

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 1 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

1. TITULO Y LÍNEA DE LA INVESTIGACION

TITULO (Aprox.20 palabras)	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SUPERVISIÓN WEB
NATURALEZA DEL PROYECTO	Desarrollo software
MODALIDAD DE GRADO	Trabajo de Grado
LINEA DE INVESTIGACION	Sistema de Supervisión
DURACION EN MESES	4 meses
POBLACION BENEFICIADA	Academia e Industria

2. INVESTIGADORES (Proponentes, Tutor(a) y Asesores interno y/o externos)


Primera Persona (Estudiante) de 2

Primer apellido	Leon
Segundo Apellido	Hurtado
Nombre(s)	Harold David
Lugar y Fecha de nacimiento	Bogotá 10/09/1998
País	Colombia
Código estudiantil	45161031
Correo electrónico	hleon31@unisalle.edu.co
Tipo de identificación	Cedula N°1070986099
Dedicación horas semanales	25
Teléfono (Fijo y Celular)	3163000581
Dirección	Cra 121 a Bis # 22 H 15
Programa	Ingeniería en Automatización

Segunda Persona (Tutor del Proyecto) de 2

Primer apellido	Patiño
Segundo Apellido	Forero
Nombre(s)	Álvaro Antonio
Tipo de vinculación con la Universidad	Docente
País	Colombia
Profesión	Ingeniero en Automática Industrial
Dirección y/o Teléfono y celular	3124513680
Correo electrónico	alapatino@unisalle.edu.co

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 2 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Tipo de identificación	Cédula	N° 94151483
Función en el proyecto	Tutor	
Dedicación horas semanales	1	
Numero de meses	4 (cuatro)	
Vínculo en el proyecto	Tutor	
Grupo de Investigación	AVARC	

3. PALABRAS CLAVE(Total:4)

Supervisión, Control, Raspberry, Node-RED, Software web


4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Planteamiento:

Dentro del semillero SAVARC, desde el año 2019 se viene trabajando en un proyecto de investigación aprobado por la Vicerrectoría de Investigaciones VRIT, titulado “Módulo de entrenamiento especializado para el desarrollo de técnicas de control avanzado aplicado en procesos industriales”. El trabajo que se desarrolló consistió en el modelamiento y emulación de un sistema redundante de una **planta no lineal**, utilizando una arquitectura de red en la nube. Una de las fases del proyecto es la implementación de un sistema supervisorio web de bajo costo. Un sistema supervisorio es un sistema ampliamente empleado en el ámbito industrial, que consiste en un interfaz hombre-máquina desde una plataforma software, con monitorización en tiempo real, del valor y estado de sensores y actuadores, además, de la posibilidad de realizar control. Este sistema se implementa para la supervisión de procesos industriales, el programa informático debe ser intuitivo para el operario, con datos fácilmente interpretables. El interés del proyecto es la realización de un sistema de supervisión web de bajo costo, en donde las funciones de control y supervisión puedan realizarse remotamente desde cualquier lugar donde se tenga acceso a Internet.

¿Cómo implementar un software de supervisión web utilizando tecnologías de bajo costo?

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 3 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

5. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta software de supervisión WEB, que permita la fácil integración con tecnologías de bajo costo.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar una arquitectura de control y comunicaciones web, utilizando tecnología de bajo costo.
2. Diseñar la herramienta software del sistema de supervisión web, para la arquitectura de control y comunicaciones remota.
3. Implementar el software del sistema de supervisión web, para la arquitectura de control y comunicaciones remota.
4. Realizar pruebas, mediciones experimentales y evaluar el funcionamiento del sistema de supervisión web.

7. ANTECEDENTES (Estado del Arte)

Alrededor de los años 70 la tendencia de la automatización se radicaba en la necesidad de que cada fabricante desarrollara su propio sistema electrónico para resolver sus problemas. Pero se toparon con las limitaciones en el tamaño de las memorias, lo cual generaba una limitación con el número de entradas y salidas que podían asignarse al sistema (Rodríguez Penin, 2006). En un inicio, cuando los sistemas automatizados para industrias fueron creciendo y se hicieron cada vez más complejos se fue teniendo una mayor necesidad de poder visualizar lo que sucedía en este. Para lo que se diseñaron paneles de control, en sus inicios estos paneles eran de cableado eléctrico. Con la aparición de la informática, se permitió realizar el control de los procesos de forma más sencilla. Con los que se desarrollaron software capaz de comunicarse con los sistemas de control existentes. (Rodríguez Penin, 2006)

Se da el nombre de SCADA (Supervisory Control And Data Adquisition o Control con Supervisión y Adquisición de Datos) a cualquier software que permita el acceso a datos remotos de un proceso y permita, utilizando las herramientas de comunicación necesarias en cada caso, el control de este. (Rodríguez Penin, 2006).

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 4 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Los sistemas de supervisión se conciben principalmente como una herramienta de supervisión y mando. Entre sus objetivos podemos destacar:

- **Economía:** es más fácil ver que ocurre en la instalación desde la oficina que enviar a un operario a realizar la tarea. Ciertas revisiones se convertirán en innecesarias.
- **Accesibilidad:** permite tener acceso a la configuración, ver el estado en que se encuentra trabajando el proceso desde la mesa que está encima de la mesa de trabajo.
- **Mantenimiento:** la adquisición de datos materializa la posibilidad de obtener datos de un proceso, almacenarlos y presentarlos de manera inteligible para un usuario no especializado. La misma aplicación se puede programar de manera que nos avise cuando se aproximen las fechas de revisión o cuando una máquina tenga más fallos de los considerados normales.
- **Ergonomía:** es la ciencia que procura hacer que la relación entre el usuario y el proceso sea lo menos tirante posible. Los modernos ordenadores, con sus presentaciones gráficas, intentan sustituir a los grandes paneles repletos de cables, luces pilotos y demás elementos informativos.

8. ALCANCE Y JUSTIFICACION

Justificación:

Industrialmente un sistema supervisorio tiene su aplicación donde se requiere que un operario humano tenga la posibilidad de realizar cambios de punto de ajuste en controladores de procesos distantes, abrir o cerrar válvulas o interruptores, monitorear alarmas, y recopilar información de medición.

Estos sistemas están diseñados para que una industria estudie cuidadosamente y anticipe la respuesta óptima a las condiciones medidas y ejecute esas respuestas automáticamente cada vez. Contar con un control preciso de la máquina para monitorear los equipos y procesos prácticamente elimina los errores humanos. Y lo que es más importante, automatiza las tareas comunes, farragosas y rutinarias que una vez fueron realizadas por un operario, lo que aumenta aún más la productividad, mejora la gestión de las fallas críticas de las máquinas en tiempo real y minimiza la posibilidad de que se produzcan desastres ambientales.

A nivel académico es relevante debido a que actualmente se están migrando las tecnologías hacia el internet, en donde se pueda manejar todo desde un celular, computadora etc. En este caso la integración de un sistema de supervisión basado en tecnologías WEB que permite la supervisión y el control de una planta desde cualquier sitio con solo tener acceso al sistema de supervisión

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 5 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

desde la WEB ya sea en un celular o computador además de que el desarrollo del sistema de supervisión WEB está orientado a tecnologías de bajo costo como lo es una raspberry pi.

Alcance:

Se Implementará un sistema de supervisión basado en tecnologías WEB, el cuál está dirigido a tecnologías de bajo costo, cumpliendo con las normativas de visualización y navegación entre ventanas, de tal forma que sea un software estándar.

9. MARCO DE REFERENCIA

9.1 Marco Teórico:

Para empezar a hablar de los sistemas SCADA, tenemos que conocer la historia detrás de ellos. Es necesario hablar sobre el proceso evolutivo, el cual sigue una serie de hitos, los cuales uno tras otro permitió evolucionar la tecnología disponible en ese entonces hasta la que disponemos en el mundo actual, algunos de los acontecimientos más importantes fueron:

- Hacia el 2000 a.c existía el ábaco el cual se considera la primera máquina para realizar operaciones de cálculo.
- En 1614 John Napier da a conocer los logaritmos o números artificiales, gracias a ellos las multiplicaciones se convierten en sumas, las potencias en productos, y las raíces en divisiones, simplificando enormemente los cálculos matemáticos.
- Leonardo Da Vinci entre 1452 y 1519 esbozó la primera máquina capaz de realizar operaciones matemáticas.
- En 1642 Blaise Pascal se inventa la “Pascalina”, considerada la primera calculadora.
- Charles Babbage, tras inventar la máquina llamada “locura de Babbage” debido a las enormes dificultades de su puesta en marcha y de la complejidad de esta, daba el siguiente paso en el cálculo analítico, sin embargo, su prototipo no pudo ser llevado a la práctica pues en su tiempo no existía la tecnología para realizarla.
- En los años 70 aparece la primera calculadora electrónica.
- En los 80 el sistema operativo Windows.
- Posteriormente se dio el desarrollo de múltiples aplicaciones para el uso industrial, una de ellas fue el sistema SCADA, un software que revolucionaría la industria y la automatización (García, 2012)

Por otro lado, en la industria de la automatización la historia empieza con el término DCS (Distributed control system o Sistema de control distribuido). Los DCS son sistemas que cumplen funciones de control a través de una serie de módulos de control automáticos independientes y distribuidos en la planta.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 6 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

La estrategia de la arquitectura de los DCS es evitar que el control total de la planta esté centralizado en una sola unidad. Los DCS se desarrollaron a base de dispositivos o PLC (Programmable logic controler o controlador lógico programable). Las decisiones son enviadas a los actuadores (Mecanismos que modifican variables en el proceso), los cuales hacen modificaciones para mantener el proceso estable.

Sin embargo, la tendencia ahora es integrar los sistemas SCADA a los DCS, es decir orientar la parte de supervisión a los sistemas SCADA, pero usando los DCS como sistemas independientes que mandan señales al sistema SCADA. (Corrales, 2007)

9.2 Marco Científico:

Sistemas SCADA:

Su nombre proviene de las siglas "Supervisory Control And Data Acquisition" (Sistema de control, supervisión y adquisición de datos). Es un sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar variables de proceso a distancia, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos) y controlando el proceso de forma automática por medio de un software especializado. También provee de toda la información que se genera en el proceso productivo a diversos usuarios, tanto del mismo nivel como de otros usuarios supervisores dentro de la empresa (supervisión, control calidad, control de producción, almacenamiento de datos, etc.) (Lozano, 2012)

Lenguaje Java:

“Soft-Control” fue desarrollado principalmente en el lenguaje de programación Java, debido a que este lenguaje es el líder de los lenguajes de programación para el software libre, dispone de librerías de código abierto útiles y confiables, además de tener un costo muy bajo es muy rápido y sus programas pueden ejecutarse en diferentes sistemas operativos, lo que nos da la posibilidad de que la empresa al adquirir un sistema operativo de código abierto pueda trabajar con el sistema sin ningún problema.

Java es un lenguaje de programación y la primera plataforma informática creada por Sun Microsystems en 1995. Es la tecnología subyacente que permite el uso de programas punteros, como herramientas, juegos y aplicaciones de negocios. Java se ejecuta en más de 850 millones

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 7 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

de ordenadores personales de todo el mundo y en miles de millones de dispositivos, como dispositivos móviles y aparatos de televisión. (Java, 2013)

La programación en Java permite el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema de Cliente Servidor, como de aplicaciones distribuidas, lo que lo hace capaz de conectar dos o más computadoras u ordenadores, ejecutando tareas simultáneamente, y de esta forma logra distribuir el trabajo a realizar. (Lenguajes de programación, 2012)

PHP:

Una parte de “Soft-Control” fue desarrollada en el lenguaje de programación web PHP, el cual es también un lenguaje de programación de código abierto, es decir es un software libre. La parte en que el sistema presenta datos históricos o en tiempo real vía web está desarrollada en este lenguaje de programación. Cabe resaltar que junto a PHP se hace uso de otras tecnologías web como HTML, CSS y los applets de Java, sin embargo, el rol que cumple la tecnología PHP es de vital importancia, pues nos permite establecer la conexión con la base de datos del sistema y mostrar los datos.

PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor, pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

Modelo Cliente - Servidor:

El sistema “Soft-Control” está diseñado en base a la arquitectura Cliente – Servidor, este modelo de software se basa en el servicio que un servidor le da a uno o varios clientes, es decir el servidor atiende a clientes brindándoles información después de una serie de lógicas de acceso a ella.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta.

Tanto la parte del sistema en planta como el sistema web usan este modelo. Siempre habrá un servidor para la aplicación industrial en la espera de los clientes, los cuales serían los dispositivos

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 8 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

que se conectan a él. El sistema siempre tendrá el servidor web en la espera de algún cliente web que pida el acceso a información histórica.

Para el caso de un sistema SCADA, tanto el computador central como los dispositivos de campo pueden actuar de servidor o de cliente dependiendo de la configuración que se les programe. Pero de cualquier manera usan el modelo Cliente – Servidor independientemente de protocolo de comunicación usados (Serial – Ethernet - OPC).

9.3 Marco Conceptual:

ARQUITECTURA BÁSICA DE UN SISTEMA SUPERVISORIO

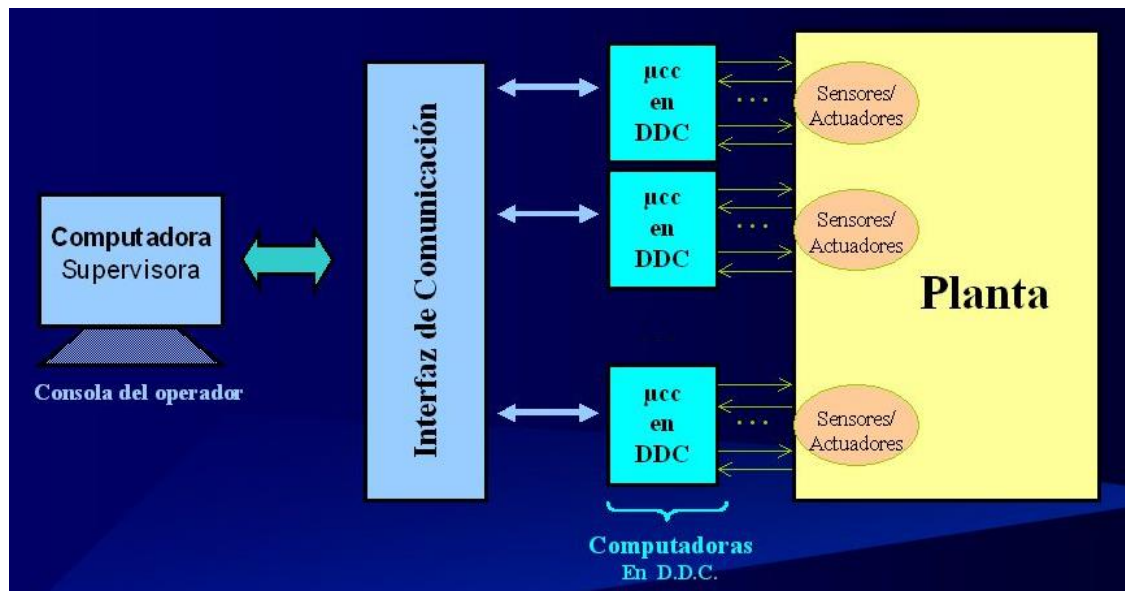


Imagen obtenida de <https://2.bp.blogspot.com/-2cBlGvrp06U/Tm55LYHLeBI/AAAAAAAAAE/sVYThXRwXNQ/s1600/redes+industrial.png>

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 9 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

MODELO OOHDM o Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos

El modelo OOHDM u Object Oriented Hypermedia Design Methodology, para diseño de aplicaciones hipermedia y para la Web, fue diseñado por D. Schwabe, G. Rossi, and S. D. J. Barbosa y es una extensión de HDM con orientación a objetos, que se está convirtiendo en una de las metodologías más utilizadas. Ha sido usada para diseñar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia como galerías interactivas, presentaciones multimedia y, sobre todo, numerosos sitios web.

Al igual que RMM, este método se inspira en el modelo HDM, pero lo que le distingue claramente del primero es el proceso de concepción orientado a objetos. OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia mediante un proceso de 4 etapas:

- Diseño Conceptual
- Diseño Navegacional
- Diseño De Interfaces Abstractas
- Implementación

Características Fundamentales:

- Apropriada para un comportamiento complejo:
OOHDM provee las mejores herramientas para controlar el desarrollo de una aplicación que tiene un complejo comportamiento.
- Separación del diseño con respecto al desarrollo:
Permite que la complejidad del desarrollo de software sea menor ya que ésta ocurre a diferentes niveles: “dominios de aplicación sofisticados (financieros, médicos, geográficos, etc.); la necesidad de proveer acceso de navegación simple a grandes cantidades de datos, y por último la aparición de nuevos dispositivos para los cuales se deben construir interfaces Web fáciles de usar”. (Silva, 2002)

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

 UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Formato Presentación de anteproyecto	Página 10 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
--	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Etapas de OOHDM

La siguiente tabla muestra las etapas de OOHDM

Etapas	Productos	Formalismos	Mecanismos	Descripción
Obtención de Requerimientos	Casos de Uso (actores, escenarios)	Plantillas del formato del documento, Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs)	Técnicas de Observación, Entrevistas	Se crea un documento que describe actividades y requerimientos de los usuarios
Diseño Conceptual	Clases, subsistemas, relaciones, atributos	Modelos Orientados a Objetos	Clasificación, agregación, generalización y especialización	Se modela la semántica del dominio de la aplicación
Diseño Navegacional	Nodos, enlaces, estructuras de acceso, contextos navegacionales, transformaciones de navegación	Vistas Orientadas a Objetos, Cartas de navegación orientadas a objetos, Clases de Contexto	Clasificación, agregación, generalización y especialización	Se tiene en cuenta el perfil del usuario y las tareas. Se enfatiza en los aspectos cognitivos. Se crea la estructura de navegación de la aplicación
Diseño de Interfaz Abstracta	Objetos de la interfaz abstracta, respuestas a eventos externos, transformaciones de la interfaz	Vistas Abstractas de Datos (ADV), Diagramas de Configuración, Cartas de navegación de los ADVs	Mapeado entre la navegación y los objetos visibles	Se modelan los objetos visibles. Se describe la interfaz para los objetos de navegación. Se define el aspecto de los objetos de la interfaz
Implementación	Aplicación en funcionamiento	Los soportados por el entorno	Los que provea el entorno	Se realiza la puesta en producción del sistema

- **Diseño Conceptual:**

Aquí se construye todo lo relacionado a los esquemas conceptuales, los cuales definen los objetos de dominio, las clases u objetos y las relaciones entre los mismos.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 11 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

- **Diseño Navegacional:**

En esta segunda etapa, se define la estructura de navegación que tendrá la aplicación. Todo esto a través de un hiperdocumento, el cual se realiza por medio de modelos navegacionales, que representan diferentes vistas del esquema conceptual definidos en la etapa anterior.

Este diseño se expresa con un enfoque orientado a objetos, lo que viene a decir que se debe representar con modelos o esquemas:

- **Esquema de las clases navegacionales.** Estas deben mostrar las posibles vistas de un hiperdocumento. Las vistas se representan a su vez con unos tipos predefinidos de clases navegacionales conocidos como “nodos” o “enlaces”, además de otras clases que expresen estructuras o formas alternativas de acceso a nodos, como “índices” o “recorridos guiados”.
- **Esquema de contexto navegacional.** Estas permiten la estructuración de hiperespacio de navegación entre “subespacios”, en ellos se mostrará la información que se quiere mostrar al usuario, y los enlaces que estarán disponibles cuando se acceda a un objeto o nodo de un contexto determinado.

- **Diseño Abstracto de Interface:**

Esta fase está dedicada a la especificación de una interfaz abstracta. De esta manera, se puede especificar la forma en la que aparecen los contextos navegacionales.

Así mismo, se incluye en esta fase el modo en que los objetos de la interfaz activarán la interfaz, y el resto de las funcionalidades de la aplicación; esto quiere decir, se escribirán los objetos de interfaz y se los asociará con los objetos de navegación.

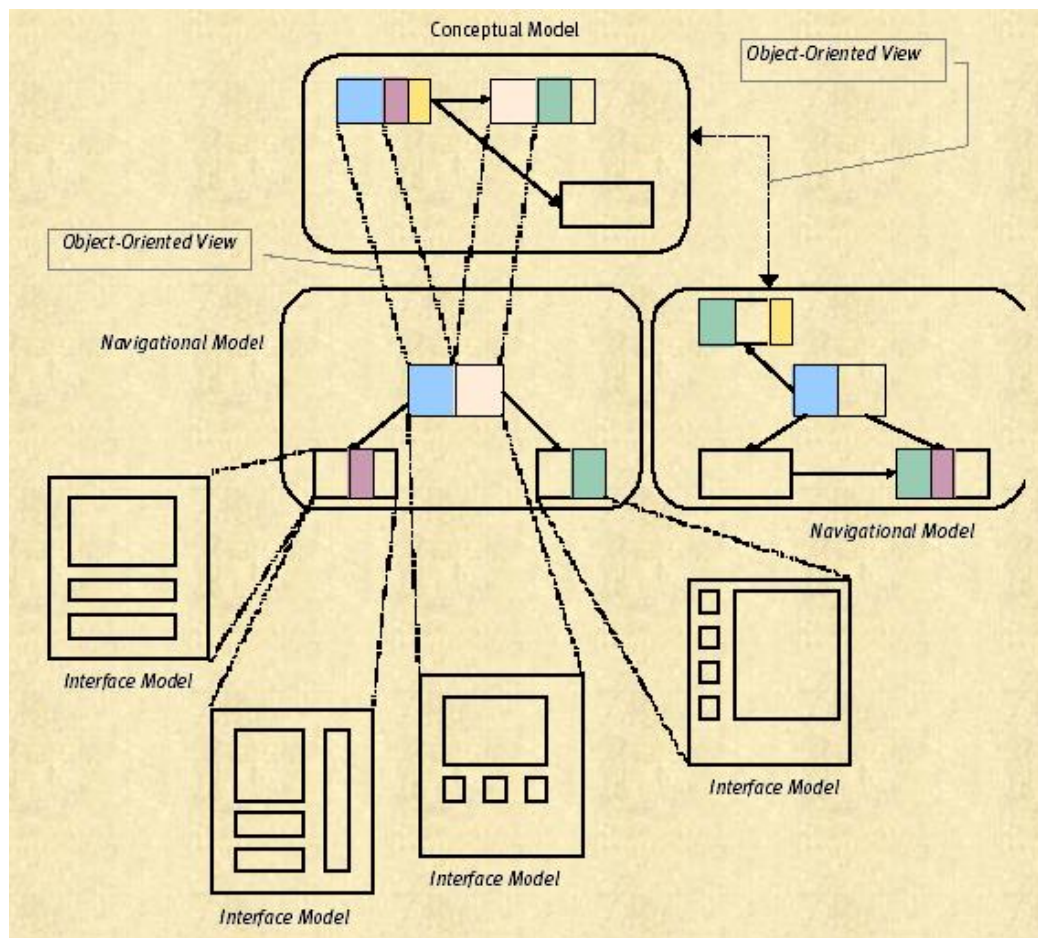
Esta separación entre diseño navegacional y de interfaz abstracta permite construir interfaces para el mismo modelo navegacional.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

- **Implementación:**

En esta etapa, simplemente se implementa el hiperdocumento desarrollado en las anteriores etapas de la metodología (lo que quiere decir que se implementa los modelos navegacionales y de interfaz).

En la siguiente imagen se muestran las relaciones entre los esquemas conceptual, navegacional y los objetos de interfaz en OOHDM.



Fuente: Daniel Schwabe y Gustavo Rossi: The Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM) obtenida de <http://www-di.inf.puc-rio.br/schwabe//papers/TAPOSRevised.pdf>

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 13 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Ventajas y Desventajas:

- **Ventajas:**

- Clara identificación de los tres diferentes niveles de diseño en forma independiente de la implementación.
- Su forma de representación gráfica es bastante completa y permite representar en forma precisa elementos propios de las aplicaciones hipertexto, tales como nodos, anclas, vínculos, imágenes, estructuras de acceso y contextos.
- En la etapa de diseño navegacional se pueden crear enlaces entre nodos cualesquiera que permiten una verdadera interoperabilidad entre los mismos.
- El desarrollador puede entender y lograr en cada etapa lo que el usuario realmente necesita, gracias a que, en el análisis y diseño, el usuario es parte fundamental en la validación del producto obtenido.
- Al generar una cantidad considerable de documentación a través de sus distintas etapas, permite llevar un control del desarrollo de estas y tener la posibilidad de realizar una rápida detección, corrección de errores y mantención.
- La utilización de UID's permite representar en forma clara, rápida y precisa los casos de uso obtenidos.

- **Desventajas:**

- Requiere de cierto conocimiento e investigación para aprender la metodología, debido a los modelos que utiliza.
- El diseño pierde un poco de continuidad del modelo navegacional al diseño de interfaz, dado que se pasa a utilizar otro tipo de modelo.
- En ciertos casos OOHDM podría exagerar la cantidad de reglas y pasos (a veces complicados de seguir) para realizar distintos mapeos entre un diagrama y otro por lo cual el desarrollador podría perderse y olvidar detalles fundamentales a ser especificados.
- El diseño navegacional posee una gran cantidad de diagramas que muchas veces entregan información similar a la entregada por los UID's y las ADV's.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 14 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

9.4 Marco Legal:

A nivel industrial se tiene el manejo de estándar ISA-S5.5, El objetivo de esta norma es establecer un sistema de símbolos gráficos para las pantallas que utilizan los operadores de las plantas para la medición y el control de los procesos. El sistema tiene por objeto promover (a) la comprensión más completa y rápida por parte de los operadores de la información que se transmite a través de las pantallas, y (b) la uniformidad de la práctica en todas las industrias de proceso.

También se tiene el estándar ISA 95: Integración de los Sistemas de Control Empresarial, es un estándar internacional que tiene el objetivo de facilitar la integración de las funciones empresariales y los sistemas de control en empresas productivas. Fue desarrollada por ISA (Sociedad Internacional de la Automatización) en el año de 1990, con el fin de reducir el riesgo, los costos y los errores asociados con la implementación de interfaces entre dichos sistemas (funciones empresariales y sistemas de control). ISA-95 contiene modelos y terminología que pueden ser usadas para determinar qué información se debe intercambiar entre las diferentes funciones empresariales Esta información se estructura en modelos representados en Lenguaje Unificado de Modelamiento (UML, Unified Modeling Language), que son la base para el desarrollo de interfaces entre la Planificación de Recursos de la Empresa o ERP (Enterprise Resource Planning) y los Sistemas de Ejecución de Manufactura o MES (Manufacturing Execution System).

10. METODOLOGÍA y MATERIALES (Presentarlo por fases, anexando un diagrama de flujo)

1. Desarrollar una arquitectura de control y comunicaciones web, utilizando tecnología de bajo costo.

Inicialmente se tomará el código ya realizado y se embeberá en la raspberry pi, luego se busca estudiar los diferentes lenguajes de programación y herramientas de desarrollo web para la realización del sistema de supervisión web, teniendo en cuenta la normativa, además de utilizar el método OOHDM para la realización del diseño de la web.

2. Diseñar la herramienta software del sistema de supervisión web, para la arquitectura de control y comunicaciones remota.

En esta fase se diseñará la interfaz gráfica del sistema supervisorio de acuerdo con la siguiente metodología:

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 15 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

- Primero se realizará el diseño conceptual, el cual consiste en la construcción de todo lo relacionado a los esquemas conceptuales, los cuales definen los objetos de dominio, las clases u objetos y las relaciones entre los mismos.
 - A continuación, se realiza el diseño navegacional, que consiste en definir la estructura de navegación que tendrá la aplicación. Todo esto a través de un hiperdocumento, el cual se realiza por medio de modelos navegacionales, que representan diferentes vistas del esquema conceptual definidos en el diseño conceptual.
 - Luego, se procede a realizar el diseño abstracto de interfaz, el cual está dedicado a la especificación de una interfaz abstracta. De esta manera, se puede especificar la forma en la que aparecen los contextos navegacionales. Así mismo, se incluye en esta parte el modo en que los objetos de la interfaz activarán la interfaz, y el resto de las funcionalidades de la aplicación; esto quiere decir, se escribirán los objetos de interfaz y se los asociará con los objetos de navegación.
3. Implementar el software del sistema de supervisión web, para la arquitectura de control y comunicaciones remota.

Una vez embebido el código y diseñada la interfaz gráfica, se procede a implementar el hiperdocumento desarrollado en las anteriores etapas de la metodología (lo que quiere decir que se implementa los modelos navegacionales y de interfaz).

A continuación, se desarrolla el respectivo sistema de supervisión basado en tecnologías web teniendo en cuenta la normatividad para el diseño de ventanas y la navegación entre ventanas, además se programará el cliente web.

4. Realizar pruebas, mediciones experimentales y evaluar el funcionamiento del sistema supervisorio desarrollado.

Por último se realizarán las pruebas para verificar el correcto funcionamiento del sistema de supervisión basado en tecnologías web además de verificar que el diseño se encuentre bajo normativa.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería



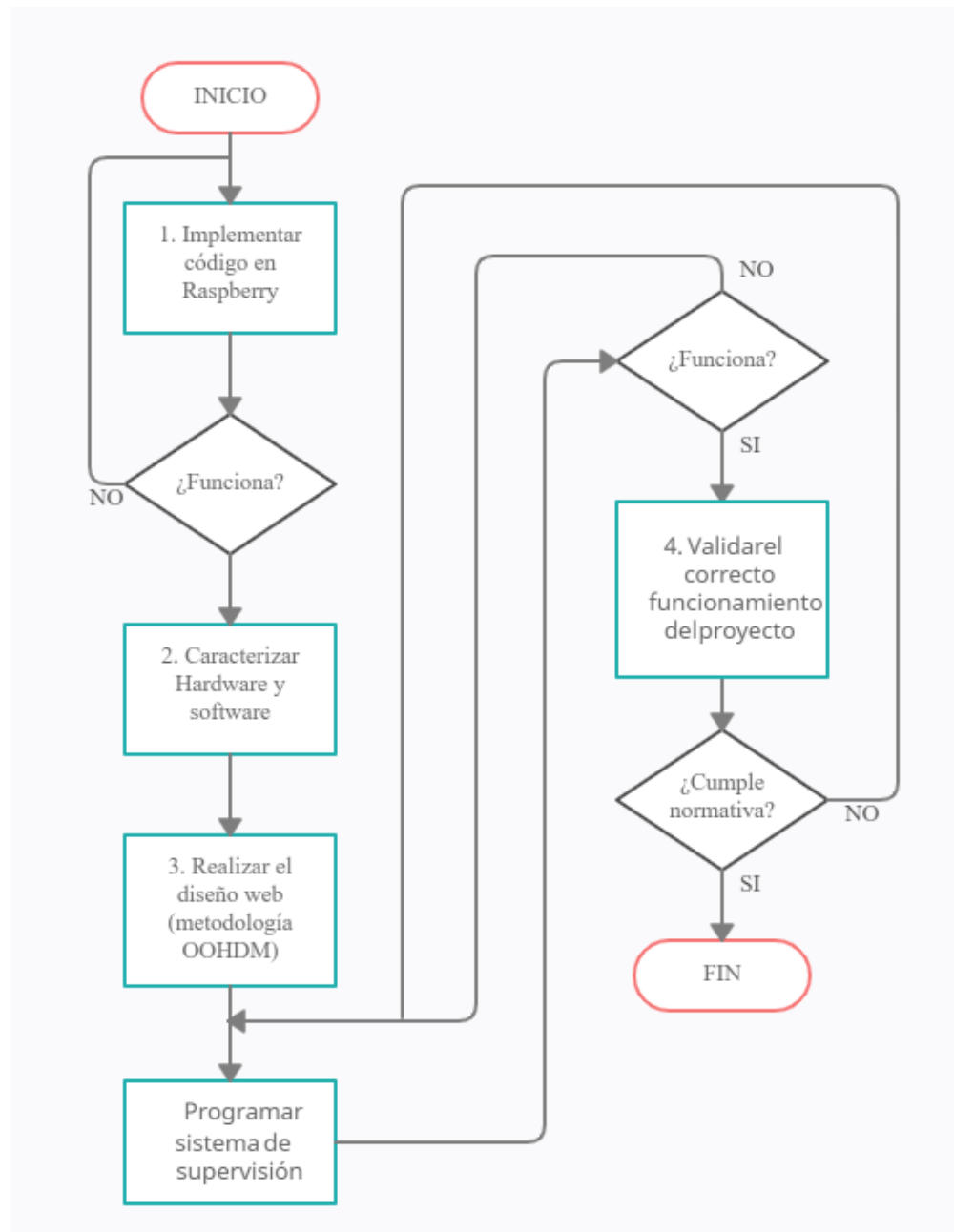
Formato
Presentación de
anteproyecto

Página
16 de 22

Versión 001
Septiembre
03/2019

Código del formato
FI-FTO-01-19

Diagrama de Flujo:



Fuente autor

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 17 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

11. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto busca desarrollar una herramienta software WEB que permita la supervisión, control y adquisición de datos. Así mismo, que se integre fácilmente con una arquitectura de control y comunicaciones, basada en la nube. El sistema de supervisión web se desarrollará teniendo en cuenta, los lineamientos propuesto por el estándar ISA 101, además de la generación de reportes e historial de fallos y correcta navegación entre ventanas según el estándar. El sistema de supervisión permitirá la fácil integración con tecnologías de bajo costo, con el fin de poder acceder desde cualquier dispositivo que cuente con conexión a internet.

12. Lineamientos, conceptualización y nivel de exigencia para el proyecto Mediante la matriz de lineamiento

1. NIVEL	2. MODELO	3. COMPLEJIDAD	4. PROFUNDIDAD	5. ETAPAS	6. ETAPAS DE IMPACTO
IMPLEMENTACIÓN	NORMATIVO	DISPOSITIVO SUBSISTEMA	APLICACIÓN	DISEÑO	ACADÉMICO
					INDUSTRIAL

1. Nivel de Ingeniería

1.1. Implementación: Se implementará el sistema de supervisión basado en tecnologías web teniendo en cuenta la normatividad pertinente además de que el sistema está orientado a tecnologías de bajo coste como es el caso de la raspberry pi.

2. Modelo

2.1 Normativo: El sistema de supervisión se basará sobre la norma ISA-S5.5, esta norma establece un sistema de símbolos gráficos para las pantallas que utilizan los operadores de las plantas para la medición y el control de los procesos.

3. Nivel de desarrollo [Complejidad]

3.1 Dispositivo Subsistema: Se obtendrá un sistema de supervisión y control, implementado en la web para facilitar su acceso desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 18 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

4. Profundización

4.1 Aplicación: Desarrollo tecnológico como propuesta económica open source equivalente a las propuestas comerciales de las grandes empresas.

5. Etapas

5.1 Diseño: Se diseña un sistema de supervisión para la supervisión y control de una planta basado en tecnologías web a partir de la metodología EORM.

6. Sector de Impacto

6.1 Académico: Se desea abordar los sistemas de supervisión y control basado en tecnología web y software de código abierto [más económico], para tecnologías de bajo costo utilizados académicamente como lo es una raspberry pi.

6.2 Industrial: Implementar un sistema de supervisión web como propuesta económica a tecnologías de bajo costo equivalente a las propuestas comerciales de grandes empresas.

13. FUENTES DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA (Usando las referencias APA o válidas a nivel disciplinar)

1. BIBLIOGRAPHY

Alexey Sviridov, V. B. (2020). Architecture of WEB-based SCADA. *IEEE*.

Corrales, L. (2007). *Interfaces de comunicación industrial*.

Duo Li, Y. S. (2002). *Concept design for a Web-based supervisory control and data-acquisition (SCADA) system*. *IEEE*.

Escalona, M. (2001). *Metodologías para el desarrollo de sistemas de informacion*. Universidad de Sevilla, Sevilla- España.

G. Booch, J. R. (1999). El Lenguaje Unificado de Modelado. *Addison Wesley*.

García, J. (2012). *HISTORIA SCADA*.

Java. (2013). *¿Qué es la tecnología Java y por qué lo necesito?*

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 19 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Lange, D. B. (2005). *An object-oriented design approach for developing hypermedia*. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 269-293.

Lenguajes de programación. (2012). *Programación Java*.

Lozano, C. d. (2012). *Introducción a SCADA*.

Oasis Open. (2020). Obtenido de https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=mqtt.

Orallo, E. H. (s.f.). *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*.

Rodriguez Penin, A. (2006). Sistemas SCADA. Sistemas de visualización industrial. *MARCOMBO*.

Soler, J. P. (2013-2014). *DISEÑO Y DESARROLLO WEB*.

Yuriy Kondratenko, O. K. (2017). Automation of control processes in specialized pyrolysis complexes based on web SCADA systems. *IEEE*.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 1 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

14. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Actividad VS Fecha [Mes/Día]		2021-02-01	2021-02-08	2021-02-15	2021-02-22	2021-03-01	2021-03-08	2021-03-15	2021-03-22	2021-03-29	2021-04-05	2021-04-12	2021-04-19	2021-04-26	2021-04-03	2021-04-10	2021-04-17	2021-04-24
Semanas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Estudiar lenguajes de Programación y tecnologías web																	
2	Reseñas Bibliograficas Sistema de supervisión WEB																	
3	Definir la metodología de diseño web																	
4	Estudiar normatividad																	
5	Realizar diseño web de acuerdo con la metodología																	

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 2 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Actividad VS Fecha [Mes/Día]		2021-02-01	2021-02-08	2021-02-15	2021-02-22	2021-03-01	2021-03-08	2021-03-15	2021-03-22	2021-03-29	2021-04-05	2021-04-12	2021-04-19	2021-04-26	2021-04-03	2021-04-10	2021-04-17	2021-04-24
Semanas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	Programar cliente y servidor																	
7	Diseñar Sistema supervisión WEB																	
8	Implementar Sistema supervisión WEB																	
9	Validar el funcionamiento del sistema																	
10	Documentar																	

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Vicerrectoría Académica
Facultad de Ingeniería

	Formato Presentación de anteproyecto	Página 1 de 22	Versión 001 Septiembre 03/2019	Código del formato FI-FTO-01-19
---	--	-------------------	--------------------------------------	------------------------------------

15. PRESUPUESTO

Presupuesto Proyecto								
Codigo	Rubro	Descripción	Financiación		Contrapartida		Subtotal	Total
			Propios	Externos	Dinero	Especie		
1	Nomina							
1.1	Tutor de Tesis	Asesorías y dirección				\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000
1.2	Tesista	Investigador				\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000
Subtotal Nomina								\$8,000,000
Codigo	Rubro	Descripción	Financiación		Contrapartida		Subtotal	Total
			Propios	Externos	Dinero	Especie		
2	Materiales e insumos							
2.1	Servicio AWS	Servidor web	\$50,000		\$50,000		\$50,000	\$50,000
2.2	Raspberry pi 3 modelo B	Modelo B con 4 núcleos y 1 GB de RAM	\$300,000		\$300,000		\$300,000	\$300,000
2.3	Internet	Servicio de internet	\$280,000		\$280,000		\$280,000	\$280,000
Subtotal Materiales								\$630,000
Codigo	Rubro	Descripción	Financiación		Contrapartida		Subtotal	Total
			Propios	Externos	Dinero	Especie		
3	Equipos							
3.1	Computador	Ordenador [Costo de uso]	\$250,000		\$250,000		\$250,000	\$250,000
Subtotal Equipo								\$250,000
Total del Presupuesto								\$8,880,000