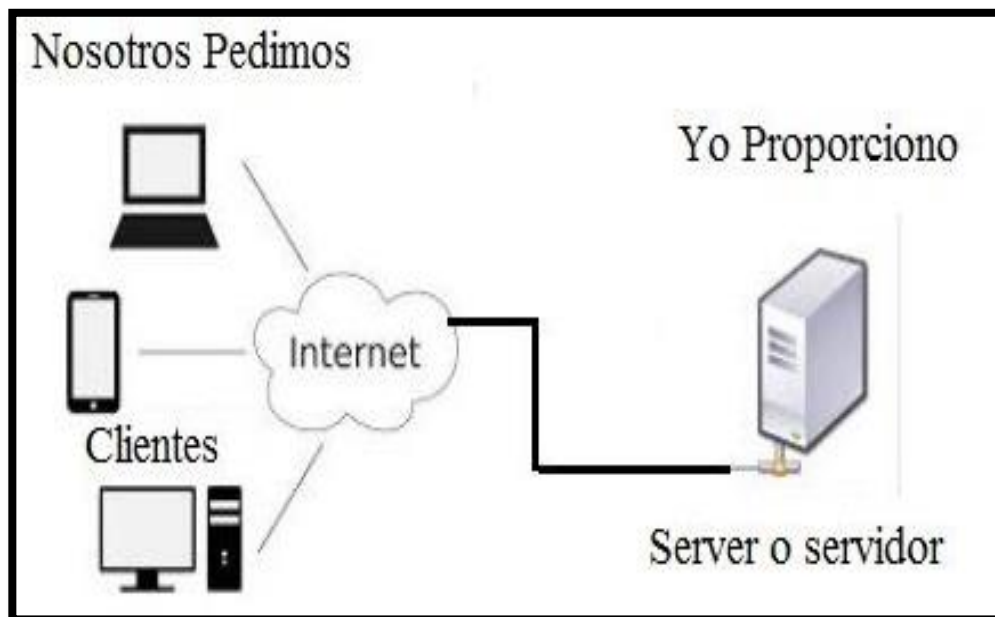
2.2.9.3. Tipos de servidores

- Servidor de archivos: Almacena archivos de diversos tipos y los distribuye según las necesidades o solicitudes de los usuarios.
- Servidor web: almacena documentos web como contenidos HTML, imágenes, texto, videos, audios y los carga en el navegador del usuario cuando este lo solicita.
- Servidor de base de datos: Permite el almacenamiento y consulta de datos.



- Servidor FTP: sirven para mover uno o más archivos entre diferentes ordenadores, estos proporcionan seguridad y orden entre los archivos, así como control de la transferencia.
- Servidores IRM: consiste en varias redes de servidores separadas que permite que los usuarios se conecten en tiempo real vía una red IRC.
- Servidores clúster: consiste en el almacenamiento de grandes cantidades de datos y evitando la pérdida de la información.

Figura 7: Servidores



Fuente 7: Internet

2.2.10. NodeMCU v3

Es una plataforma de desarrollo de computación física (physical computing) de código abierto, basada en una placa con un sencillo micro controlador y un entorno de desarrollo para crear software (programas) para la placa. (Cádiz, 2018)

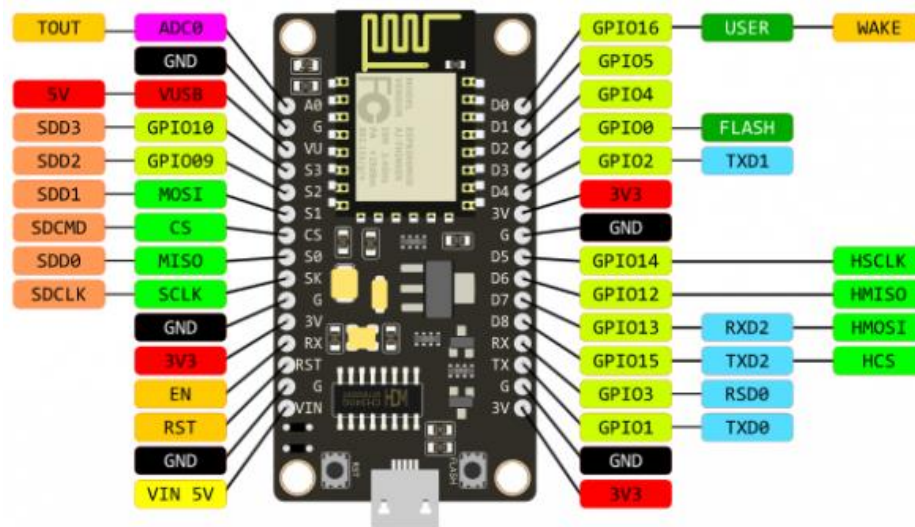
El NodeMCU v3 está conformado por componentes como:

- Procesador: ESP8266 @ 80MHz (3.3V) (ESP-12E)
- 4MB de memoria FLASH (32 MBit)
- WiFi 802.11 b/g/n
- Regulador 3.3V integrado (500mA)
- Conversor USB-Serial CH340G / CH340G
- Función Auto-reset



- 9 pines GPIO con I2C y SPI
- 1 entrada analógica (1.0V max)
- 4 agujeros de montaje (3mm)
- Pulsador de RESET
- Entrada alimentación externa VIN (20V max)

Figura 8: NodeMCU V3



Fuente 8: Internet

2.2.11. Arduino como entorno de programación

Para la programación en Arduino lo primero que debemos hacer es descargar el entorno de desarrollo IDE del sitio web de Arduino, existen versiones disponibles para sistemas operativos Windows y MAC.

Antes de empezar con la programación en Arduino lo que debemos hacer es configurar las comunicaciones entre la placa y la PC, para esto debemos ir a la opción “herramientas” que se encuentra en la parte superior del programa y seleccionar el puerto serial. También para empezar con Arduino debemos configurar los pines con los cuales vamos a trabajar, determinando cuales serán de entrada y/o salida, dicha configuración se programa dentro de la función `setup()` como lo veremos a continuación:



Figura 9: Configuración del pin

```
void setup()
{
  pinMode (10, OUTPUT); //configura el pin 10 como salida
}
```

Fuente 9: (zona, 2014)

Existen dos entornos de programación:

- Entornos visuales:

Este entorno tiene más facilidad para realizar los proyectos, nos permite enfocarnos en los algoritmos mas no en la sintaxis y la principal desventaja que posee es que nos limita al momento de programar.

- Entornos escritos: Nos brinda mayor libertad para la programación, podemos utilizar librerías, y el código es portable. Algunas de las desventajas seria que el aprendizaje para la programación toma un poco más de tiempo y posibles errores en la sintaxis al momento de programar.

2.2.11.1. Estructura básica de un programa

- Setup (): En esta parte se prepara el programa y va la declaración de variables, es la primera función que se ejecuta. En esta función también establecemos la velocidad de conexión con el comando Serial.begin.

Figura 10: Función Setup()

```
void setup()
{
  Serial.begin (9600); //abre el puerto serie estableciendo la velocidad en 9600
} //baudios
```

Fuente 10: (zona, 2014)

- Loop (): Aquí se coloca el código para su posterior ejecución.

Figura 11: Estructura de un programa

```
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeat
 *
 * This example code is in the public domain.
 */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Fuente 11: (Corcuera, s.f.)

2.2.11.2. Funciones

Es un bloque de código que contiene operaciones y que puede ser ejecutado cuando este es llamado, es utilizado para mantener ordenado el código además de simplificarlo. Para crear una función primero se debe declarar el tipo de dato que devolverá dicha función, luego se determina el nombre y los parámetros.

Figura 12: Función

```
int delayVal() {
  int v; // crea una variable temporal 'v'
  v = analogRead(pot); // lee el valor del potenciómetro
  v /= 4; // convierte los valores 0-1023 a 0-255
}
```

Fuente 12: (Fuente: (Baeza, 2009))

2.2.11.3. Variables

Una variable tiene que ser declarada o asignarle un valor, esta puede ser antes del setup (). Existen dos formas de declarar una variable, la primera es una variable global que puede ser utilizada en cualquier función del programa y la otra solamente en una función.



Figura 13: Declaración de variables

```
int v; // 'v' es visible en todo el programa
void setup() { // no se requiere setup
}
void loop() {
  for (int i=0; i<20;) // 'i' es visible solo en el bucle
    i++;
  float f; // 'f' es visible únicamente en la función loop()
}
```

Fuente 13: Fuente: (Baeza, 2009)

2.2.11.4. Tipos de datos

- Byte: Almacena valor numérico de 8 bits.
- Int: Almacena valor entero de 16 bits.
- Long: Almacena valor entero de 32 bits.
- Float: Tipo coma flotante almacenado en 32 bits.
- Arrays: Se trata de una colección de valores que pueden ser accedidos con un número de índice (el primer valor es 0).
 - ✓ Definición y asignación: `int myarray[] = {value0,value1,value2...}`
 - ✓ Definición: `int myArray[5];`
 - ✓ Asignación del cuarto componente `myArray[3]=10;`
 - ✓ Recuperar el cuarto componente y asignarlo a `x.x=myArray[3];` (Baeza, 2009)

2.2.12. Metodología bpm: rad

Según (Gianni, 2011), Rapid Analysis & Design es una metodología determinada y práctica, para el análisis y diseño de procesos orientados a la automatización con tecnologías BPM. Es un proceso en el cual un grupo de tareas que están relacionadas entre sí, en el que los usuarios y los analistas del proceso de desarrollo puedan relacionar para una serie de actividades.

Esta nueva forma de proceso nos ayuda a ver qué tan exitoso o no será nuestro proyecto de negocio, y es por eso que nos brinda la interacción entre los actores y recursos del negocio.

Para la Automatización de un proyecto utilizando BPM Suite es obligatorio seguir con sus fases en la cual la parte más problemática será la fase de análisis y diseño, el proceso de esta metodología BPM es de agilizar y simplificar cada proceso que se encuentre en



la organización para poder optimizarlo.

Las ventajas de aplicar BPM: RAD son las siguientes:

- La fase de inicio se agiliza de BPM entre un 50% y un 70%.
- Entender y simplificarlos procesos del negocio.
- Modelizar y diseñar los procesos en su totalidad, holísticamente, con recursos, servicios, datos, reglas de negocio e indicadores.
- Diseñar procesos orientados a tecnologías BPM y de forma independiente del software que se implemente.
- Lograr una gestión del cambio más rápida y efectiva, para el desarrollo de capacidades y conocimiento en gestión por procesos y tecnologías BPM en la organización.

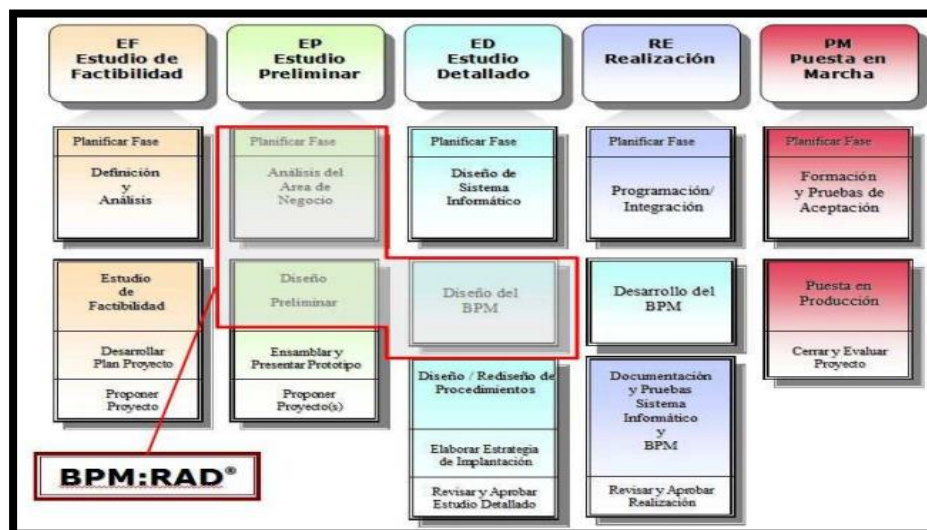
Facilitar, organizar y relacionar los recursos humanos como:

- ✓ Realizar técnicas en las cuales se aproveche al máximo el conocimiento y talento del personal que está participando en el proceso.
- ✓ La construcción de una Arquitectura Empresarial, de abajo hacia Arriba.
- ✓ Garantizar la calidad de los modelos y diseños.

2.2.12.1. Alcance

El alcancé que nos brinda la metodología BPM: RAD, se ilustra en las fases del proyecto de análisis, desarrollo y puesta en marcha de un sistema BPM.

Figura 14: Referencia BPM:RAD



Fuente 14: Internet

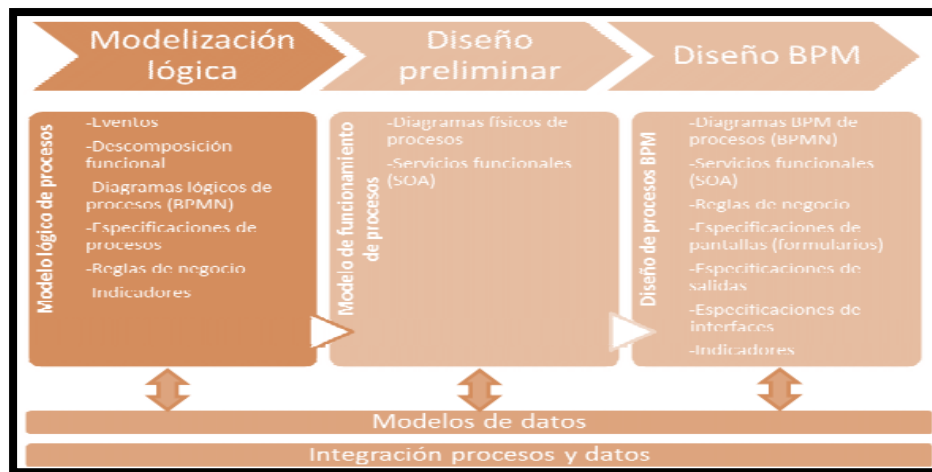


Esta metodología tiene tres etapas que son las siguientes:

- ✓ La modelización lógica
- ✓ Diseño preliminar
- ✓ Diseño BPM.

Al realizar los proyectos BPM no se implementaremos de manera inmediata el empleo de las TIC, sino que consideraremos los procesos del negocio y como este va funcionando. En BPM sin dejar de lado el uso de tecnología ordenaremos anticipadamente las soluciones de tecnología con los aspectos de negocio, no solo para la mejora y rentabilización de nuestras inversiones en TIC, sino para que estas realicen su tarea adecuadamente y den soporte y se pueda mejorar los modelos y características del negocio.

Figura 15: Modelación BPM



Fuente 15: Internet

2.2.13. Herramienta utilizada. bizagi modeler

La herramienta que se utilizó para el modelado de los procesos del negocio propuesto se seleccionó Bizagi Modeler BPMS ya que esta herramienta nos ofrece múltiples ventajas para el desarrollo de nuestro proyecto. Esta herramienta nos brinda las siguientes funcionalidades:

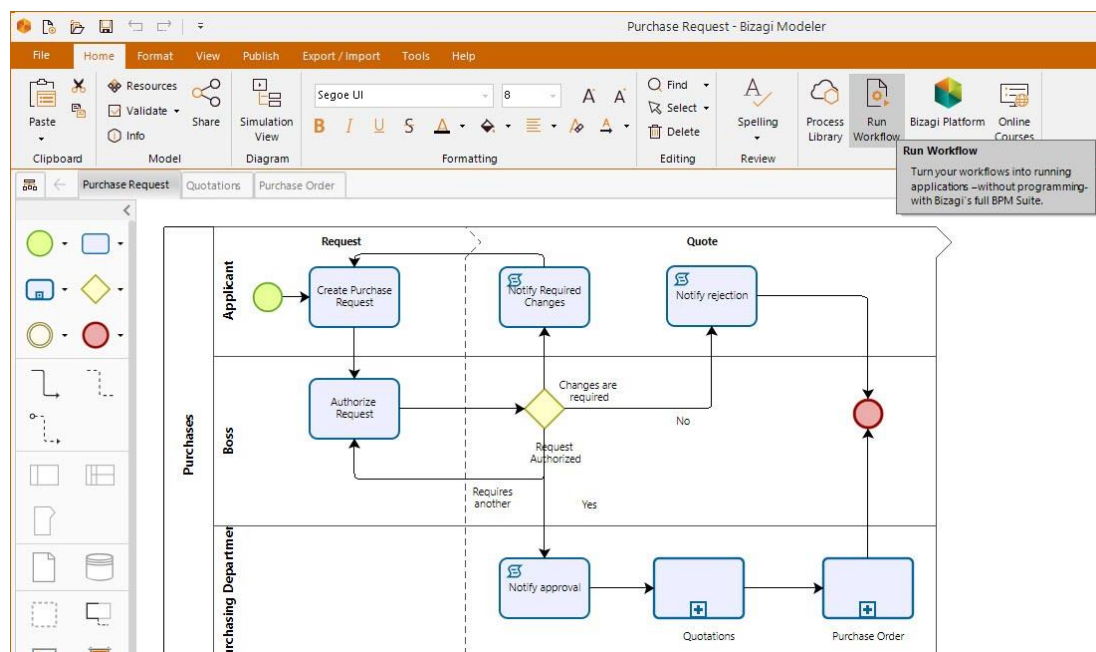
- ✓ Modelación de procesos (con notación BPMS de BOC y BPMN)
- ✓ Documentación de procesos
- ✓ Análisis de procesos
- ✓ Simulación de procesos

En este proyecto lo primero que realizaremos será la modelación y la documentación de los procesos básicos con la herramienta Bizagi. Este software nos brinda diferentes opciones de modelos y características de acuerdo a los escenarios posibles de gestión en el que se trabaje, los más utilizados y con bastante frecuencia son los que se menciona a continuación:

- ✓ El mapa de procesos
- ✓ El modelo de proceso de negocios
- ✓ El modelo de documento
- ✓ El modelo del entorno de trabajo

Estos cuatro modelos nos permitirán desarrollar de mejor manera el diagramado de procesos de la empresa y dirigirlos de mejor manera como tal. Y la ventaja de estos es posible determinar el entorno de trabajo con los modelos creados y así estos modelos poderlos interactuarlos con la mayoría de los modelos creados.

Figura 16: Diseño de Procesos



Fuente 16: (Autoría Propia)

2.2.14. Structured query language (sql)

Es un lenguaje de consulta estructurado, que nos brinda la capacidad de acceder a la base de datos. Es utilizado para realizar consultas y hasta almacenar datos en una base de datos. SQL se utiliza en sistemas de base de datos como MySQL, Oracle, Postgre SQL, Sybase y Microsoft SQL Server entre otros.



2.2.14.1. Versiones de mysql

- Estándar. Incluye el motor estándar y la posibilidad de usar bases de datos
- InnoDB. Todo el potencial de MySQL, pero sin soporte completo para utilizar transacciones.
- Max. Para usuarios que quieran MySQL con herramientas de prueba para realizar opciones avanzadas de base de datos.
- Pro. Versión comercial del MySQL estándar
- Classic. Igual que la estándar pero no dispone de soporte para InnoDB. (Sanchez J. , 2015)

2.2.14.2. Características

- Software libre.
- Ofrece mecanismos para diseñar, manipular y procesar datos de una base de datos.
- Base de datos relacional en lenguaje SQL
- Fiabilidad, velocidad y facilidad de uso.
- Ofrece un modelo de cliente/servidor consistente en un servidor SQL multihilo.
- Distribución abierta.
- Se ejecuta en Linux, unix y Windows.
- Capacidad puede conectarse con varios clientes simultáneamente.
- Conectividad y seguridad

2.2.15. Gestor de base de datos y herramienta de diseño de modelos (bizagi modeler)

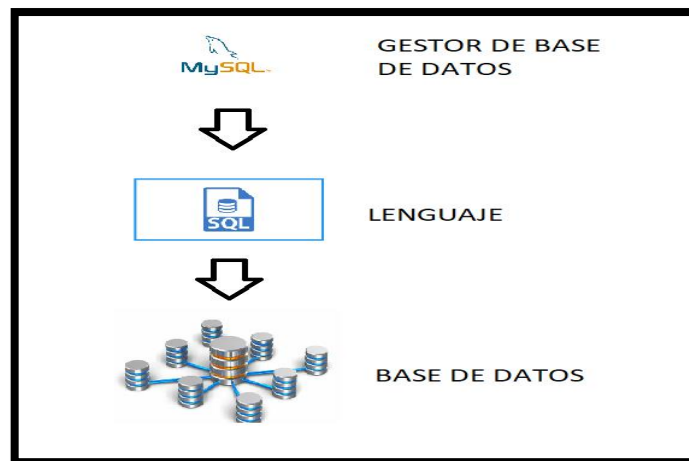
2.2.15.1. Gestor de base de datos Mysql

“MySQL es un sistema gestor de bases de datos. Pero la virtud fundamental y la clave de su éxito es que se trata de un sistema de libre distribución y de código abierto”. (Sanchez J. , 2015, p.12). Esto quiere decir que se encuentra totalmente gratuito en internet. MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web.

MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos. (García, 2007)



Figura 17: Base de datos



Fuente 17: Autoría propia

MySQL es un conjunto de elementos que ayudan a gestionar base de datos de código abierto, la cual tiene gran acogida y nos brindan la generación asequible y fiable de las aplicaciones de base de datos y que utiliza un lenguaje de programación llamado SQL basado en la web de un nivel muy alto y fácil de aplicarlo.

“Este SGBD a diferencia de otros carece de características necesarias, pero eso no implica ser una mala opción, al contrario, es atractiva por los distintos sistemas comerciales, ayuda bastante para la práctica y desarrollo por su fácil uso y poco tiempo que necesita para poder ser puesto en marcha. Un beneficio de este es su distribución de licencia GPL y que nos brinda un grado de seguridad, escalabilidad, conectividad y un desarrollo rápido”. (Casillas Santillan, Ginesta, & Perez Mora, 2009, pp. 25)

Para el desarrollo de las actividades, es necesario contar con el acceso del usuario administrador de gestor de base de datos, pero no siempre serán necesarios estos privilegios por ser menores.

“El dominio de C/C++ y UNIX se puede contemplar de la misma forma en su sintaxis. Un ejemplo de esto sería, el uso de declaraciones regulares, la diferenciación de funciones por los paréntesis, los valores lógicos como 0 y 1, la utilización del tabulador para completar sentencias, por mencionar algunos”. (Casillas Santillan, Ginesta, & Perez Mora, 2009, pp. 72)



2.2.15.2. Mysql workbench

“Es un programa de entorno grafico (IDE) de base de datos que nos ayuda a poder visualizar el desarrollo del sistema, administrar la base de datos, modelo de diagrama de base de datos, la creación y la conservación del sistema de base de datos MySQL”. (Deitel, 2008, pp.14)

2.2.15.3. Desarrollo de sql

Concede la facilidad de administrar y crear las relaciones entre los servidores de base de datos. Y esto permite la configuración de los parámetros de conexión, nos permite también el volumen de consultas SQL en la base de datos con sus conexiones empleando el built-in editor de SQL. (Deitel, 2008)

2.2.15.4. Modelado de datos (diseño)

Aprueba la creación de prototipos de base de datos en forma visual en la que podemos ver el esquema de trabajo, y este a su vez no permite editar en tiempo real los aspectos de las tablas de la base de datos de manera completa. El editor de tablas nos brinda el fácil uso para la edición de las tablas, columnas, activadores, índices, inserciones, eliminación, creación de privilegios, rutinas y vistas. (Deitel, 2008)

2.2.15.5. Administración del servidor

Permite administrar los usuarios e instancias del servidor MySQL, con este administrador accede a la visualización de la salud de la base de datos, la ejecución de las copias de seguridad, rescatar la información de la base de datos, la fiscalización de copias de seguridad, y el seguimiento de la productividad del servidor MySQL Backup y Auditoría de MySQL. (Affiliates, 2016)

2.2.15.6. La migración de datos

“Facilita el cambio de Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Sybase ASE, SQLite, SQL Anywhere, PostgreSQL, y otras tablas RDBMS, objetos y datos a MySQL. El cambio también es compatible con la migración desde versiones anteriores de MySQL a las últimas versiones. Backup y Auditoría de MySQL”. (Affiliates, 2016, pp.36)

2.2.15.7. Mysql enterprise support

“Apoya en los recursos empresariales tales como MySQL Enterprise Backup y Auditoría de MySQL”. (Affiliates, 2016, p.65)



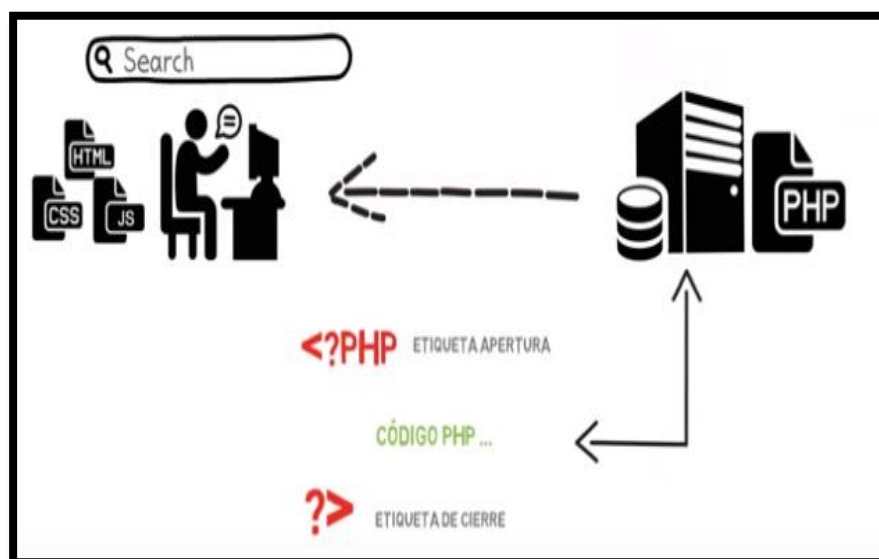
2.2.16. Lenguaje de programación

2.2.16.1. Lenguaje de programación php

PHP es un lenguaje interpretado del lado del servidor que surge dentro de la corriente denominada código abierto (open source). Se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al igual que ocurre con tecnologías similares, los programas son integrados directamente dentro del código HTML. (Angel Cobo, 2005)

Además, PHP es utilizado generalmente para el diseño de contenidos web dinámicos y el código es interpretado del lado del servidor web con la ayuda de un procesador de PHP, el más común APACHE. La ventaja que posee es que puede ser utilizado en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo. Para que PHP funcione se necesita simular un servidor remoto para ello se utiliza XAMPP, Wampserver entre otros, que son softwares libres.

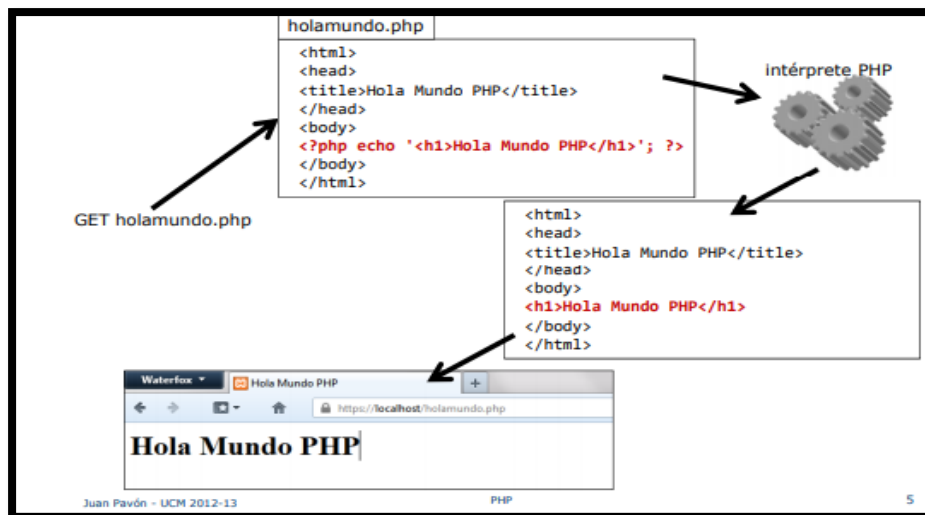
Figura 18: Funcionamiento PHP



Fuente 18: Autoría propia

Para editar los ficheros PHP que es posible modificarlo desde cualquier editor de texto como el WordPad de Windows, pero es mejor utilizar entornos de desarrollo que te ayuden a modificar el texto más cómodamente, adicionalmente estos entornos de desarrollo nos brindan más funcionalidades como la detección de errores. Estos entornos de desarrollo pueden ser: Eclipse, sublimeText, Brackets entre otros.

Figura 19: Interpretación de PHP



Fuente 19: (Mestras, 2018)

Ventajas:

- Alto rendimiento
- Costo bajo
- Portabilidad.
- Código abierto.

“PHP, acrónimo de "Hypertext Preprocessor", es un lenguaje de 'scripting' este es código libre en el cual esta adecuado para el uso de aplicaciones web el cual está conectado en las páginas web HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl, y es fácil de aprender. La principal acción de este lenguaje es de proporcionar a los desarrolladores web, que puedan manejar de manera dinámica y de fácil acceso a las paginas generadas, aunque se pueda hacer muchas más cosas con PHP”. (Group, The PHP, 2018, pp.96)

2.2.16.2. Lo que se puede hacer con php

Con PHP se puede hacer todo lo necesario ya que se enfoca primordialmente en scripts de parte del servidor, y esto ayuda a q pueda hacer muchas cosas como otros programas de CGI, entre estas características principales tenemos la recopilación de información de formularios, la generación de páginas dinámicas, y el envío y recepción de cookies. (Group, The PHP, 2018)



2.2.16.3. Seguridad php

PHP es un lenguaje e interprete muy potente, con los módulos web y binarios CGI, con este se puede acceder a los diferentes ficheros, realizar comandos o abrir conexiones del servidor mediante la red. Bueno este último hace que sea inseguro por parte del servidor web. Y es por ese motivo que PHP es lenguaje más seguro para escribir aplicaciones CGI, pero este tiene que tener un ajuste en el tiempo de ejecución como en el tiempo de compilación, y la correcta forma de programación estos dos pueden mejorar la combinación de seguridad y libertad que se necesita. (Group, The PHP, 2018)

2.2.16.4. Adaptabilidad

“Una de las principales características de PHP es que se puede aplicarse a los diferentes sistemas operativos que existen ya que al ser OpenSource se puede ejecutar en, Linux, Unix, Microsoft Windows, Mac OSX, RISC OS y en los otros más. Otra de sus adaptabilidades es que PHP se conecta con la mayoría de servidores web conocidos, entre estos los más conocidos como IIS, Apache. Esto incluye cualquier servidor web que pueda utilizar el binario de PHP FastCGI, como lighttpd y nginx. PHP funciona tanto como módulo como procesador de CGI”. (Group, The PHP, 2018, pp.162)

Con PHP, se tiene la facilidad de elegir el sistema operativo que desee y el servidor web que maneje. Y la ventaja de esta es que se puede aplicar POO o procedimientos almacenados o la mezcla entre estos. (Group, The PHP, 2018)

2.2.16.5. Soporte para base de datos

Una de las características más importantes, robustas y conocidas de PHP es de su extenso soporte de base de datos. Con PHP es de fácil acceso a una base de datos y de manera muy simple se puede utilizar extensiones específicas de bases de datos (p.ej., para mysql), o manejar una forma de abstracción de PDO, o de conectarse de maneras extensas o conexiones abiertas por la extensión de ODBC. Otras bases de datos podrían utilizar URL o sockets, como lo hace CouchDB. (Achour, 2013)

2.2.17. Javascript

Javascript conocido también como JS es un lenguaje de programación interpretado es decir que no requiere compilación si no que es analizado por otro programa específicamente el navegador web dicho de otra manera javascript está diseñado para que se ejecute en los navegadores web. Cabe resaltar que para insertar código javascript en



un documento HTML se debe utilizar la etiqueta `<script>` de apertura como de cierre de esta manera el navegador sabrá donde se encuentra el código javascript. Este lenguaje es generalmente para ejecutar acciones por lado del cliente, aunque también existen formas de como ejecutarlos por lados del servidor. Su principal característica es de brindar interactividad en las interfaces.

Este lenguaje también ayuda a los programadores dar efectos especiales dinámicos a las páginas web para proporcionarlos mayor viscosidad. JavaScript está definido como un lenguaje de Programación Orientada a Objetos POO que se base en prototipo ya que en JavaScript no existen las clases, y también es débilmente tipado es decir que no hace falta ser especificado el tipo de dato que se almacene a diferencia de otros lenguajes de programación.

“Estas nuevas APIs (como Web Storage, Canvas, y otras) son presentaciones que están incluidas en las librerías de los navegadores. Lo importantes es hacer que las funcionalidades de programación sean sencillas y tengan un estándar a través de técnicas poderosas, expandiendo el alcance del lenguaje y facilitando la creación de programas útiles para la web”. (Gauchat, 2012, pp. 84)

2.2.18. Html5

HTML (HyperText Markup Language) es un formato de documentos para hipertexto quiere decir que es un documento en el cual se puede enlazar con otros documentos, HTML es el fundamento de World Wide Web, que es el lenguaje en el que la mayoría de las páginas web se editan o generan. (Pérez, Introducción a XHTML, 2010, pág. 5). Los documentos que se generan en HTML son de texto ASCII, quiere decir que pueden ser escritos en diferentes editores de textos básicos como complejos.

HTML5 provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Nunca fue declarado oficialmente, pero, incluso cuando algunas APIs (Interface de Programación de Aplicaciones) y la especificación de CSS3 por completo no son parte del mismo, HTML5 es considerado el producto de la combinación de HTML, CSS y Javascript. (Gauchat, 2016)

HTML 5 viene a ser un conjunto de tecnologías que utiliza un lenguaje de etiquetas para crear sitios web, HTML que viene a ser un lenguaje de etiquetas, que nos brindara la estructura de nuestra página web. CSS3 se encargará de dar la apariencia a la página web



y javascript nos dará la animación e interactividad. Cada una de estas tecnologías es dependiente entre sí, y actúan en conjunto para el funcionamiento de un sitio web con HTML 5.

Características:

- Estilo
- Estructura
- Funcionalidad
- Audio y video
- Canvas
- Almacenamiento local
- WebSockets

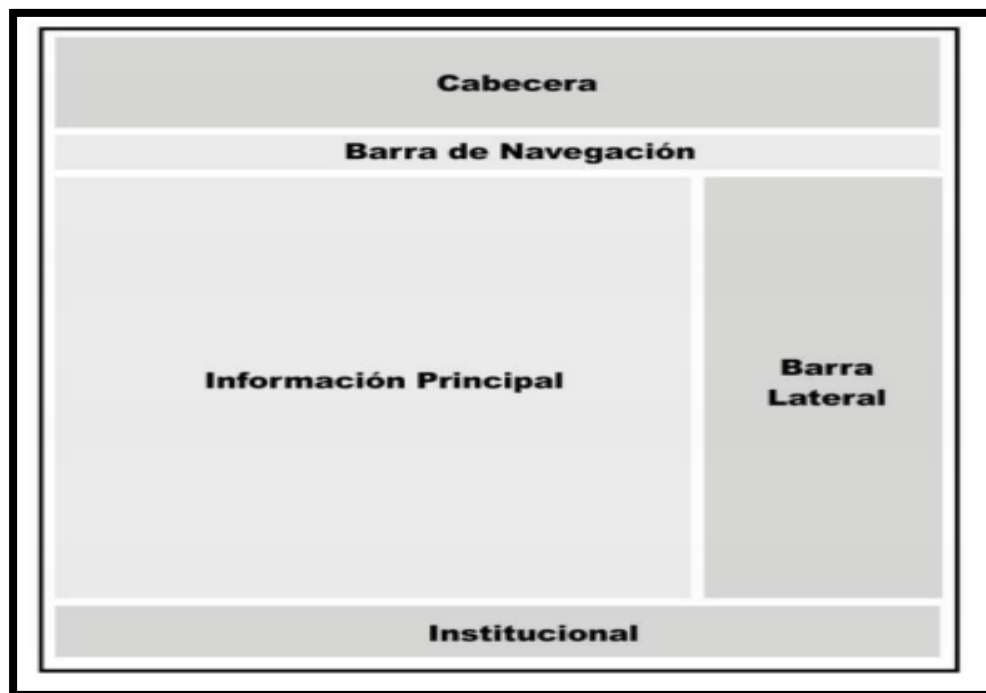
Estructura global:

- `<!DOCTYPE html>` : Indica la versión en la cual la página web va a ser desarrollada.
- `<html>`: Etiqueta que indica donde se va a programar, dentro de esta etiqueta puede haber otras etiquetas.
- `<head>`: Etiqueta donde se establece el título.
- `<body>`: Etiqueta que representa el cuerpo del sitio web, es la parte visible para el usuario.
- `<meta>`: Etiqueta para definir el tipo de caracteres.
- `<title>`: Etiqueta que define el título.
- `<link>`: Se utiliza para añadir estilos, imágenes al documento.
- `<header>`: Brinda información introductoria, es utilizado mayormente para el cuerpo del sitio web.
- `<nav>`: Etiqueta donde se especifica la barra de navegación.
- `<section>`: Secciones dentro del documento.
- `<aside>`: Etiqueta que contiene datos no relevantes de un sitio web.
- `<footer>`: Etiqueta utilizada para la finalización de un sitio web (Derechos Reservados...)



Organización:

Figura 20: Diseño web



Fuente 20: (Gauchat, El gran libro de HTML 5, CSS3 Y JAVASCRIPT, s.f.)

HTML5 nos brinda características importantes como el estilo, estructura y funcionalidad. Esto no fue oficialmente dicho o declarado, pero algunas APIs (Interface de Programación de Aplicaciones) y la especificación de CSS3 por completo no son parte de este, HTML5 es el producto combinado de HTML, CSS y Javascript. Cada una de estas tecnologías son independientes una de otra pero actúan como una sola unidad en la cual se relacionan bajo una especificación de HTML5.

Entonces podemos decir que estas tres herramientas toman un papel importante ya que cada uno se encarga de algo en específico como HTML se encarga exclusivamente de la estructura del cuerpo del documento, CSS nos muestra la estructura diseñada y moldeada y Javascript hace que esta funcionalidad puesta sea dinámica para el usuario. Fuera de la integración de estos elementos en nuestra estructura HTML sigue siendo muy importante para la realización del documento. “Ya que este nos muestra elementos muy importantes para ubicar y definir la integración de la estructura del documento. Y esta brinda elementos con los cuales podamos ubicarlos y darles a estos elementos funcionalidad



estática o dinámica. Es por eso que HTML es muy importante en la estructura de una página web”. (Gauchat, 2012, pp. 18)

2.2.19. Css3

CCS es una herramienta muy importante a la hora de trabajar HTML ya que nos provee de estilos visuales con los cuales se puede trabajar en el documento, tamaño, fondo, estilos, bordes, etc.

Esta herramienta en un complemento con el cual podemos superar las limitaciones y todas las dificultades que nos presenta HTML. A un comienzo este lenguaje proporcionaba atributos dentro de las etiquetas HTML lo cuales nos brindaban estilos a cada elemento, pero con el transcurso del tiempo esto evolución y cada vez se volvió más complejo y es por eso HTML no pudo más con estos códigos complejos que nos mostraba CSS y es por esta razón que CSS se estuvo adaptando con una forma aparte estructurada de como presentarse.

“La nueva versión de CSS3 nos muestra el mismo camino, pero con un mayor compromiso, que este se encargue exclusivamente del diseño de nuestro HTML5 y ahora es una parte muy importante a la hora de desarrollar un sitio web y se podría decir que es parte vital de HTML5 y a pesar que son dos cosas muy diferentes”. (Gauchat, 2012, pp. 42)

2.2.20. Ajax

“El término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript y XML; se presentó por primera vez en el artículo "Ajax: A New Approach to Web Applications" publicado por Jesse James Garrett el 18 de febrero de 2005”. (Pérez, 2010, p. 5)

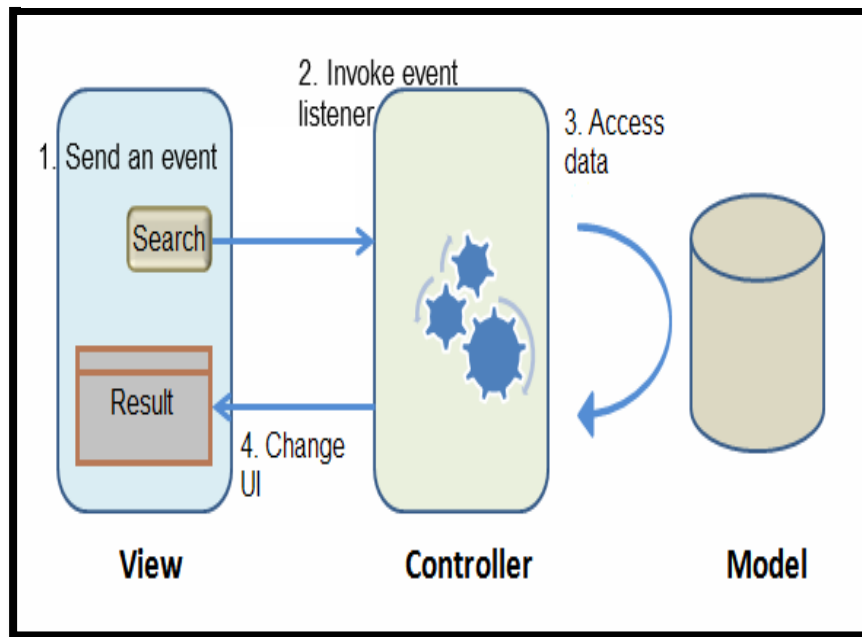
En realidad, AJAX puede estar definido de la siguiente forma:

“Ajax es una herramienta que trabaja por sí sola, si no se trata de la combinación de diferentes tecnologías que luego de un trabajo bien organizado y estructurado se combinan en formas nuevas.”

Una de sus principales características de Ajax, es que nos muestra una interacción diferente con el usuario haciendo que las aplicaciones sean más dinámicas, y estas evitan las sobrecargas de las páginas.



Figura 21: Modelo Vista Controlador Ajax



Fuente 21: Internet

Podemos decir que Ajax no es un lenguaje de programación, entonces AJAX viene a ser un conjunto de tecnologías. Es utilizado para realizar peticiones al servidor de pequeños fragmentos o datos de una página web sin que esta se cargue toda completamente, es decir el cliente solicita un dato en específico y el servidor solamente le envía el dato solicitado mas no todo el contenido de un sitio web. De esta manera conseguiremos una navegación más ágil, rápida y dinámica.

Características

- Combina JavaScript con web services
- Aplicaciones más interactivas
- Uso intensivo de HTML5 y CSS
- Mínimo tráfico de datos

Figura 22: Esquema AJAX



Fuente 22: Autoría propia

2.2.21. Arquitectura del sistema

El estilo arquitectónico utilizado para desarrollar el aplicativo del proceso de Toma de Decisiones esta realizado mediante el modelo cliente/servidor. Es un prototipo para el desarrollo del sistema de información, que realiza la tarea de brindar información, facilitando la mejora del rendimiento de nuestro sistema global de información.

2.2.21.1. Arquitectura de software MVC

A. Cuadro comparativo arquitectura 3 capas y MVC

Tabla 1: MODELO VISTA CONTROLADOR + 3 CAPAS

MVC	3 CAPAS
La arquitectura es triangular es decir que hay una relación entre la vista y el controlador, entre el controlador y el modelo y entre la vista y el modelo.	La arquitectura es lineal es decir que no hay una comunicación directa entre las diferentes capas.
Cada componente es independiente del otro.	Cada capa se centraliza en algún específico, además las capas van desde lo general hacia lo particular según corresponda
Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.	La información se centraliza en la aplicación ya que las capas están vinculadas.

Fuente 23: (Autoría propia)



Para el desarrollo de nuestro proyecto nos hemos apoyado en la arquitectura MVC, ya que este modelo simplifica mucho el trabajo diario. El MVC o Modelo-Vista-Controlador es un patrón de arquitectura de software que, utilizando 3 componentes (Vistas, Models y Controladores) separa la lógica de la aplicación de la lógica de la vista en una aplicación. Es una arquitectura importante puesto que se utiliza tanto en componentes gráficos básicos hasta sistemas empresariales; la mayoría de los frameworks modernos utilizan MVC (o alguna adaptación del MVC) para la arquitectura.

B. Modelo vista controlador (MVC)

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.

La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.

El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno. (Universidad de Alicante, 2015)

❖ El modelo es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".
- Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.



- Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero por lotes que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc.).

❖ **El controlador es responsable de:**

- Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. Una de estas peticiones a las vistas puede ser una llamada al método "Actualizar ()". Una petición *al modelo puede ser "Obtener_tiempo_de_entrega (nueva_orden_de_venta)".

❖ **Las vistas son responsables de:**

- Recibir datos del modelo y muestra al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- Pueden dar el servicio de "Actualización ()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

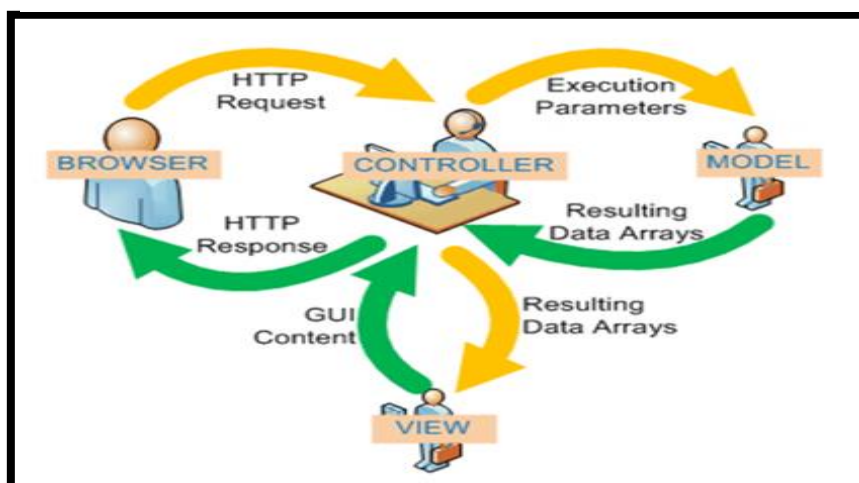
El flujo que sigue el control generalmente es el siguiente:

1. El usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna forma (por ejemplo, el usuario pulsa un botón, enlace, etc.)
2. El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz- vista) la notificación de la acción solicitada por el usuario. El controlador gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos (handler) o callback.
3. El controlador accede al modelo, actualizándolo, posiblemente modificándolo de forma adecuada a la acción solicitada por el usuario (por ejemplo, el controlador actualiza el carro de la compra del usuario). Los controladores complejos están a menudo estructurados usando un patrón de comando que encapsula las acciones y simplifica su extensión.
4. El controlador delega a los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario. La vista obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para

el usuario donde se refleja los cambios en el modelo (por ejemplo, produce un listado del contenido del carro de la compra). El modelo no debe tener conocimiento directo sobre la vista. Sin embargo, se podría utilizar el patrón observador para proveer cierta dirección entre el modelo y la vista, permitiendo al modelo notificar a los interesados de cualquier cambio. Un objeto vista puede registrarse con el modelo y esperar a los cambios, pero aun así el modelo en sí mismo sigue sin saber nada de la vista. El controlador no pasa objetos de dominio (el modelo) a la vista, aunque puede dar la orden a la vista para que se actualice. Nota: En algunas implementaciones la vista no tiene acceso directo al modelo, dejando que el controlador envíe los datos del modelo a la vista.

5. La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente. (Delgado, 2015)

Figura 23: Flujo de proceso MVC



Fuente 24: Autoría propia

2.2.22. Dominio

Un Dominio es un nombre único que se utiliza para identificar tu negocio en internet, es importante saber elegir el nombre de tu sitio web (dominio), ya que este permitirá a los usuarios poder ubicarlos en el internet.

Un dominio posee las siguientes partes:

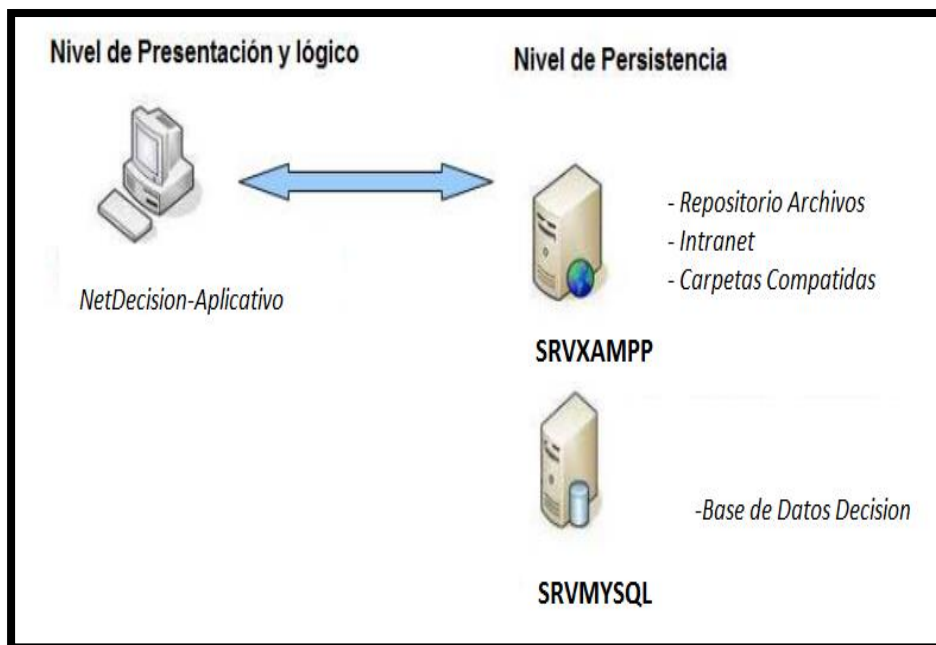
- Nombre: Identificador del sitio web
- Extensión: Parte final de la dirección que determina el rubro de tu sitio web.



Tipos de extensiones:

- ✓ .com : Utilizadas para cualquier tipo de sitios web
- ✓ .net: Para empresas relacionadas con internet y la tecnología.
- ✓ .org: Utilizadas para organizaciones
- ✓ .info: Utilizada para sitios web de información
- ✓ .es, .eu, .mx: Extensiones que corresponden a los países, que identifica la ubicación geográfica del negocio.
- ✓ .gov: Utilizadas para páginas de los EE.UU
- ✓ .edu: Utilizadas para sitios web con fines educativos.

Figura 24: Arquitectura de Desarrollo del Software



Fuente 25: (Autoría propia)

2.2.23. Herramientas complementarias

A. Microsoft office excel

Excel es una aplicación desarrollada por Microsoft y distribuida en el paquete de Office para usarse en Windows o Macintosh. Presenta una interfaz intuitiva y amigable con archivos de ayuda incorporados.

Excel, es una hoja de cálculo que permite trabajar con tablas de datos, gráficos, bases de datos, macros, y otras aplicaciones avanzadas. Ayudando en el cálculo de ejercicios



aritméticos y siendo de gran utilidad diversas áreas como educación, administración, finanzas, producción, etc. (Corinne Hervo, 2013)

Esta herramienta nos permitió trabajar de manera ordenada cuadros descriptivos de procesos e historias de usuarios para la aplicación que se va a desarrollar.

B. Bizagi

Bizagi es una suite ofimática con dos productos complementarios, un Modelador de Procesos y una Suite de BPM.

“Bizagi Process Modeler es un Freeware utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPMN (Business Process Modeling Notation). Bizagi BPM Suite es una solución de Gestión de procesos de negocio (BPM) que le permite a las organizaciones ejecutar/automatizar procesos o flujos de trabajo (workflows)”. (Bizagi Limited, 2016, pp.34)

Hemos seleccionado dicho software para poder realizar los diagramas BPMN en los diferentes procesos que se llevaron a cabo, siendo una herramienta sencilla y muy útil.

C. Wamp server

El Wamp server es una aplicación que nos permite gestionar un Servidor de Páginas Web, al instalarlo también instala el motor de Base de Datos MYSQL y soporta diversas extensiones. Técnicamente es un freeware (gratis), y corre bajo el Sistema Operativo Windows para sistemas Linux es recomendable usar el Xamp.

Funcionalidades de Wamp Server son muy completas y fáciles de usar.

Con Wamp Server, se puede:

- Administrar sus servicios de Apache y MySQL
- Cambiar en línea / fuera de línea (dar acceso a todo el mundo o solamente local host)
- Instalar y cambiar Apache, MySQL y PHP comunicados
- Administrar la configuración de los servidores
- Acceder a sus registros
- Acceder a sus archivos de configuración
- Crear alias



Wamp server se está utilizando en el proyecto como un entorno para desarrollo web por el cual se podrá crear nuestra aplicación web con PHP; también podemos manejar nuestra base de datos en MySQL utilizándolo como servidor.

El uso de Wamp permite servir paginas HTML a internet, además de gestionar los datos en nuestra base de datos.

2.2.24. SCRUM

“Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Esta metodología emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo, realiza entregas del proyecto en sí.” (Jiménez, 2015, pp.87)

Existen tres pilares fundamentales que soportan el control del proceso empírico los cuales son:

- Transparencia
- Inspección
- Adaptación

La metodología Scrum describe cuatro eventos importantes que componen cada una de las entregas:

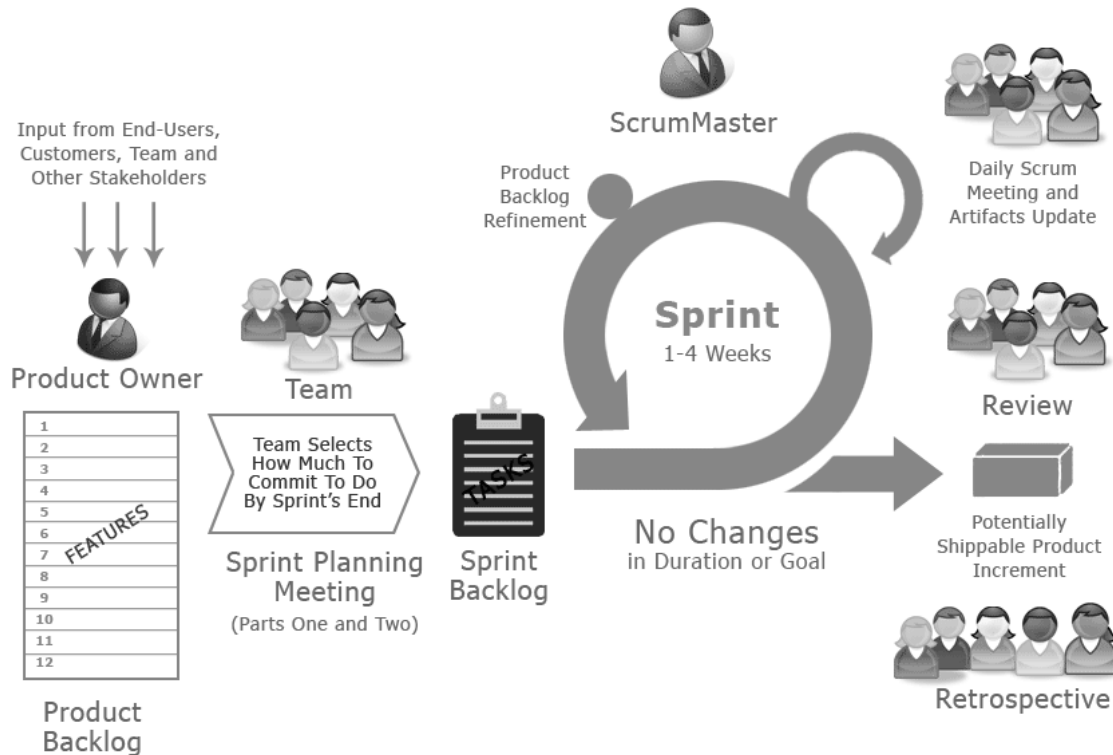
- Reunion de planificación del sprint (Sprint Planning Meeting)
- Scrum Diario (Daily Scrum)
- Revision del Sprint (Sprint Review)
- Retrospectiva del Sprint
- (Spring Retrospective)

Scrum se centra en la división del trabajo complete (Product Backlog) en distintos apartados o bloques que pueden ser abordados en periodos cortos de tiempo (1-4 semanas), los cuales son denominados Sprint.



Ciclo de vida

Figura 25: Ciclo de vida scrum



Fuente 26:(Internet)

Equipo de Desarrollo de scrum

El equipo de desarrollo consiste en un conjunto de profesionales en el área que desempeñan su trabajo con el fin de proporcionar un producto terminado (Sprint), este equipo es formado de manera integral, contando con diversidad de competencias y cumple la característica de ser autodirigidos, sin reconocimiento de títulos, con libertad de decisión sobre las entregas.

➤ Scrum Master

Es un líder que está bajo el servicio del equipo scrum, este miembro ayuda al equipo y a los clientes externos a comprender las interacciones que pueden ser de ayuda y cuáles no lo son, además él es el encargado de asegurar que el equipo adopte las teorías, prácticas y reglas de la metodología scrum.



➤ **Product Owner,**

Es la persona responsable de transmitir al equipo de desarrollo la visión del producto que se desea crear, aportando la perspectiva de negocio.

➤ **Stakeholders**

Conjunto de personas que no forman parte directa del proceso de desarrollo pero que, si deben ser tenidos en cuenta, por ser personas interesadas en el mismo, tales como directores, gerentes, comerciales etc.

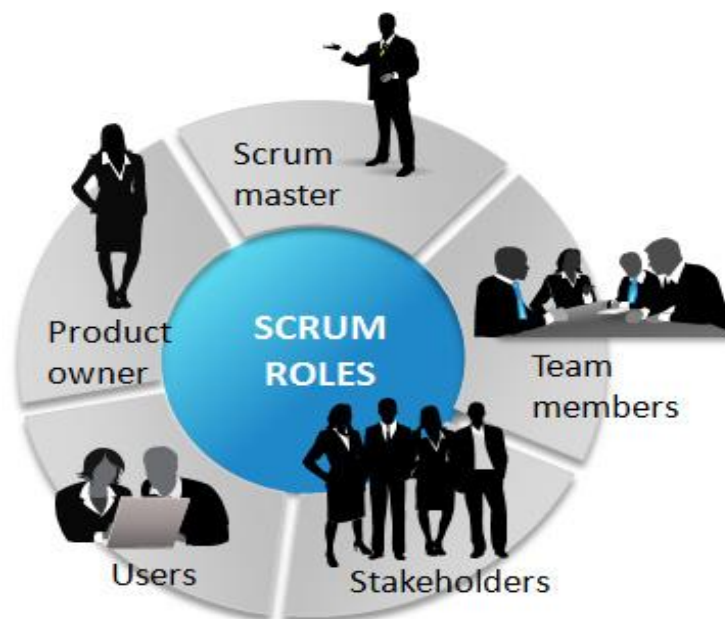
➤ **Usuarios**

Al igual que los Stakeholders no forman parte del proceso de creación directamente (podrían estar en la fase de revisión de entregables si se considera necesario). Son los destinatarios finales de la aplicación a desarrollar, el público objetivo del mismo.

➤ **Equipo de desarrollo,**

equipo responsable de desarrollar y entregar el producto. Mantiene una organización horizontal en la que cada miembro del equipo se autogestiona y organiza libremente en la definición y ejecución de los distintos sprints.

Figura 26: Miembros de scrum



Fuente 27:(Internet)

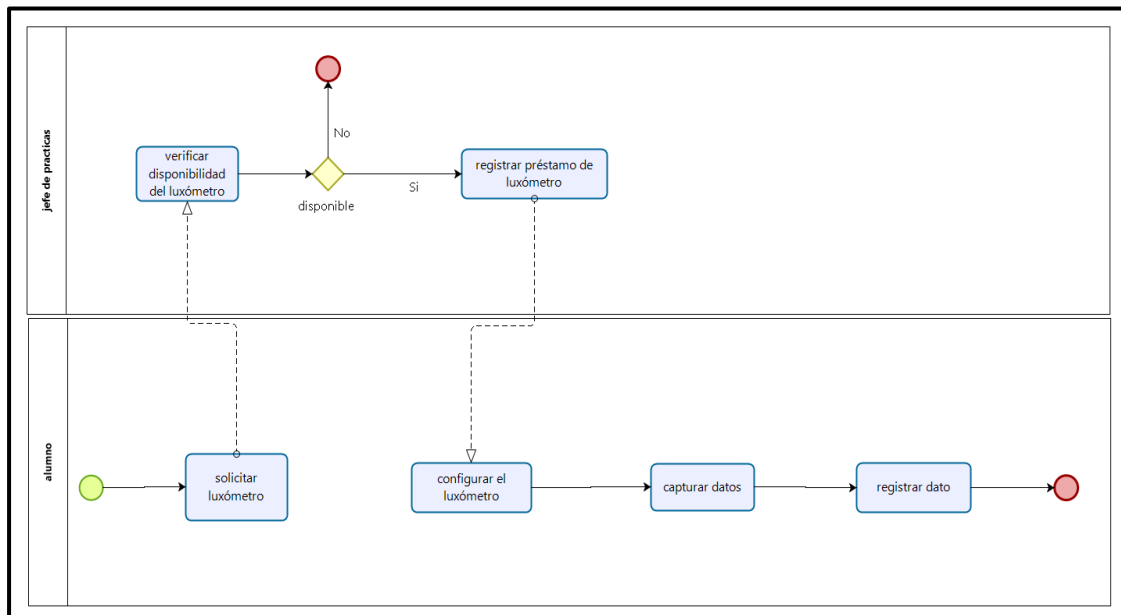
Capítulo 3: Desarrollo, implementación o transferencia tecnológica

3.1. Desarrollo e implantación de la herramienta de monitoreo y control “Dashboard”

Utilizando BPM: RAD (BPM: Rapid Analysis & Design).

3.1.1. Descripción de los procesos actuales en el modelo de negocio

Figura 27: Modelo de negocio estudiante



Fuente 28: (Autoría propia)

En esta fase empezamos con la descripción del modelo de negocio actual, sus características y funciones, para poder identificar de mejor manera el modelo de negocio con sus principales procesos y poder gestionar un modelado de procesos a través del punto de vista de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), El sistema de monitoreo de datos se realiza a través de un dispositivo electrónico llamado LUXOMETRO:

- Utilización de aparatos de medición calibración, etc. Dentro de los cuales se encuentra el dispositivo electrónico LUXOMETRO de uso personal por un estudiante de la EPIC.
- Monitoreo y registro manual de los datos obtenidos de cada sustancia examinada.



3.1.2. Proceso de utilización instrumentos

Es un proceso que se realiza casi en su totalidad de manera manual y con un alto porcentaje de intervención del usuario que quiere obtener datos de las muestras de los materiales construcción civil para saber la temperatura y luminosidad del material o muestra, lo cual siempre puede inducir largos tiempos en el uso del aparato por la medición singular del material. Los instrumentos han sido diseñados para medir de forma rápida diferentes parámetros gracias a los diferentes sensores externos. A continuación, se detalla algunos de ellos:

- Medición de los parámetros ambientales más relevantes
- Velocidad del viento
- Temperatura- Humedad del aire
- Nivel de Luz
- Medición precisa
- Función MIN, MAX, HOLD

3.1.3. Proceso de monitorización y registro de datos

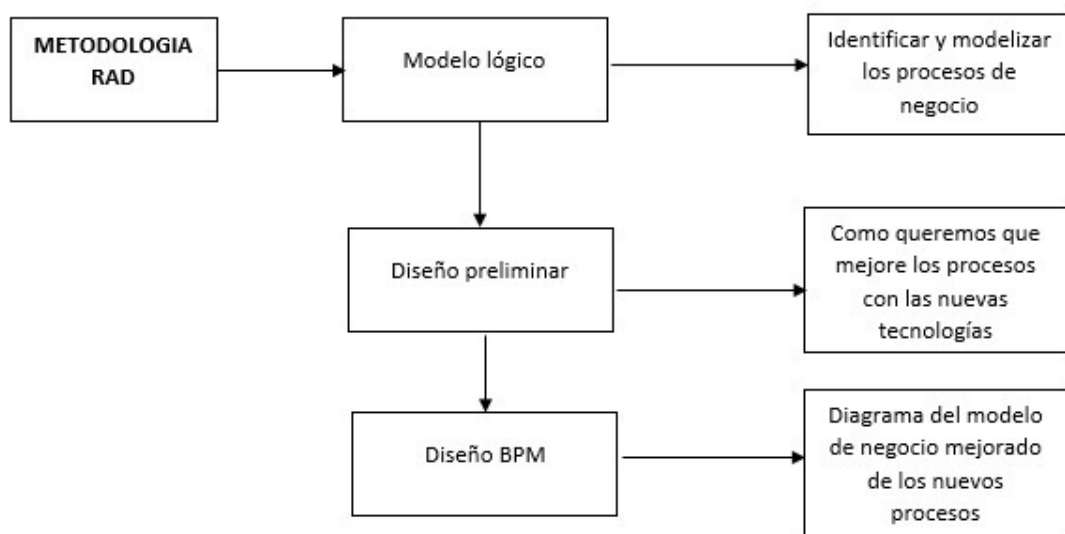
Es un proceso que se realiza en su totalidad de manera manual y con un alto porcentaje de equivocación del usuario que quiere obtener datos de las muestras de los materiales construcción civil que a continuación se detalla:

- No tener cuidado en el proceso de la selección de la muestra: Este punto es fundamental y es uno de los más peligrosamente obviados. Por el usuario que manipula el luxómetro.
- Ignorancia de cómo se distribuyen los datos dentro de la población de estudio que están en función de las muestras anteriores.
- No realizar un análisis descriptivo previo de los datos: Este error aparece al no realizar un análisis exploratorio “inicial” o no ejecutar una inspección previa de los datos.
- Mala selección de la prueba de hipótesis.

3.1.4. Modelado de procesos

El modelado de procesos en este modelo de negocio llamado “Monitoreo y control de datos” en las muestras materiales de construcción Civil. Tiene su punto más destacable en el tipo de medición datos SIMULTANEOS, cuyo proceso se logró mediante el desarrollo e implementación de la herramienta Dashboard, dentro de la visión de alineamiento a las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), en este hecho el proceso ha mejorado, repercutiendo favorablemente en las variables de tiempo, registro de datos, movilidad de acceso, rapidez, servicio.

Figura 28: Modelado de los Procesos del modelo de negocio: “Monitoreo y control de datos”



Fuente 29: (Autoría propia)

3.1.4.1. Diagnostico proceso de utilización de instrumentos

Al observar este primer proceso destaca el hecho de no realizar de forma SIMULTANEA el monitoreo, captura de datos de las muestras de materiales de construcción civil, ocasionando en el usuario una insatisfacción con los datos obtenidos. Además, que la información necesaria para realizar este procedimiento se encuentra distribuida en los catálogos de funcionamiento del aparato de acuerdo al vendedor. En general se han detectado los siguientes problemas:

- Información redundante
- Problemas de seguridad
- Posibilidad de introducir datos erróneos
- Carencia de una base de datos sólida



- Fallas electrónicas del fabricante
- Pérdida importante de tiempo.

3.1.4.2. Diagnóstico del proceso de monitorización y registro de datos

Del mismo modo que en proceso anterior y observando detenidamente el actual proceso de monitorización y registro de datos, no quedan claras las definiciones del usuario que utiliza el aparato electrónico Luxómetro. El control y registro se hace forma manual o a través de una hoja Excel, y sumando a todo esto la problemática ya expuesta en el proceso de utilización, se puede decir que en este proceso se han detectado los siguientes problemas:

- Información redundante
- Problemas de seguridad
- Posibilidad de registrar datos erróneos
- Carencia de una base de datos sólida
- Registro de datos de forma manual
- Pérdida importante de tiempo.

3.1.5. Propuesta de mejora

La propuesta que se ha desarrollado consiste en la creación de un sistema de monitoreo y control de datos “Dashboard” para la mejora de los dos procesos diagnosticados. Se busca una mejor interoperabilidad, personalización de la información, una mejora en la accesibilidad. Se intentará a su vez, que la aplicación sea escalable, por lo que se buscará una fácil modularización de los distintos subprocesos que en su conjunto forman todo el proyecto de investigación-aplicada.

La herramienta Dashboard se sustenta, en el acoplamiento y funcionalidad de equipos electrónicos computacionales (chasis-hardware), en la creación de una base de datos, y de un repositorio de archivos que contendrá la información relevante tanto de los datos de (luminosidad, temperatura, tiempo), como de las personas que accedan al sistema, la información de la medición de datos que se gestione esta subida en un servidor remoto, con un dominio privado.

La aplicación tiene una interfaz con distintas funcionalidades dependiendo del perfil del usuario (estudiante-EPIC) que trabaje con ella. No todos los usuarios realizan los mismos



procesos, por lo que su acceso a la información dependerá de estos. Es importante establecer una política de seguridad robusta.

Otra de las finalidades que este proyecto de investigación de desarrollo-aplicada tiene es la de analizar, recopilar y almacenar información especializada de datos de las mediciones del usuario en la nube a su alcance y disponibilidad, todo esto basándose en la metodología Business Process Management (BPM) que tiene como objeto diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar los procesos de negocio de una organización, en busca de mejorar su rendimiento. De esta forma se tendrá una visión mucho más global de los procesos, alcanzando un proceso estandarizado en la medición de datos de las muestras de materiales de construcción civil en el laboratorio de la EPIC-UAC.

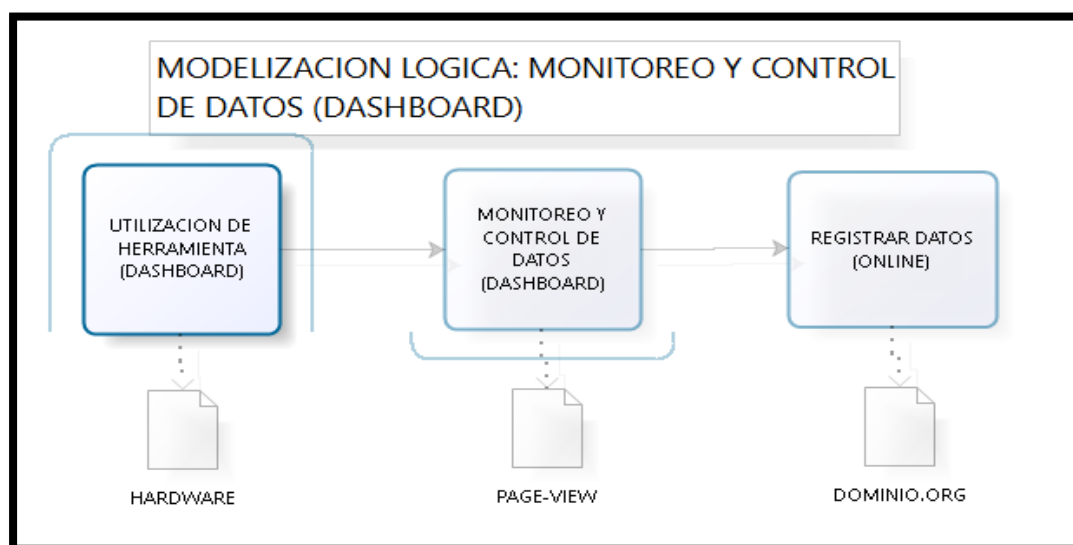
3.1.6. Uso de BPM:RAD (BPM: Rapid Analysis & Design)

En los proyectos de BPM: RAD no se sigue el camino directo de implementar las Tecnologías de la información para la mejora de procesos sin considerar previamente los aspectos de negocio.

BPM: RAD es una disciplina basada en pensar primero en como ejecutar correctamente los procesos y objetivos de negocio para posteriormente utilizar la tecnología para automatizar y controlar los procesos diseñados. Y en nuestro trabajo de investigación de desarrollo-aplicada se consideró las tres fases definidas por BPM: RAD:

3.1.6.1.La modelización lógica (fase 01)

Figura 29: Modelización lógica



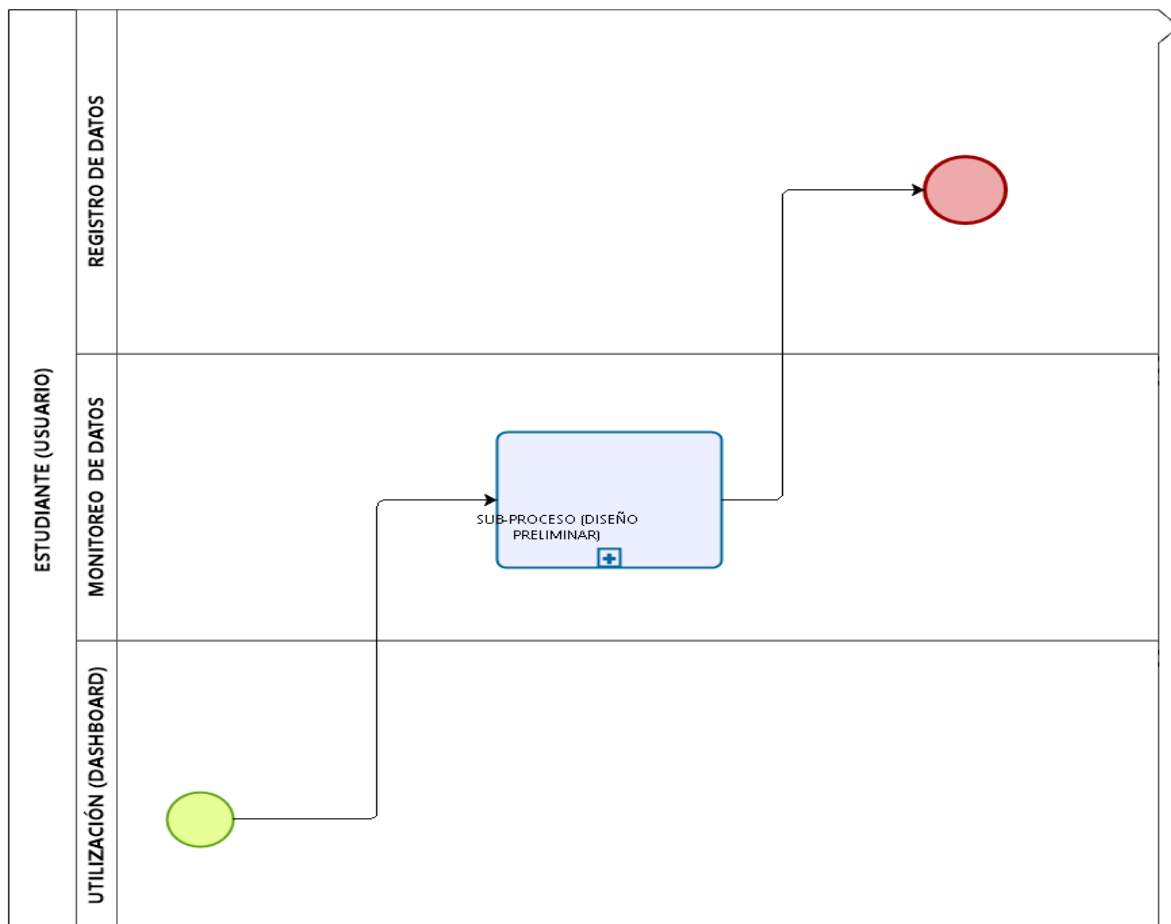
Fuente 30: (Autoría propia)



- Hardware: Dispositivos electrónicos, ensamblados e instalados en el chasis del Dashboard.
- Page-View: Visualización de datos por medio de histogramas.
- Dominio.org: Almacenamiento de datos (temperatura, luminosidad, luz) en un dominio privado al alcance del usuario.

3.1.6.2. Diseño preliminar (fase 02)

Figura 30: Diseño preliminar



Fuente 31: (Autoría propia)

Estudiantes (usuario):

- Utilización del Dashboard
- Monitorización y control de datos
- Registro de datos

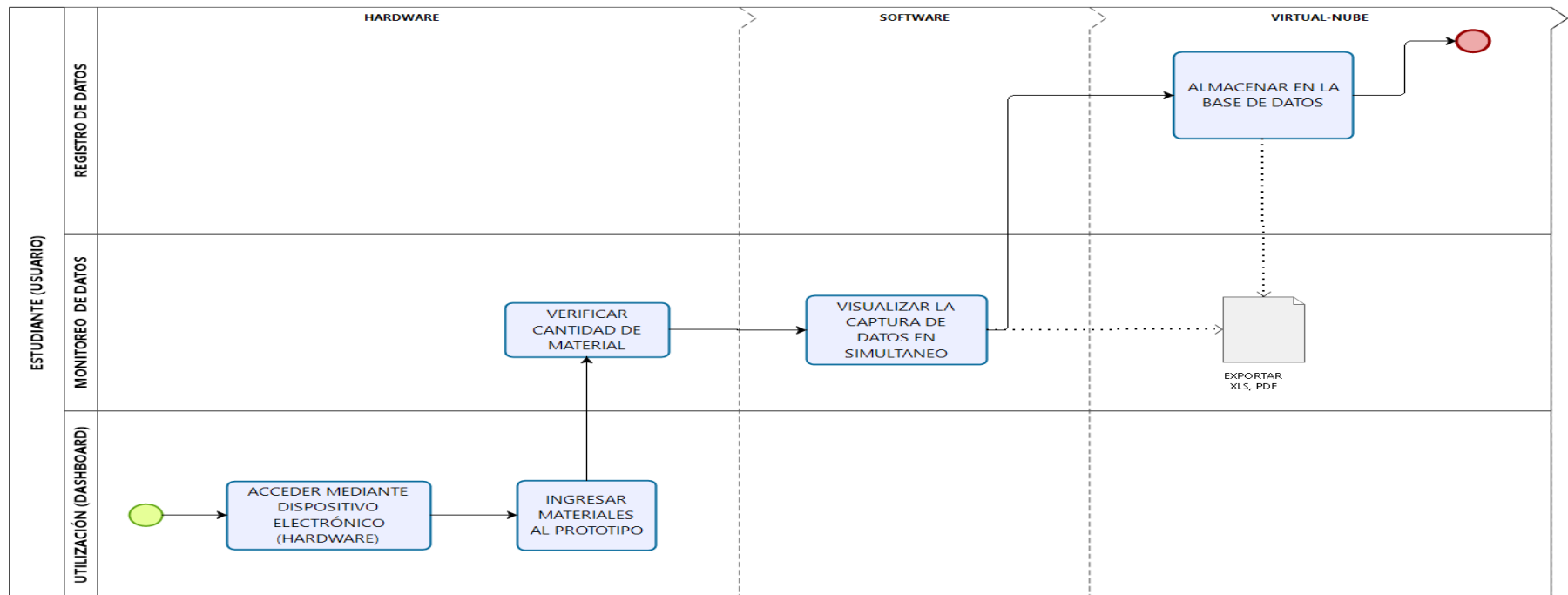


3.1.6.3. Diseño BPM (fase 03)

A continuación, se muestra el mapa del nuevo proceso llamado Estudiante (USUARIO) tras el modelado de los dos procesos anteriores editados con la herramienta de BPM Bizagi.

Los estudiantes ingresan muestras y verifican la cantidad de la muestra de materiales, luego acceden mediante un dispositivo electrónico al url del software, visualizan los datos de temperatura y luminosidad captados por el Dashboard.

Figura 31: Diseño final BPM



Fuente 32: (autoría propia)



3.1.7. Análisis del sistema

3.1.7.1. Análisis de requerimientos

Se definió el requerimiento del sistema con nuevo modelamiento de procesos del modelo de negocio en el proceso de captura de datos a través BPM: RAD.

3.1.7.2. Planificación del desarrollo del sistema

La planificación e identificación de los objetivos que se alcanzaron para el desarrollo del sistema final (Dashboard). Para el logro de esto se tomó como referencia las historias de usuario que representan las necesidades que deben cubrir las funcionalidades de la aplicación, y de este modo satisfacer las exigencias del estudiante (usuario).

Para la realización del proceso de extracción de información relativa a las necesidades a cubrir se llevará a cabo entre los miembros del equipo de desarrollo y el propio estudiante (usuario). Este proceso, gracias a la metodología Scrum es iterativo en constante evolución para poder amoldarse a los requerimientos del estudiante (usuario) de la forma más eficiente.

3.1.7.3. Historia de usuarios desarrolladores del (Dashboard)

Las historias de usuario que se extraigan de las reuniones con el estudiante (usuario), describirán una funcionalidad que debe incorporar un sistema de software, y cuya implementación aporta valor al estudiante (usuario).

Se ha realizado una estructura de una historia de usuario está formada por:

A. Modelo:

Tabla 2: MODELO HISTORIA USUARIO

Historia de Usuario	
Id	HUXX
Nombre	
Prioridad	
Riesgo	
Descripción	
Validación	

Fuente 33: (Autoría propia)



Donde cada campo tiene el siguiente significado:

- **ID:** Se trata del identificador único asignado a este elemento del proyecto, se seguirá el formato HUXX para las historias de usuario.
- **Nombre:** Es nombre corto utilizado para describir muy brevemente la historia de usuario.
- **Prioridad:** Es la preferencia de cara al desarrollo de la historia de usuario respecto a las demás. Valores: Alta, media y baja.
- **Riesgo:** Se trata de la importancia de la historia de usuario en relación al conjunto del proyecto. Cuantificando de este modo el daño provocado en caso de fallo. Valores: Alto, medio y bajo.
- **Descripción:** Breve explicación de las intenciones de la historia de usuario. Debe dejar clara la idea de la propia historia.
- **Validación:** Son las condiciones que deben cumplirse una vez la historia está completamente desarrollada para que se pueda por finalizada.

B. Historia:

Tabla 3: HISTORIA 01

Historia de Usuario	
Id	HU01
Nombre	Desarrollo del sistema en Windows
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como desarrollador quiero que se implemente el sistema en Windows 10 para el mejor uso de tecnologías.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Quiero que la aplicación se implemente en Windows 10 • Diseño de la arquitectura de la aplicación

Fuente 34:(Autoría propia)



Tabla 4: HISTORIA 02

Historia de Usuario	
Id	HU02
Nombre	Creación del Proyecto de Desarrollo
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como desarrollador quiero un editor y herramientas para la implementación del sistema.
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Quiero que el proyecto esté en carpetas• Diseño de la arquitectura de la aplicación• Desarrollo de código en Arduino• Desarrollo de código en Php

Fuente 35: (Autoría propia)

Tabla 5: HISTORIA 03

Historia de Usuario	
Id	HU03
Nombre	Visualización Monitoreo
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como estudiante quiero que la visualización sea través de histogramas claros y precisos para la monitorización de datos
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Quiero que la aplicación funcione en páginas Web• Diseño de la arquitectura de la aplicación• Visualización en la Web

Fuente 36: (Autoría propia)



Tabla 6: HISTORIA 04

Historia de Usuario	
Id	HU04
Nombre	Registro y Almacenamiento en la Nube
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como estudiante quiero que el sistema guarde mi información en un dominio remoto y privado a mi alcance para la visualización en tiempo real.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Quiero que la aplicación funcione en un http • Diseño de la arquitectura de la aplicación • Quiero que mi información este en la nube.

Fuente 37: (Autoría propia)

Tabla 7: HISTORIA 05

Historia de Usuario	
Id	HU05
Nombre	Apariencia de la aplicación
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como estudiante quiero que el sistema muestre detalladamente los resultados de las variables de temperatura y luminosidad para la monitorización de datos en el sistema.
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Quiero que la aplicación funcione en un http • Diseño de la arquitectura de la aplicación

Fuente 38: (Autoría propia)



Tabla 8: HISTORIA 06

Historia de Usuario	
Id	HU06
Nombre	Exportación a PDF y EXCEL
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como estudiante quiero que el sistema exporte los resultados en formato PDF y Excel para generar reportes de datos en formatos xls y pdf
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Quiero que la aplicación muestre resultados en formatos diferentes• Diseño de la arquitectura de la aplicación

Fuente 39: (Autoría propia)

Tabla 9: HISTORIA 07

Historia de Usuario	
Id	HU07
Nombre	Base de datos
Prioridad	Alta
Riesgo	Alto
Descripción	Como desarrollador quiero que los datos introducidos sean almacenados en una base de datos para que los datos sean persistentes.
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Quiero el uso de una base de datos• Quiero que lo datos de captura sean almacenados.• Quiero que los datos estén en un dominio y una BDD remota.

Fuente 40: (Autoría propia)



3.1.7.4. Tareas de usuarios desarrolladores del (Dashboard)

Tareas Las tareas que componen las historias de usuario se detallan a continuación siguiendo el siguiente modelo:

A. MODELO:

Tabla 10: MODELO TAREA

TAREA	
Id	TXX
Historia del usuario	
Estado	
Descripción	

Fuente 41: (Autoría propia)

Donde cada campo tiene el siguiente significado:

- **Tarea:** Es el identificador único para este elemento del proyecto. El formato que sigue es Txx, donde las “xx” serán un número entero del 01 al 99.
- **Historia de Usuario:** Toda tarea forma parte de una historia de usuario que se indica en este campo.
- **Estado:** Se trata de la fase en la que se encuentra el desarrollo de la tarea. Valores: No iniciada, En progreso y Completada.
- **Descripción:** Una breve explicación de la finalidad de la tarea.

B. TAREAS:

Tabla 11:TAREA 01

TAREA	
ID	T01
Historia del usuario	HU01
Estado	Completada
Descripción	Desarrollo del sistema en Windows

Fuente 42: (Autoría propia)



Tabla 12: TAREA 02

TAREA	
Id	T02
Historia del usuario	HU02
Estado	Completada
Descripción	Creación del Proyecto de Desarrollo

Fuente 43: (Autoría propia)

Tabla 13: TAREA 03

TAREA	
Id	T03
Historia del usuario	HU03
Estado	Completada
Descripción	Visualización Monitoreo

Fuente 44: (Autoría propia)

Tabla 14: TAREA 04

TAREA	
Id	T04
Historia del usuario	HU04
Estado	Completada
Descripción	Registro y Almacenamiento en la Nube

Fuente 45: (Autoría propia)



Tabla 15: TAREA 05

TAREA	
Id	T05
Historia del usuario	HU05
Estado	Completada
Descripción	Apariencia de la aplicación

Fuente 46: (Autoría propia)

Tabla 16: TAREA 06

TAREA	
Id	T06
Historia del usuario	HU06
Estado	Completada
Descripción	Exportación a PDF y EXCEL

Fuente 47: (Autoría propia)

Tabla 17: TAREA 07

TAREA	
Id	T07
Historia del usuario	HU07
Estado	Completada
Descripción	Base de datos

Fuente 48: (Autoría propia)



3.1.8. Desarrollo de software

3.1.8.1. Scrum

Como metodología de trabajo en el desarrollo de sistema se utilizó Scrum, esta se basa en desarrollo ágil de proyectos de software, y está compuesta principalmente por los siguientes elementos:

3.1.8.2. Visión general para el desarrollo

Para el desarrollo del sistema se ha seleccionado una combinación de tecnologías y metodologías que incluyen las explicadas en el capítulo de “Marco Teórico”. En ese capítulo se exponen diferentes posibilidades en algunos casos como el lenguaje o las herramientas de desarrollo del proyecto. La metodología que se eligió fue Scrum.

La elección para el desarrollo e implementación del Dashboard es la siguiente:

- Lenguaje de programación Php
- Sistema gestor de base de datos MySql
- Java Script
- Contenedor de servicios Materialize
- Arduino
- Modelo Vista Controlador (MVC)
- Sistema operativo Windows
- XAMPP

La mejor combinación según lo aprendido en desarrollo de nuestro aprendizaje universitario.

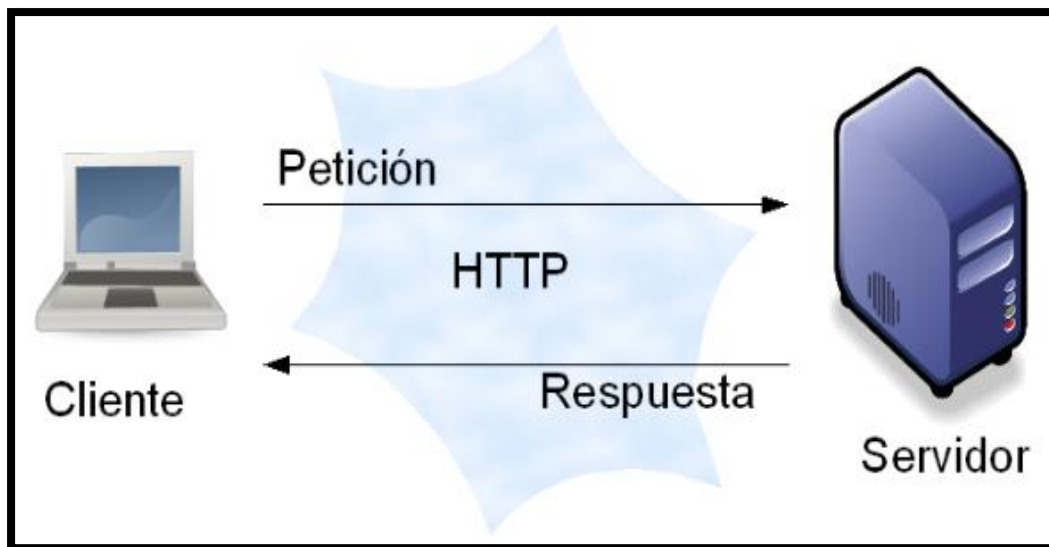
3.1.8.3. Arquitectura

• Cliente-Servidor

El modelo de arquitectura que se ha seleccionado para el desarrollo de la aplicación del proyecto está basado en un modelo Cliente – Servidor. Cliente - Servidor (Dashboard): En el caso de este proyecto, en el lado del servidor reside toda la información de la base de datos, además de que es donde corre el sistema gestor de la base de datos (SGDB), en este caso MYSQL. Por otra parte, se encuentra el lado del cliente, el cual sería la aplicación que utiliza el usuario para visualizar los datos almacenados en el sistema.



Figura 32: CLIENTE SERVIDOR



Fuente 49: Internet

3.1.8.4.MVC

MVC La aplicación del lado del cliente, se ha estructurado siguiendo el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

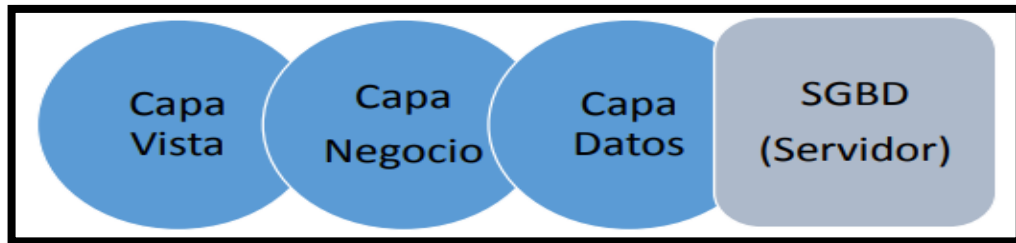
El flujo de control que se sigue generalmente es el siguiente:

- El usuario interactúa con la interfaz de usuario al ingresar a la página o url: <http://www.datalogger.mcorbachop.com>
- El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz-vista). En el archivo index.html. La notificación de la acción solicitada por el usuario. El controlador gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos (Post) o Get.
- El controlador accede al modelo, actualizándolo, posiblemente modificándolo de forma adecuada a la acción solicitada por el usuario
- La vista obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se reflejan los cambios en el modelo
- La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.



En la aplicación que se desarrolló en este proyecto el patrón modelo- vista–controlador, junto a la base de datos en el lado del servidor, quedaría estructurado de la siguiente forma que se muestra en el diagrama:

Figura 33:MVC



Fuente 50: (Autoría propia)

3.1.8.5. Capa de datos:

Uno de los pasos más importantes en la construcción de una aplicación que gestiona una base de datos, es sin duda, el diseño de la base de datos. Hay que definir las tablas apropiadamente. Es importante asegurarnos que nuestra base de datos está correctamente diseñada para que tenga eficiencia y que se pueda seguir utilizando a lo largo del tiempo. El SGBDD MYSQL, y se determinó el nombre de la base de datos: "dbdatalogger".

Para la conexión de la capa de datos entre el cliente y el servidor se utilizarán procedimientos almacenados en la base de datos "dbdatalogger" para la realización de consultas en esta. Se tiene dos procedimientos almacenados [1,2] que son parte de SGBDD MYSQL (consulta a TEMPERATURA, LUMINOSIDAD) con una o varias instrucciones para la captura de datos de los sensores de percepción, a continuación, se realiza una descripción del funcionamiento de los data-log del sistema:

- Aceptar parámetros de entrada y devolver varios valores en forma de parámetros de salida a la página Conexion.php que realiza la llamada.
- Contener instrucciones de programación que realicen operaciones (Select, set, update), en la base de datos. Entre otras, pueden contener llamadas a otros procedimientos.
- Devolver un valor de estado a un programa que realiza una llamada para indicar si la operación se ha realizado correctamente o se han producido errores, y el motivo de estos.



3.1.8.6. Sprints

Para uso de la metodología Scrum en nuestro proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea potencialmente entregable, de manera que cuando el cliente (Product Owner), y se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Cada día el equipo realizó una reunión de sincronización, donde cada miembro inspecciona el trabajo de los otros para poder hacer las adaptaciones necesarias, comunicó cuales son los impedimentos con que se encuentra, actualiza el estado de la lista de tareas de la iteración (Sprint Backlog) y los gráficos de trabajo pendiente (Burndown charts).
- El Facilitador (Scrum Master) se encargó de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se merme su productividad.
- Se exigió una serie de restricciones:
 - No se puede cambiar los objetivos/requisitos de la iteración en curso.
 - Terminación anormal de la iteración

3.1.8.6.1. Sprint planning

La planificación de las tareas se realizó en las iteraciones (sprint), se divide en dos partes:

- Primera parte de la reunión. Se realizó en un timebox de cómo máximo 4 horas *(aproximadamente)
- Segunda parte de la reunión. Se realiza en un timebox de cómo máximo 4 horas*. El equipo planificó la iteración, elabora la táctica que le permitirá conseguir el mejor resultado posible con el mínimo esfuerzo.

• Sprint 0

En este Sprint es donde se preparó el equipo tanto tecnológicamente como metodológicamente para que el desarrollo del proyecto tenga un buen comienzo, en especial en casos en los que se desconoce la metodología o no se tiene mucha práctica con ella. El objetivo del Sprint 0 fue preparar el conjunto del proyecto desde una perspectiva:

- a. Tecnológica.
- b. Metodológica.



- c. Organizativa para 0que el desarrollo del proyecto tenga un buen comienzo y mejor finalización, y se define lo siguiente:
- Definir con el estudiante (usuario). En primer lugar "the product owner", definir las características y funcionalidades del proyecto con el mayor número de detalles posibles.
 - Con toda esa información construyo un documento en forma de historias de usuarios
 - Construir el Product Backlog. Las historias de usuario presentan unidades que pueden presentarse a los estudiantes (usuario) como elementos acabados. Con ellas construimos el "Product Backlog"
 - Reuniones de equipo. Se realiza una reunión con el equipo donde se presentan las historias de usuario

Tabla 18: DISTRIBUCION HORAS SPRINT

TAMAÑO DEL SPRINT	2 semanas (8 horas semanales)
TRABAJO DEL DIA	4 horas
HORAS DEL SPRINT	32 horas.

Fuente 51: (Autoría propia)

Primer Sprint

Se desarrolló los Product Backlog. Se muestra una versión resumida de las historias de usuario presentadas anteriormente en el análisis.

Tabla 19: TIEMPOS MIN Y MAX DE UN SPRINT

Historia de usuario	Miembro			Estimación media	Prioridad
	Mijail	Jean	Mijail & Jean		
HUO1	20	20	32	24	Media
HUO2	20	20	32	24	Alta
HUO3	20	20	32	24	Alta



Historia de usuario	Miembro			Estimación media	Prioridad
	Mijail	Jean	Mijail & Jean		
HU04	20	20	32	24	Muy Alta
HU05	20	20	32	24	Alta
HU06	20	20	32	24	Muy Alta
HU07	20	20	32	24	Muy Alta

Fuente 52: (Autoría propia)

Como se puede apreciar en la tabla varias historias tienen la misma prioridad, alta en este caso, por lo que al presentarse esta situación. El equipo selecciona la prioridad a realizar.

Primero: Historia de usuario número uno (HU01):

Se determinó el sistema operativo Windows 10 como plataforma donde se ejecuta el funcionamiento del sistema además como lugar de residencia de las carpetas locales y cloud storage, en estado completo. Se genera la solución (figura 35), donde se muestra la ubicación logística del sistema Dashboard.

Figura 34: HU01



Fuente 53: (Autoría propia)

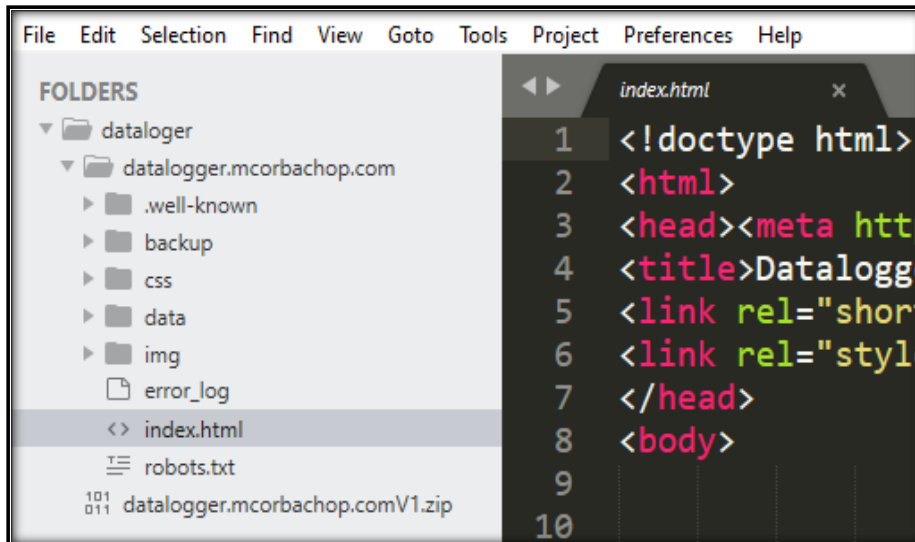
Segundo: Historia de usuario número dos (HU02):

Se crea el proyecto en con el Editor de Sublime Text 3.0 junto con la herramienta de programación Php, configuración de sensores de luminosidad y temperatura mediante el



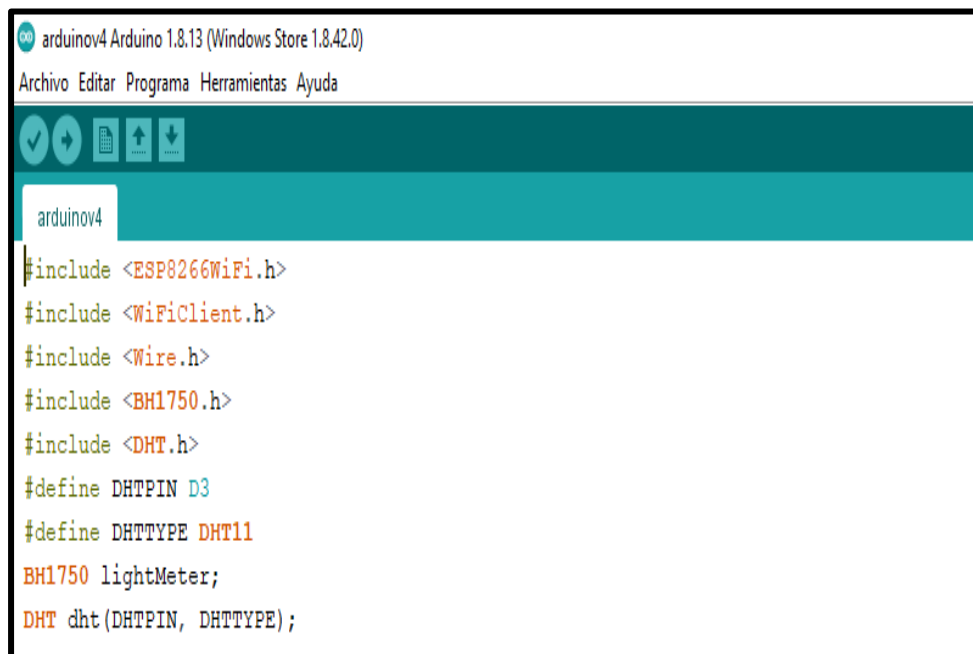
software Arduino. A partir de ahí se estructura en capas siguiendo el patrón modelo – vista – controlador, estado completo. Se genera la solución (figura 34,35), y dentro de este se crean los proyectos diferenciando las capas: Datos, Negocio y Vista.

Figura 35: HUO2



Fuente 54: (Autoría propia)

Figura 36: HUO2 creación del proyecto e inclusión de librerías al Arduino.IDE



Fuente 55: (Autoría propia)



Tercero: Historia de usuario número tres y cinco (HU03, HU05):

Se crea dentro del proyecto con el Editor de Sublime Text 3.0 junto con la herramienta de programación Php, y la función *Highcharts.setOptions* de JavaScript, los cuales permiten la visualización de datos de temperatura y luminosidad por medio de histogramas. Estado completo. Se ubica en el proyecto en el archivo **luminosidad.php**, y **temperatura.php** genera la solución (Figura 36, 37).

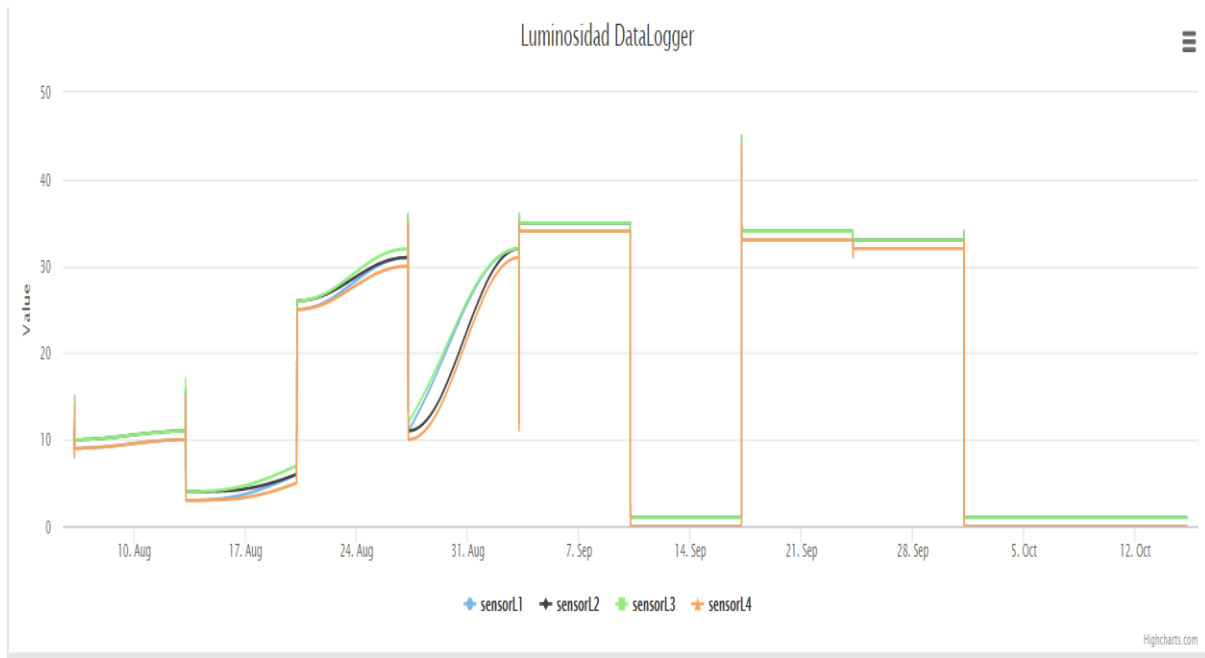
Figura 37: HU03 código de histograma de luminosidad

```
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
untitled tdata.sql luminosidad.php x
109 }
110 }>
111 <HTML>
112 <BODY>
113 <meta charset="utf-8">
114 <!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
115 <script src="https://code.jquery.com/jquery.js"></script>
116 <!-- Importo el archivo Javascript de Highcharts directamente desde su servidor -->
117 <script src="http://code.highcharts.com/stock/highstock.js"></script>
118 <script src="http://code.highcharts.com/modules/exporting.js"></script>
119 <div id="container">
120 </div>
121 <script type="text/javascript">
122 $(function () {
123     $(document).ready(function() {
124         Highcharts.setOptions({
125             time: {
126                 timezone: 'America/Peru'
127             }
128         });
129
130         var chart;
131         $('#container').highcharts({
132             chart: {
133                 type: 'spline',
134                 animation: Highcharts.svg, // don't animate in old IE
135                 marginRight: 10,
136                 events: {
137                     load: function() {
138
139                     }
140                 }
141             },
142             title: {
143                 text: 'Luminosidad DataLogger'
144             },
145             xAxis: {
146                 type: 'datetime',
147                 tickPixelInterval: 150
148             },
149             yAxis: {
150                 title: {
151                     text: 'Value'
152                 },
153                 plotLines: [{
154                     value: 0,
155                     width: 1,
156                     color: '#808080'
157                 }]
158             },
159             tooltip: {
160                 formatter: function() {
161                     return '<b>' + this.series.name + '</b><br/>' +
162                         Highcharts.dateFormat('%Y-%m-%d %H:%M:%S', this.x) + '<br/>' +
163                         Highcharts.numberFormat(this.y, 2);
164                 }
165             },
166             legend: {
167                 enabled: true
168             },
169             exporting: {
170                 enabled: true
171             },
172             series: [{
173                 name: 'sensorL1',
174                 data: (function() {
175                     var data = [];
```

Fuente 56: (Autoría propia)

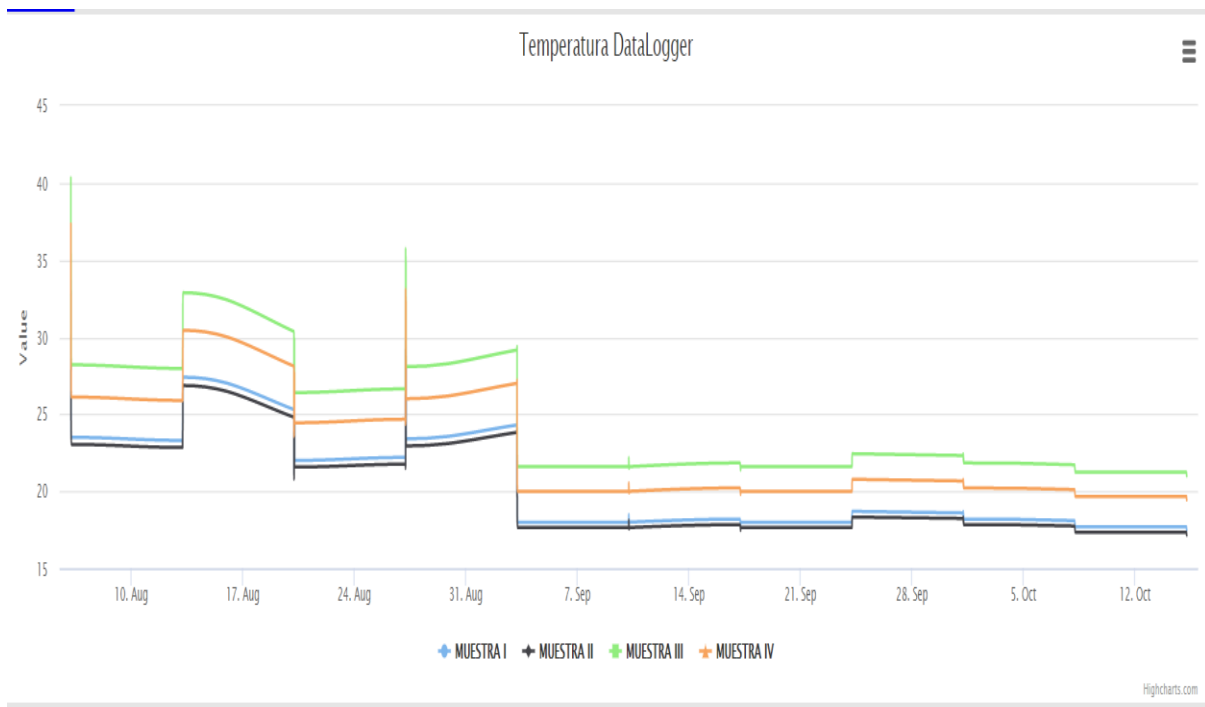


Figura 38: HU05 histograma de luminosidad



Fuente 57: (Autoría propia)

Figura 39: HU05 histograma de temperatura



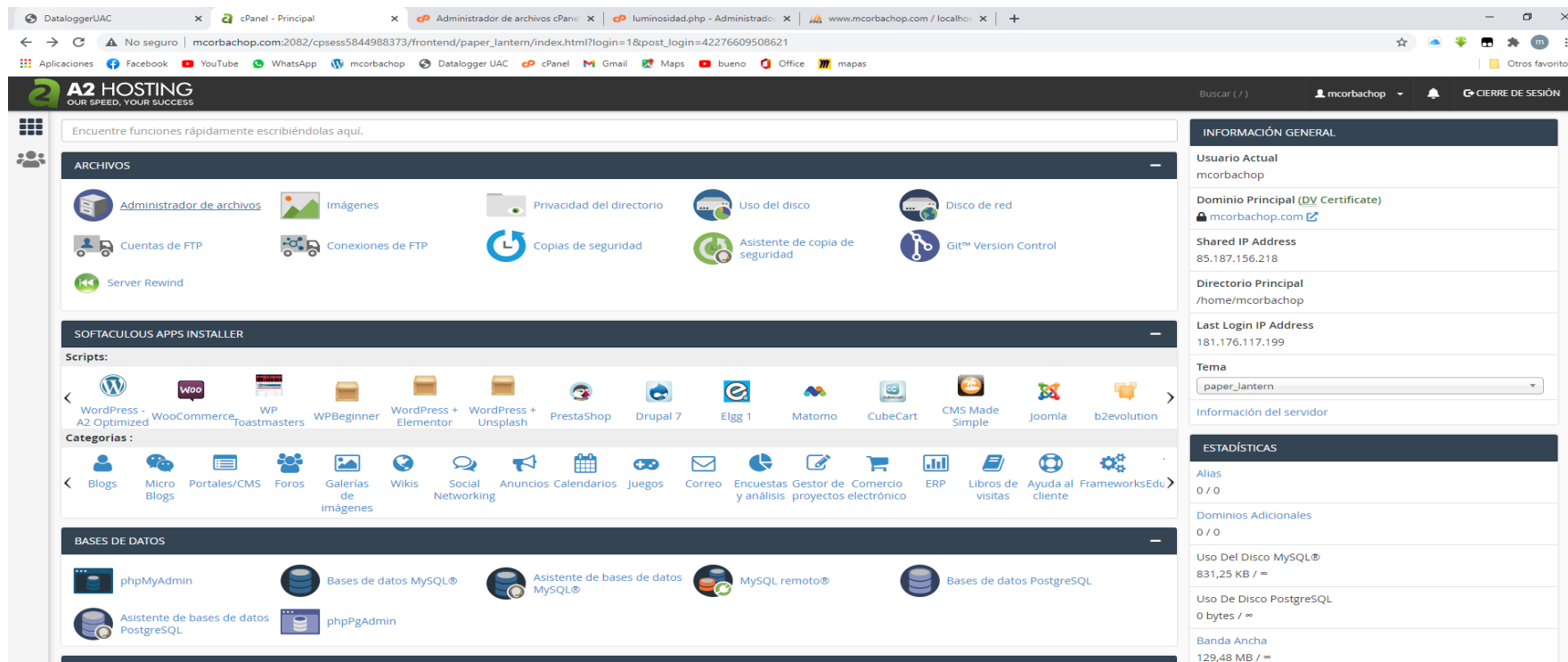
Fuente 58:(Autoría propia)



Cuarto: Historia de usuario número cuatro (HU04):

Se compró un dominio y hosting privado para poder ingresar los dataloger del sistema y la información del monitoreo y visualización de las variables de temperatura y luminosidad en el siguiente url: <http://datalogger.mcorbachop.com/>. Estado completo. La grafica de dominio hosting se ve en la solución. (Figura 38).

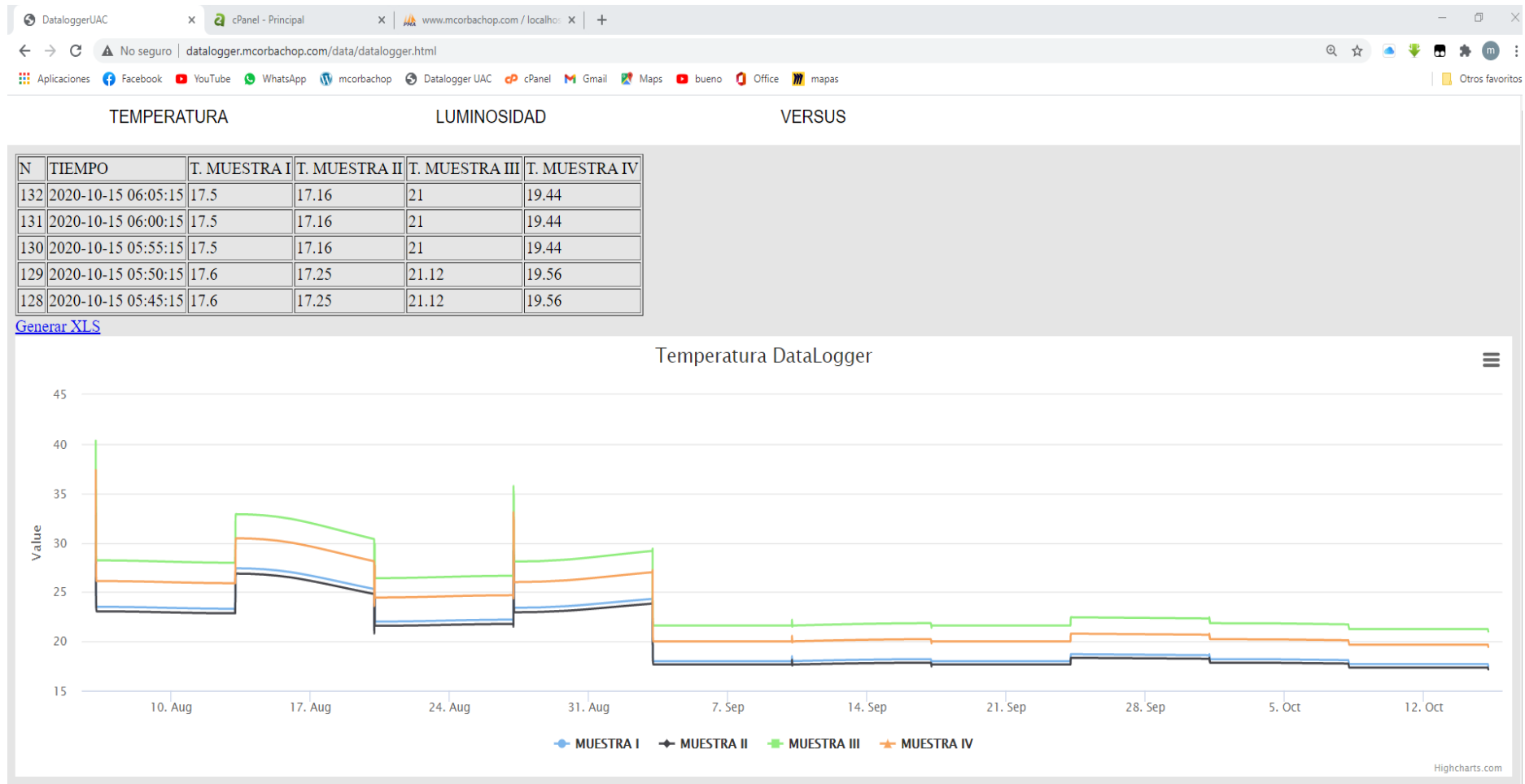
Figura 40: HU04 imagen del hosting



Fuente 59:(Autoría propia)



Figura 41:HUO4 visualización de datos del hosting



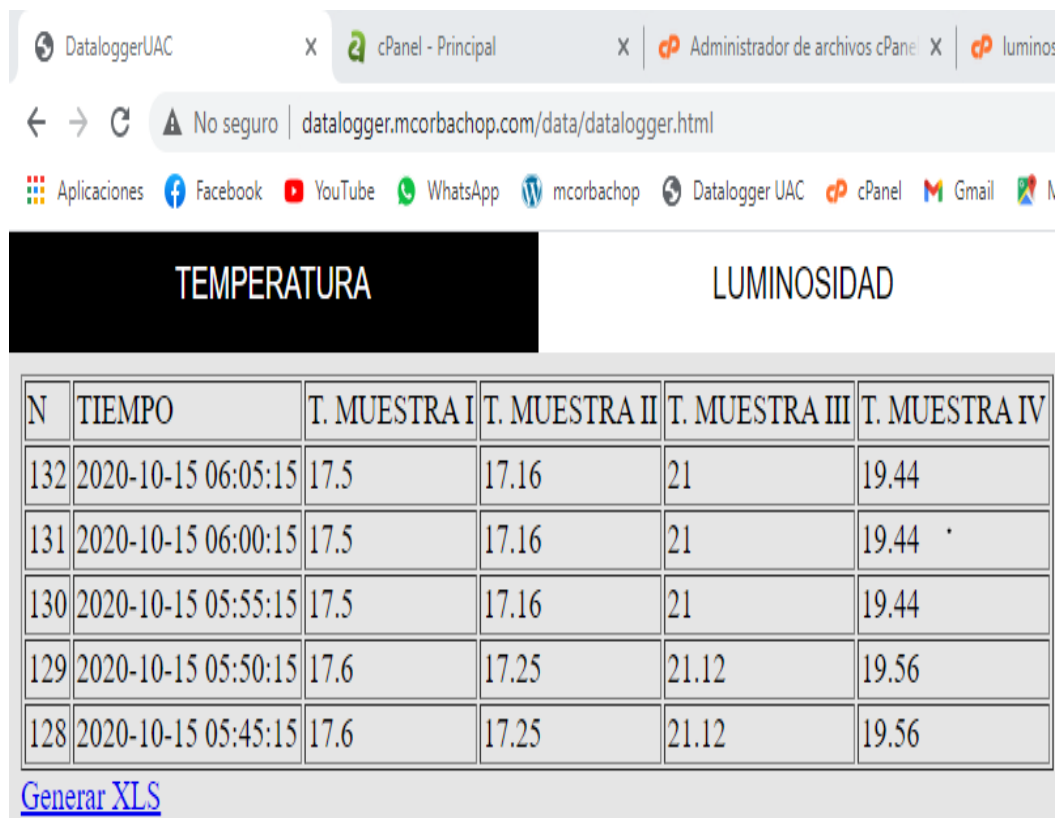
Fuente 60:(Autoría propia)



Quinto: Historia de usuario número seis (HU06):

En la aplicación de la herramienta Dashboard se cuenta con la opción de descargar los datos almacenados en formatos XLS y PDF, para que el usuario tenga la información en los formatos digitales más utilizados, en el siguiente url: <http://datalogger.mcorbachop.com/>. Estado completo. La grafica de dominio hosting se ve en la solución Figura 39.

Figura 42:HU06



Fuente 61: (Autoría propia)



Figura 43: HU06 archivo de Excel generado por el Dashboard

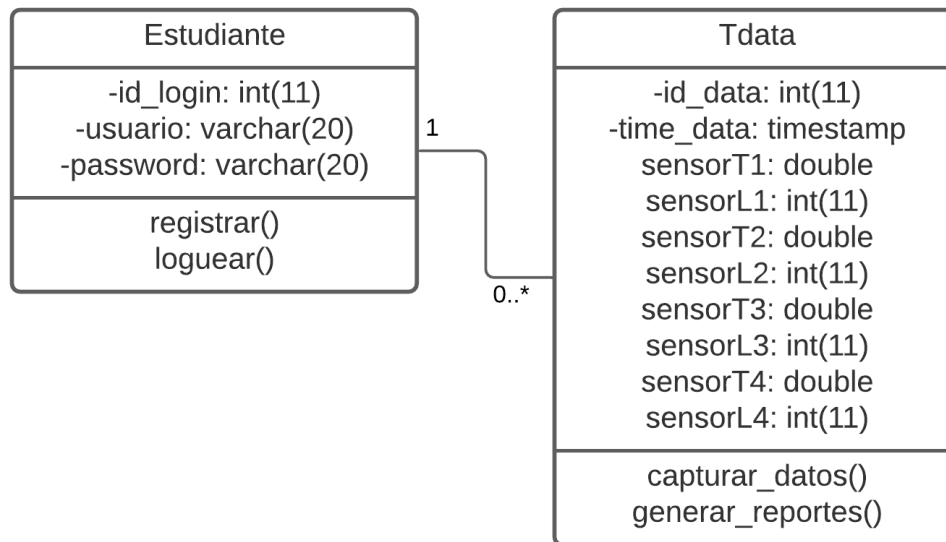
	A	B	C	D	E	F
1	id	timer	sensorT1	sensorT2	sensorT3	sensorT4
2	1	6/08/2020 05:10	33.6	32.94	40.32	37.33
3	2	6/08/2020 05:15	29.5	28.92	35.4	32.78
4	3	6/08/2020 05:20	27.5	26.96	33	30.56
5	4	6/08/2020 05:25	26	25.49	31.2	28.89
6	5	6/08/2020 05:30	25	24.51	30	27.78
7	6	6/08/2020 05:35	24.5	24.02	29.4	27.22
8	7	6/08/2020 05:40	24.1	23.63	28.92	26.78
9	8	6/08/2020 05:45	23.8	23.33	28.56	26.44
10	9	6/08/2020 05:50	23.7	23.24	28.44	26.33
11	10	6/08/2020 05:55	23.7	23.24	28.44	26.33
12	11	6/08/2020 06:00	23.5	23.04	28.2	26.11
13	12	6/08/2020 06:05	23.5	23.04	28.2	26.11
14	13	13/08/2020 05:10	23.3	22.84	27.96	25.89
15	14	13/08/2020 05:15	23.4	22.94	28.08	26
16	15	13/08/2020 05:20	23.8	23.33	28.56	26.44
17	16	13/08/2020 05:25	23.5	23.04	28.2	26.11
18	17	13/08/2020 05:30	23.4	22.94	28.08	26
19	18	13/08/2020 05:35	23.3	22.84	27.96	25.89
20	19	13/08/2020 05:40	24.5	24.02	29.4	27.22
21	20	13/08/2020 05:45	25.2	24.71	30.24	28
22	21	13/08/2020 05:50	26.2	25.69	31.44	29.11
23	22	13/08/2020 05:55	27.3	26.76	32.76	30.33
24	23	13/08/2020 06:00	27.1	26.57	32.52	30.11

Fuente 62:(Autoría propia)

Sexto: Historia de usuario número siete (HU07):

Se creo el diagrama de clases el cual contiene atributos y métodos, que sirvió para la creación del modelo entidad/relación de nuestra base de datos.

Figura 44: Diagrama de clases



Fuente 63: (Autoría propia)

Diccionario de datos

Se realizo la documentación teniendo en cuenta el estándar UML

Tabla 20: clase estudiante

Clase: Estudiante			
Atributo	Tipo	Visibilidad	Descripción
Id_login	int(11)		clave primaria
usuario	varchar(20)	public	nombre de acceso de estudiante
password	varchar(20)	public	contraseña de acceso
Método	Tipo	Visibilidad	Descripción
registrar estudiante	varchar(20)	public	ingreso de nuevos usuarios
loguear estudiante	varchar(20)	public	ingreso al Dashboard

Fuente 64: (Autoría propia)



Tabla 21: Clase Tdata

Clase: Tdata			
Atributo	Tipo	Visibilidad	Descripción
Id_data	int(11)		clave primaria
time_data	timestamp	public	hora de captura de dato
sensorT1	double	public	valor de temperatura asignado a la muestra n1
sensorL1	int(11)	public	valor de luminosidad asignado a la muestra n1
sensorT2	double	public	valor de temperatura asignado a la muestra n2
sensorL2	int(11)	public	valor de luminosidad asignado a la muestra n2
sensorT3	double	public	valor de temperatura asignado a la muestra n3
sensorL3	int(11)	public	valor de luminosidad asignado a la muestra n3
sensorT4	double	public	valor de temperatura asignado a la muestra n4
sensorL4	int(11)	public	valor de luminosidad asignado a la muestra n4
Método	Tipo	Visibilidad	Descripción
almacenar datos	varchar(20)	public	persistencia de datos
generar reportes	varchar(20)	public	visualización de datos

Fuente 65: (Autoría propia)

En la aplicación de la herramienta Dashboard se cuenta con una base de datos llamada “tdata” que consta de con dos tablas que manejan las variables de los sensores de captura de datos que es el sistema en si del Dashboard. Estado completo. La grafica de dominio hosting se ve en la solución Figura 38.

Figura 45:HUO7 estructura de la base de datos tdata

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL database. The left sidebar shows the database structure with 'mcorbachop_dbdatalogger' selected. The main area displays the table structure for 'tdata' with the following columns:

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra
1	id_data	int(11)			No	Ninguna		AUTO_INCREMENT
2	time_data	timestamp			No	current_timestamp()		
3	sensorT1	double			No	Ninguna		
4	sensorL1	int(11)			No	Ninguna		
5	sensorT2	double			No	Ninguna		
6	sensorL2	int(11)			No	Ninguna		
7	sensorT3	double			No	Ninguna		
8	sensorL3	int(11)			No	Ninguna		
9	sensorT4	double			No	Ninguna		
10	sensorL4	int(11)			No	Ninguna		

Fuente 66: (Autoría propia)



Figura 46:HUO7 estructura de la base de datos login

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
1	id_login	int(11)			No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	usuario	varchar(20) latin1_swedish_ci			No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más
3	password	varchar(20) latin1_swedish_ci			No	Ninguna			Cambiar Eliminar Más

Fuente 67:(Autoría propia)

En el desarrollo de la investigación se produjeron 2 iteraciones o sprints de las cuales se pudo obtener los Product backlog que se muestra como producto final

3.1.8.7.Product Backlog

La lista de objetivos/requisitos priorizada representa la visión y expectativas del Usuario (estudiante) respecto a los objetivos y entregas del producto o proyecto. Todos los valores en la siguiente tabla fueron establecidos en una estimación planning poker (póker de planificación). El objetivo del planning poker es obtener una medida de tamaño relativo de todas las historias respecto a sí mismas. Y estos valores fueron obtenidos en una reunión la cual se llegó a un consenso de los valores finales por el esfuerzo que se va a necesitar para realizar cada historia de usuario por el equipo.

Tabla 22:PRODUCT BACKLOG HUxx

IDENTIFICADOR DE LA HISTORIA	PRODUCT BACKLOG		ESTADO	ITERACION / SPRINT	PRIORIDAD
	ENUNCIADO DE LA HISTORIA	ALÍAS			
HU01	Desarrollo del sistema en Windows	Plataforma	Completo	1	Media
HU02	Creación del Proyecto de Desarrollo	Desarrollo	Completo	1	Alta
HU03	Visualización Monitoreo	Interfaz	Completo	1	Alta
HU04	Registro y Almacenamiento en la Nube	Guardar	Completo	1	Muy Alta



IDENTIFICADOR DE LA HISTORIA	PRODUCT BACKLOG		ESTADO	ITERACION / SPRINT	PRIORIDAD
	ENUNCIADO DE LA HISTORIA	ALÍAS			
HU05	Apariencia de la aplicación	View	Completo	1	Alta
HU06	Exportación a PDF y EXCEL	Formato datos	Completo	1	Muy Alta
HU07	Base de datos	Persistencia	Completo	1	Muy Alta

Fuente 68: (Autoría propia)

Tabla 23: PRODUCT BACKLOG TAREAS

IDENTIFICADOR DE LAS TAREAS	PRODUCT BACKLOG		ESTADO	ITERACION / SPRINT	PRIORIDAD
	ASIGNACION HISTORIA	ALÍAS			
T01	HU01	Plataforma	Completo	1	Media
T02	HU02	Desarrollo	Completo	1	Alta
T03	HU03	Interfaz	Completo	1	Alta
T04	HU04	Guardar	Completo	1	Muy Alta
T05	HU05	View	Completo	1	Alta
T06	HU06	Formato datos	Completo	1	Muy Alta
T07	HU07	Persistencia	Completo	1	Muy Alta

Fuente 69: (Autoría propia)

3.2. Pruebas

3.2.1. Caso prueba: iniciar herramienta Dashboard

Tabla 24: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Nombre de caso de prueba: Iniciar herramienta Dashboard
Entradas:
<ol style="list-style-type: none"> Ingresar un navegador web Digitar el url: http://www.datalogger.mcorbachop.com/
Resultados esperados:
<ul style="list-style-type: none"> Acceso al sistema o herramienta Dashboard.
Condiciones:
<ul style="list-style-type: none"> El usuario concede los accesos y privilegios. Usuario : admin Password : Admin1234

Fuente 70:(Autoría propia)



Ingreso al Dashboard (login):

Figura 47: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PAGINA INICIAL

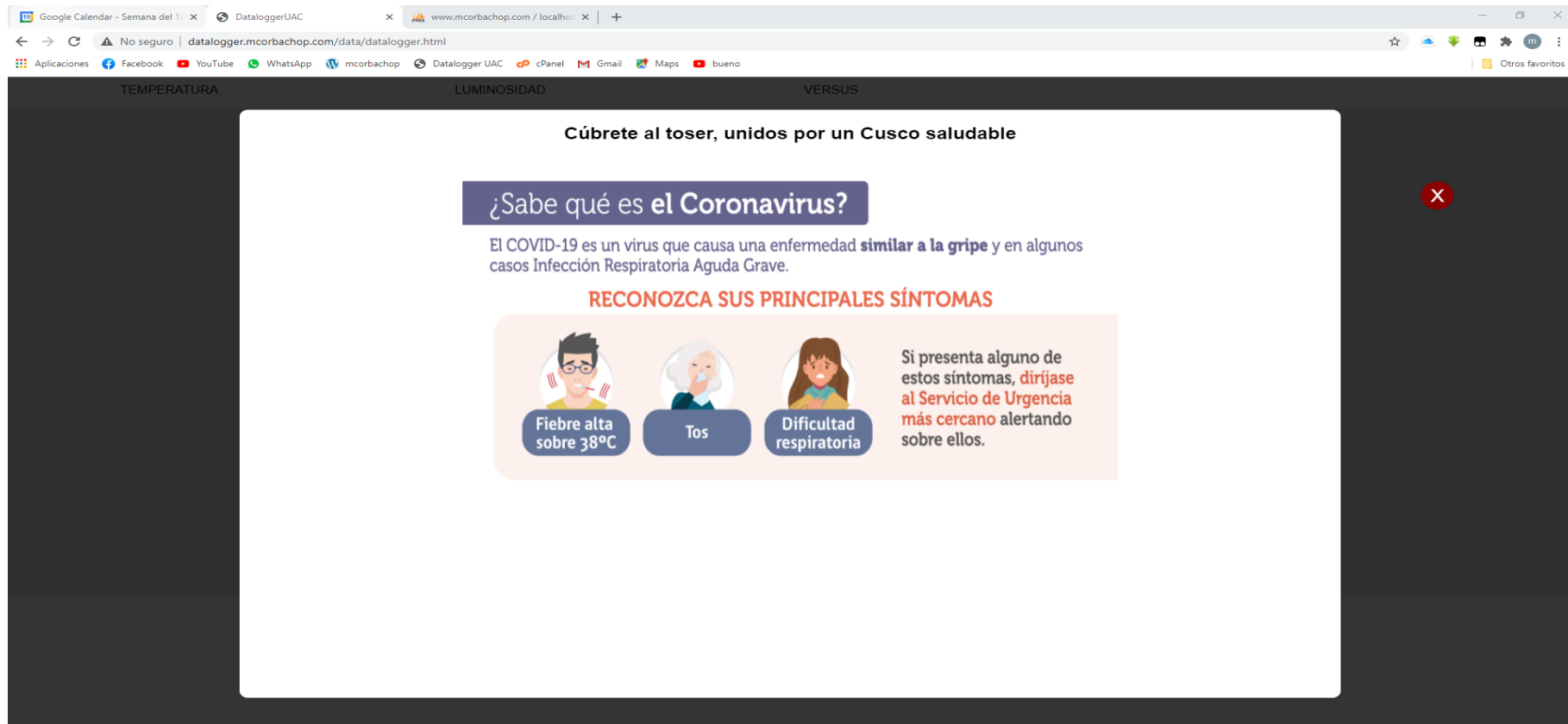
The image shows a web browser window with the address bar displaying "No seguro | datalogger.mcorbachop.com/index.html". The main content area has an orange background. In the center, there is a white login form titled "Iniciar sesión". The form contains two input fields: "Usuario" with a key icon and "Contraseña" with a lock icon. Below the fields is a yellow "Ingresar" button and a blue link "Crear una cuenta".

Fuente 71: (Autoría propia)



Herramienta Dashboard:

Figura 48: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO PAGINA PRINCIPAL



Fuente 72: (Autoría propia)



3.2.2. Caso prueba: monitorear variables (temperatura, luminosidad)

Tabla 25: MONITOREO DE VARIABLES LUMINOSIDAD TEMPERA

Nombre de caso de prueba: MONITOREAR VARIABLES (TEMPERATURA, LUMINOSIDAD)	
Entradas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra las variables de luminosidad y temperatura 2. Muestra de sensores 	
Resultados esperados:	
<ul style="list-style-type: none"> • Muestra de histogramas 	
Condiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario concede los accesos y privilegios. 	

Fuente 73:(Autoría propia)

3.2.2.1. Resultados de temperatura obtenidos del Dashboard

Como último dato ingresado al Dashboard con fecha 03/12/2020 a horas 05:55 se capturo los datos de la briqueta N.º 3:

Muestra 1 (T. MUESTRA I), se obtuvo 17.7 grados centígrados

Muestra 2 (T. MUESTRA II), se obtuvo 17.35 grados centígrados

Muestra 3 (T. MUESTRA III), se obtuvo 21.24 grados centígrados

Muestra 4 (T. MUESTRA IV), se obtuvo 19.67 grados centígrados



Figura 49:Resultado de temperatura

TEMPERATURA			LUMINOSIDAD		
N	TIEMPO	T. MUESTRA I	T. MUESTRA II	T. MUESTRA III	T. MUESTRA IV
214	2020-12-03 05:55:15	17.7	17.35	21.24	19.67
213	2020-12-03 05:50:15	17.6	17.25	21.12	19.56
212	2020-12-03 05:45:15	17.6	17.25	21.12	19.56
211	2020-12-03 05:40:15	17.5	17.16	21	19.44
210	2020-12-03 05:35:15	17.6	17.25	21.12	19.56

[Generar XLS](#)

Fuente 74:(Autoría propia)

3.2.2.2.Resultados de luminosidad obtenidos del Dashboard

Como último dato ingresado al Dashboard con fecha 03/12/2020 a horas 05:55 se capturo los datos de la briqueta N.º 3:

Muestra 1 (**L. MUESTRA I**), se obtuvo 5 lux

Muestra 2 (**L. MUESTRA II**), se obtuvo 6 lux

Muestra 3 (**L. MUESTRA III**), se obtuvo 6 lux

Muestra 4 (**L. MUESTRA IV**), se obtuvo 5 lux

Figura 50:Resultado de luminosidad

TEMPERATURA			LUMINOSIDAD		
N	TIEMPO	L.MUESTRA I	L.MUESTRA II	L.MUESTRA III	L.MUESTRA IV
214	2020-12-03 05:55:15	5	6	6	5
213	2020-12-03 05:50:15	6	6	7	5
212	2020-12-03 05:45:15	6	6	7	5
211	2020-12-03 05:40:15	6	6	7	5
210	2020-12-03 05:35:15	5	6	6	5

[Generar XLS](#)

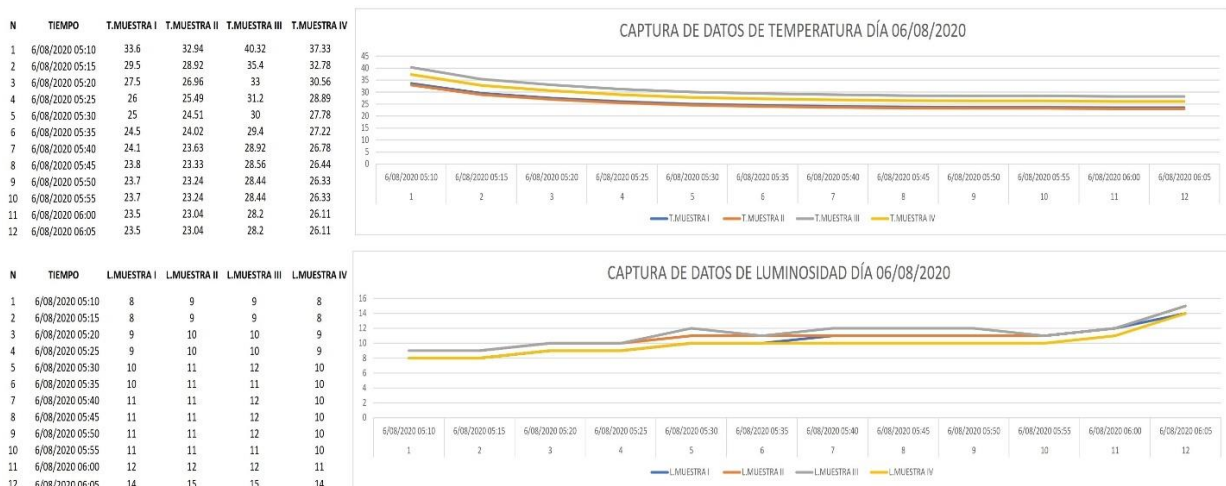
Fuente 75:(Autoría propia)



3.2.3. Realización de pruebas de la captura de datos y verificación de código de funcionamiento de software

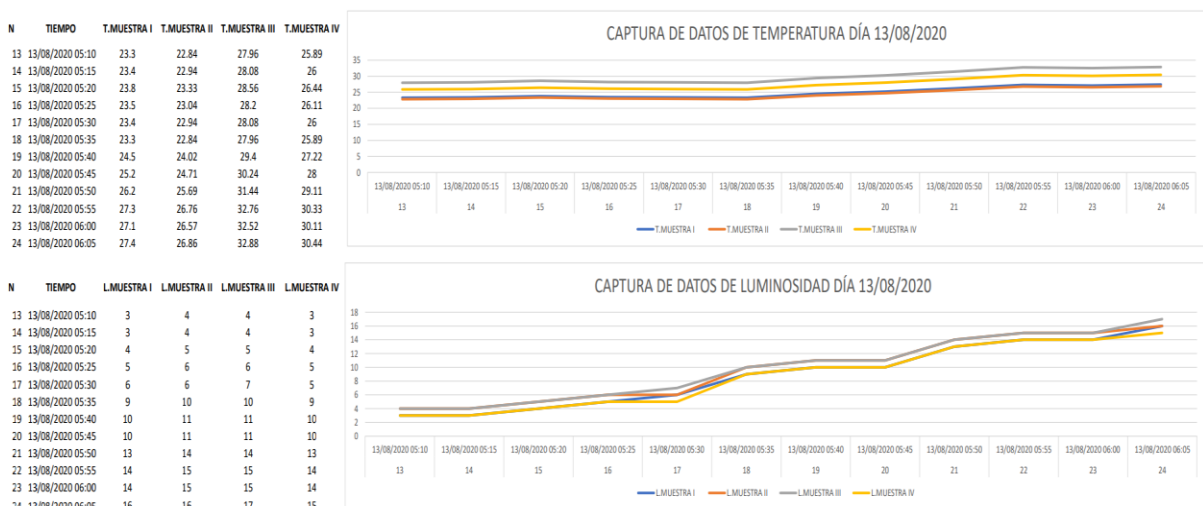
Se realizo simulaciones en la captura de datos en diferentes fechas las cuales la mostramos en los siguientes gráficos, para lo cual también visitar (Anexo-06, p 176 .I. pa su anibal) en el cual se muestra el código donde se realiza la captura de datos mediante en Nodemcu v.3.

Figura 51: Captura de datos, prueba n1



Fuente 76:(Autoría propia)

Figura 52: Captura de datos, prueba n2

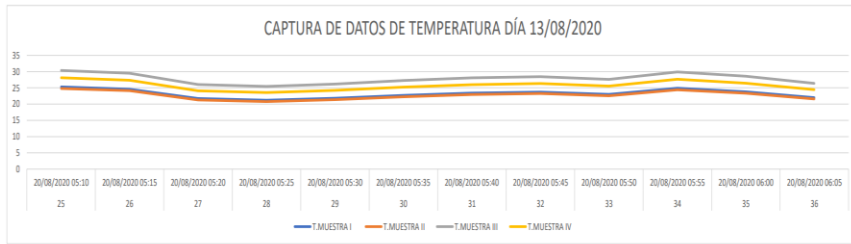


Fuente 77:(Autoría propia)

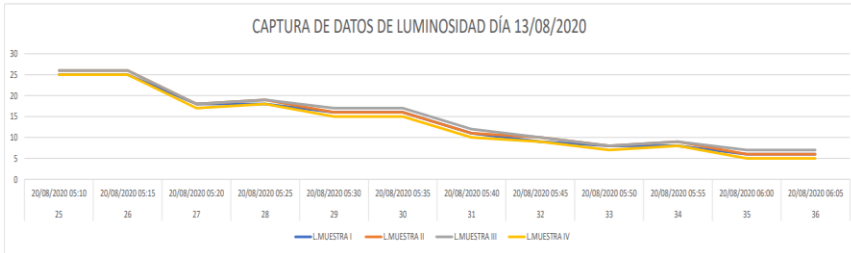


Figura 53: Captura de datos, prueba n3

N	TIEMPO	T.MUESTRA I	T.MUESTRA II	T.MUESTRA III	T.MUESTRA IV
25	20/08/2020 05:10	25.3	24.8	30.36	28.11
26	20/08/2020 05:15	24.6	24.12	29.52	27.33
27	20/08/2020 05:20	21.7	21.27	26.04	24.11
28	20/08/2020 05:25	21.2	20.78	25.44	23.56
29	20/08/2020 05:30	21.8	21.37	26.16	24.22
30	20/08/2020 05:35	22.7	22.25	27.24	25.22
31	20/08/2020 05:40	23.4	22.94	28.08	26
32	20/08/2020 05:45	23.7	23.24	28.44	26.33
33	20/08/2020 05:50	23	22.55	27.6	25.56
34	20/08/2020 05:55	24.9	24.41	29.88	27.67
35	20/08/2020 06:00	23.8	23.33	28.56	26.44
36	20/08/2020 06:05	22	21.57	26.4	24.44



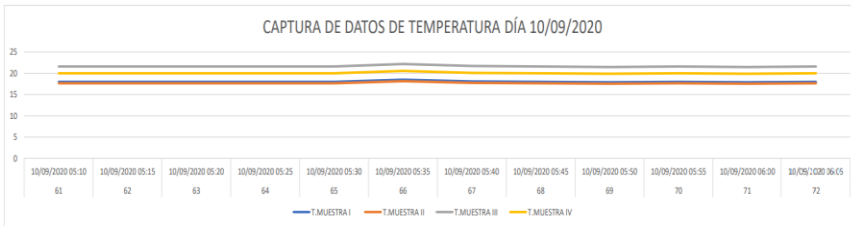
N	TIEMPO	L.MUESTRA I	L.MUESTRA II	L.MUESTRA III	L.MUESTRA IV
25	20/08/2020 05:10	25	26	26	25
26	20/08/2020 05:15	25	26	26	25
27	20/08/2020 05:20	18	18	18	17
28	20/08/2020 05:25	18	19	19	18
29	20/08/2020 05:30	16	16	17	15
30	20/08/2020 05:35	16	16	17	15
31	20/08/2020 05:40	11	11	12	10
32	20/08/2020 05:45	9	10	10	9
33	20/08/2020 05:50	8	8	8	7
34	20/08/2020 05:55	8	9	9	8
35	20/08/2020 06:00	6	6	7	5
36	20/08/2020 06:05	6	6	7	5



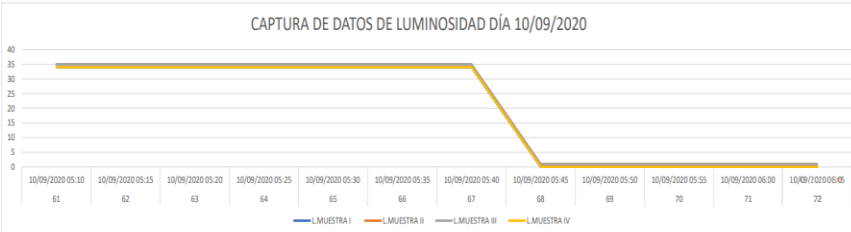
Fuente 78:(Autoría propia)

Figura 54: Captura de datos, prueba n6

N	TIEMPO	T.MUESTRA I	T.MUESTRA II	T.MUESTRA III	T.MUESTRA IV
61	10/09/2020 05:10	18	17.65	21.6	20
62	10/09/2020 05:15	18	17.65	21.6	20
63	10/09/2020 05:20	18	17.65	21.6	20
64	10/09/2020 05:25	18	17.65	21.6	20
65	10/09/2020 05:30	18	17.65	21.6	20
66	10/09/2020 05:35	18.5	18.14	22.2	20.56
67	10/09/2020 05:40	18.1	17.75	21.72	20.11
68	10/09/2020 05:45	18	17.65	21.6	20
69	10/09/2020 05:50	17.9	17.55	21.48	19.89
70	10/09/2020 05:55	18	17.65	21.6	20
71	10/09/2020 06:00	17.9	17.55	21.48	19.89
72	10/09/2020 06:05	18	17.65	21.6	20



N	TIEMPO	L.MUESTRA I	L.MUESTRA II	L.MUESTRA III	L.MUESTRA IV
61	10/09/2020 05:10	34	35	35	34
62	10/09/2020 05:15	34	35	35	34
63	10/09/2020 05:20	34	35	35	34
64	10/09/2020 05:25	34	35	35	34
65	10/09/2020 05:30	34	35	35	34
66	10/09/2020 05:35	34	35	35	34
67	10/09/2020 05:40	34	35	35	34
68	10/09/2020 05:45	0	1	1	0
69	10/09/2020 05:50	0	1	1	0
70	10/09/2020 05:55	0	1	1	0
71	10/09/2020 06:00	0	1	1	0
72	10/09/2020 06:05	0	1	1	0

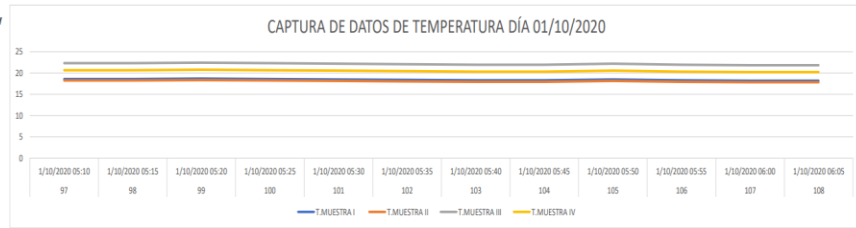


Fuente 79:(Autoría propia)

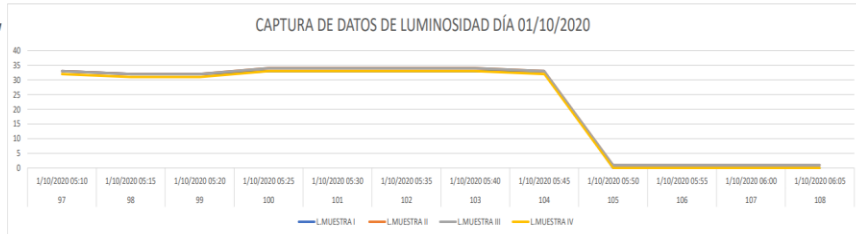


Figura 55: Captura de datos, prueba n9

N	TIEMPO	T.MUESTRA I	T.MUESTRA II	T.MUESTRA III	T.MUESTRA IV
97	1/10/2020 05:10	18.6	18.24	22.32	20.67
98	1/10/2020 05:15	18.6	18.24	22.32	20.67
99	1/10/2020 05:20	18.7	18.33	22.44	20.78
100	1/10/2020 05:25	18.6	18.24	22.32	20.67
101	1/10/2020 05:30	18.5	18.14	22.2	20.56
102	1/10/2020 05:35	18.4	18.04	22.08	20.44
103	1/10/2020 05:40	18.3	17.94	21.96	20.33
104	1/10/2020 05:45	18.3	17.94	21.96	20.33
105	1/10/2020 05:50	18.5	18.14	22.2	20.56
106	1/10/2020 05:55	18.3	17.94	21.96	20.33
107	1/10/2020 06:00	18.2	17.84	21.84	20.22
108	1/10/2020 06:05	18.2	17.84	21.84	20.22



N	TIEMPO	LMUESTRA I	LMUESTRA II	LMUESTRA III	LMUESTRA IV
97	1/10/2020 05:10	33	33	33	32
98	1/10/2020 05:15	32	32	32	31
99	1/10/2020 05:20	32	32	32	31
100	1/10/2020 05:25	33	34	34	33
101	1/10/2020 05:30	33	34	34	33
102	1/10/2020 05:35	33	34	34	33
103	1/10/2020 05:40	33	34	34	33
104	1/10/2020 05:45	33	33	33	32
105	1/10/2020 05:50	0	1	1	0
106	1/10/2020 05:55	0	1	1	0
107	1/10/2020 06:00	0	1	1	0
108	1/10/2020 06:05	0	1	1	0



Fuente 80(Autoría propia)