

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA GESTORA DE DATOS
PARA PROYECTOS DE DISEÑO.

PEDRO ELIAS IBAÑEZ HENAO
VALENTINA ROMAN CORREA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2019

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA GESTORA DE DATOS
PARA PROYECTOS DE DISEÑO.

PEDRO ELIAS IBAÑEZ HENAO
VALENTINA ROMAN CORREA

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Mecánico

Director
RICARDO ALFONSO JAIMES ROLÓN
Magister en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2019

DEDICATORIA

En primer lugar, agradecerle a Dios por haberme brindado la oportunidad, el conocimiento y las fuerzas necesarias para cumplir esta meta, y a todas las personas que de alguna manera confiaron en mí.

A mis padres, Pedro y Margarita por haberme enseñado que la vida no es fácil y que lo más importante es siempre persistir y luchar por los sueños.

A mis amigos, Yurgen, Brayhan, Cristian, Aux, Nito, Charlie, Diana, con los que iniciamos este gran sueño, y que sin ellos este camino no hubiera sido tan ameno, grandes momentos vividos que siempre recordaré y espero que podamos seguir contando muchos más.

A esos amigos que a pesar de la distancia siempre estuvieron presentes para dar una voz de aliento, o para alegrar algún momento difícil, Marlon, Silvia e Ingrid.

A mi primo, Jairo que más que primo es mi hermano, que siempre me acompañó en los momentos difíciles, y me enseñó a soñar en grande para cumplir grandes metas.

A valentina, gracias por haberme acompañado en todo el proceso, brindándome fuerzas y amor incondicional, para que juntos lográramos esta meta.

Y muy especialmente a mis abuelos, Efrain y Yolanda, que se convirtieron en mis papás, que me acogieron de niño y que gracias a ellos es que puedo ser la persona que soy hoy en día, porque me han enseñado a valorar lo importante de la vida, porque siempre estuvieron ahí, sin importar las circunstancias dándome todo el apoyo necesario para alcanzar este logro, que es mas de ustedes que mío.

Pedro Elías Ibáñez Henao.

En este punto quisiera dedicarle este logro a Dios y a todas aquellas personas que en cierta medida colaboraron para que esto fuese posible.

A mi madre por su apoyo incondicional y fe que siempre deposita en mí y en cada uno de mis proyectos gracias por ser todo lo que un hijo necesita y más.

A mi tía por ser parte fundamental de mi vida y ayudarme a ser la mujer que soy hoy en día sin ella esto no hubiera sido posible ya que me enseñó la disciplina, el esfuerzo y amor incondicional.

A mi abuela que pese a que en estos momentos ya no es cociente de lo que pasa se que si lo fuese estaría muy orgullosa de mí, las amo con mi vida gracias por ser mi familia.

A mi compañero, gran amigo y amor que nos apoyamos a cada paso de este proyecto, siendo siempre la persona incondicional y mí soporte.

A mis amigos esas grandes personas que conocí al comenzar este proceso y que continúan hasta ahora siendo parte esencial de mi vida y que al pasar de los tiempos se convirtieron en mi segunda familia gracias a ellos por hacer de esta una las mejores etapas de mi vida y espero siempre conmigo.

Valentina Román Correa

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO	19
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.	20
2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	21
3. MARCO TEORICO	22
3.1 REFERENTES TEORICOS	22
3.1.2 Proceso de diseño.	22
3.1.3 ¿Qué es un PDM?	23
3.1.4 Bases de datos.	24
3.1.4.1 Tipos de bases de datos.....	24
3.1.5 Plataformas Web.	25
3.1.6 Lenguajes de programación.....	25
3.1.7 Tipos de lenguajes de programación	25
3.1.8 Hosting.....	26
3.1.9 Flujos de trabajo.	26
3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA.....	27
3.2.1 Conceptos y una aplicación para el manejo de datos del producto.	27
3.2.2 Controle sus datos para lograr una mejor colaboración e innovación.....	27

3.2.3 El papel de Product Data Management (PDM) en el diseño de Ingeniería y las diferencias clave entre PDM y Lifecyc producto.....	27
4. DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTION DE DATOS EN PROYECTOS DE DISEÑO MECANICO.....	28
4.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB MEDEMA	28
4.1.1 Despliegue de la función calidad (QFD)	28
4.1.1.1 Requerimientos del consumidor.....	28
4.1.1.2 Requerimientos del diseñador.	29
4.1.1.3 Matriz calidad.....	30
4.1.1.4 Ponderación de los resultados.....	31
4.2 DESARROLLO DEL MODELO DE LA PLATAFORMA	31
4.3 SELECCIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMADOR.....	33
4.4 EXPLICACIÓN EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN QUE SE REALIZO	34
5. RESULTADO OBTENIDO DEL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA MEDEMA	38
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DE LA PLATAFORMA	38
5.1.1 Ventana de la página	38
5.1.2 Ventana de registro.....	38
5.1.3 Ventana de ingreso.....	39
5.1.4 Ventana de inicio.	40
5.1.5 Ventana de nuevo proyecto.	40
5.1.6 Ventana de proyectos.	41
5.1.7 Ventana de cada proyecto.	42
5.1.8 Ventana de fase.....	43
5.1.9 Ventana del diagrama de Gantt.	43
5.1.10 Ventana de desempeño.....	44
5.1.11 Biblioteca de proyectos.....	45

5.1.12 Ventanas para los otros usuarios.....	45
5.1.13 Ventana de cada proyecto.	46
5.1.14 Ventana de fase.....	46
5.1.15 Biblioteca de proyectos.	46
5.1.16 Biblioteca.	47
5.1.17 Ventana de catalogos.	48
5.1.18 Ventana creación de fases manual.	48
5.1.19 La visualización de los archivos 3D.	50
 6. REQUERIMIENTOS Y PRUEBAS.....	 53
6.1 PRUEBAS REALIZADA.....	53
 7. CONCLUSIONES	 56
 8. RECOMENDACIONES.....	 57
 BIBLIOGRAFIA.....	 58
 ANEXOS.....	 60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Costo de implementación PDM SOLIDWORKS	18
Figura 2. Matriz calidad 1.....	30
Figura 3. Matriz calidad 2.....	30
Figura 4. Diagrama de bloque de Medema.Pdm	32
Figura 5. Borrador de la plataforma 1	35
Figura 6. Borrador de la plataforma 2	35
Figura 7. Ejemplo de Código PHP	36
Figura 8. Programador PHPSTORM.....	36
Figura 9. Ejemplo HTML5	37
Figura 10. Ventana de bienvenida de Medema.PDM	38
Figura 11. Ventana de Registro	39
Figura 12. Ventana de Ingreso.....	39
Figura 13. Ventana de Inicio	40
Figura 14. Ventana de nuevo proyecto	41
Figura 15. Ventana de Proyectos.....	42
Figura 16. Ventana de cada proyecto	42
Figura 17. Ventana de Fase.....	43
Figura 18. Ventana del Diagrama de Gantt	44
Figura 19. Ventana de desempeño.....	44
Figura 20. Ventana biblioteca de proyectos.....	45
Figura 21. Ventana de Proyectos para otros usuarios	45
Figura 22. Ventana de un Proyecto	46
Figura 23. Ventana de Fase.....	46
Figura 24. Biblioteca de Proyectos	47
Figura 25. Biblioteca	47
Figura 26. Documentos en la Biblioteca	47

Figura 27. Visualización on-line de documentos.....	48
Figura 28. Eliminación de Fases.....	49
Figura 29. Creación Manual de Fase.....	49
Figura 30. Creación Manual de Fases 2	50
Figura 31. Visualización de PDF 3D	51
Figura 32. Visualización On-line con Solidworks Composer	51
Figura 33. Visualización on-line con edrawings	52
Figura 34. Pruebas realizadas	54
Figura 35. Resultados de las pruebas realizadas	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Diagrama del proceso de diseño tomado el libro de diseño de hanrock	60
Anexo B. Encuesta realizada a diferentes trabajadores del sector industrial y estudiantes de diseño para obtener los requerimientos de la plataforma	61
Anexo C. Diagrama de flujo utilizado para realizar la programación de la plataforma de creación de proyecto.....	63
Anexo D. Diseño preliminar de la plataforma creado mediante la página web wix.	65

RESUMEN

TITULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA GESTORA DE DATOS PARA PROYECTOS DE DISEÑO.*

AUTORES: PEDRO ELIAS IBAÑEZ HENAO, VALENTINA ROMAN CORREA.**

PARABRAS CLAVES: PDM, FLUJOS DE TRABAJO, VISUALIZADORES 3D, REDUCCION DE TIEMPOS DE TRABAJO, PLATAFORMA WEB, PROGRAMACION.

DESCRIPCION:

Este proyecto tiene como objetivo crear una plataforma web para la gestión de datos en proyectos de diseño, que nos permita una única fuente de información para la gestión del diseño de productos, cambio de ingeniería, control de revisiones, configuración del producto, costos, entre otras funciones que hacen el proceso de diseño más simple al reducir el tiempo gastado en trámites, búsquedas y control de información, dado que generalmente se pierde mucho tiempo y hay mucho desorden con la información cuando participan varias personas en el diseño, además de esto genera diagramas de rendimiento de cada diseñador que participa en cada proyecto para así poder hacer un seguimiento al desempeño de cada trabajador.

La plataforma se diseñó en base a los criterios y conceptos bases estipulados en los libros como claves para un buen proceso de diseño de productos y así conseguir un flujo de trabajo para el diseño de productos lo más óptimo posible, que luego fue convertido en un lenguaje de programación de código abierto PHP y mostrar las diversas maneras en las que se pueden lograr la visualización 3D de piezas y planos en HTML.

El resultado obtenido es una plataforma que permite realizar productos al detalle de manera rápida organizada y con información centralizada, logrando una reducción en los tiempos de diseño y un trabajo ameno con personas a larga distancia.

* Proyecto de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Ricardo Jaimes, Ingeniero Mecánico.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A DATA MANAGEMENT PLATFORM FOR DESIGN PROJECTS*

AUTHORS: PEDRO ELIAS IBAÑEZ HENAO, VALENTINA ROMAN CORREA**

KEY WORDS: PDM, WORK FLOWS, 3D VISUALIZERS, WORKING TIMES REDUCTION, WEB PLATFORM, PROGRAMMING.

DESCRIPTION:

This project aims to create a web platform for data management in design projects, which provides us with a single source of information for the management of product design, engineering change, revision control, product configuration, costs, among other functions that make the design process simpler by reducing the time spent on paperwork, searching and controlling information, since a lot of time is wasted and there is a lot of mess with the information when several people participate in the design; besides this generates performance diagrams of each designer that participates in each project in order to track the performance of each worker.

The platform was designed based on the criteria and concepts stipulated in the books as keys to a good product design process and thus achieve a workflow for the design of products as optimal as possible, which was then transformed into a PHP open source programming language to show the various ways in which you can achieve 3D visualization of parts and plans in HTML.

The obtained result is a platform that allows to make products in detail in a fast organized way and with centralized information, achieving a reduction in the design times and a pleasant work with long distance people.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Ricardo Jaimes, Ingeniero Mecánico.

INTRODUCCIÓN

Los productos y sus procesos de desarrollo hacen parte de nuestra historia desde sus principios, ya sea desde la edad de piedra o la era medieval, el hombre siempre tuvo la necesidad de crear y mejorar objetos para su bienestar. Con el pasar de los años este comportamiento no ha cambiado, antes, cada día se genera un mayor interés creando consigo toda una rama de saberes que aumentan cada día.

Es tal la manera acelerada en la que se mueve el mundo que el desarrollo de productos a logrado una gran importancia, tanto así que las empresas tienen entre sus objetivos la optimización de los procesos necesarios para el desarrollo de estos, la optimización de procesos lo que trae grandes ventajas como la reducción de tiempos, mejor calidad del producto, mejor productividad de la empresa entre otras. Para lograr este grado de optimización se requiere de muchos aspectos claves uno de ellos es el desarrollo y control de flujos de trabajo.

El flujo de trabajo es el orden de acciones las cuales se realizan para desarrollar el producto con su respectivo orden y sincronización tanto para procesos como para información fundamental de estos. Dado esto se genera un gran volumen de flujo de información que en ciertos casos por falta de orden se puede convertir en retrasos y pérdidas materiales para las empresas.

Esto hizo importante la implementación de sistemas de gestión de datos dentro de las empresas ya que estas se encargan del manejo de todo tipo de documentos presente en el proceso desde cuentas hasta planos y manejan una alta seguridad para estos datos.

Con la era tecnológica en su mayor furor hoy en día todo se realiza de manera virtual desde llamadas hasta diseños, y esto implica una mayor cantidad de información

circulando en la red y al paso que va creciendo la tecnología se ha llegado al punto en el cual el desarrollo de un producto ya se puede realizar gran parte online como lo mostramos continuación en el desarrollo del presente documento.

1. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mercado actual está en un constante crecimiento ya que la demanda de productos aumenta a un ritmo imparable requiriendo que estos surjan a la misma medida, al diseñar un producto se genera una gran cantidad de información la cual debe estar disponible y ser de fácil acceso para poder realizar ajustes, modificaciones y cambios de manera eficaz en cualquier lugar sin que se presente ningún tipo problema que afecte el desarrollo del producto, la comunicación oportuna en el proceso de diseño es vital para el correcto funcionamiento del proceso desde la concepción hasta la producción.

Para garantizar esta eficiencia se desarrollaron los software PDM que cada vez presentan una mayor acogida dentro del diseño de ingeniería, ya que facilitan en gran medida el manejo de información, debido a esto el costo de estos software disponibles en el mercado es muy elevado.

Figura 1 Costo de implementación PDM SOLIDWORKS



Fuente: CIMWORKS. Tabla de precios de SOLIDWORKS gestión de datos [en línea]. CDM Group Company, 2017. (Recuperado el 28 de agosto de 2019) Disponible en <https://www.cimworks.es/precios-solidworks/>

Debido a esto se genera la necesidad de desarrollar un software para la gestión de datos que sea accesible y eficiente tanto para el uso académico como para pequeñas y medianas empresas que requieran de este para el desarrollo de sus productos.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

En el proceso de fabricación la falta de organización puede llegar a representar un incremento en el costo del producto por encima del 10%, esto genera la necesidad de ser cada vez más eficientes como fue el caso de la empresa ORG INGENIERIA LTDA, que al llevar a cabo una optimización del proceso de diseño lograron un sustancial incremento en su eficiencia y una disminución en gastos provisionales. Se evidencia la importancia de un proceso de diseño cada vez más óptimo que nos permita planificar, programar y ejecutar todos los pasos referentes al diseño de productos y para esto es indispensable desarrollar un software de gestión de datos que nos permita una única fuente de información para la gestión del ciclo de vida del producto, cambio de ingeniería y control de revisiones, configuración del producto, costos, entre otras funciones que hacen del proceso de diseño más simple al reducir el tiempo gastado en trámites, búsquedas y control de información para aumentar el tiempo dedicado al diseño.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Diseñar e implementar una plataforma gestora de datos para proyectos de diseño, que puede ser usada tanto por estudiantes como por pequeñas y medianas empresas enfocadas en el área del diseño, cumpliendo así con la misión de la escuela de ingeniería mecánica de la universidad industrial de Santander que tiene como propósito contribuir al desarrollo científico y tecnológico de la región.

1.3.2 Objetivos específicos.

- ✓ Desarrollar una plataforma de gestión, que cumpla con los siguientes módulos operativos:
 - Sistema de almacenamiento de información centralizado y manejo de copias de seguridad para recuperar la información rápidamente.
 - Control de revisiones y cambios para evitar la pérdida de datos.
 - Análisis de la gestión del ciclo de diseño del producto y manejo del tiempo utilizado.
 - Flujos de trabajo integrados que agilicen los procesos por encaminamiento de prioridades de tareas
 - Lista de proveedores , catálogos y costos
- ✓ Hacer un instructivo de manejo para la plataforma que facilite el aprendizaje en los nuevos usuarios.
- ✓ Realizar una prueba piloto con estudiantes que se encuentren realizando un proyecto de diseño y construcción, para recopilar datos de desempeño de la herramienta.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

El área del diseño de productos en Colombia cada vez tiene una mayor acogida debido a su gran importancia en todos los diversos sectores, pese a esto aún no se cuenta con un software para la gestión de datos producido por una empresa colombiana y que tenga un costo accesible para las pequeñas y medianas empresas, haciendo de esto una buena oportunidad de negocio al desarrollar Medema.PDM para suplir las necesidades de la industria colombiana y hacer de estas empresas aún más eficientes, mejorando a su vez la competitividad y ayudando a su crecimiento.

3. MARCO TEORICO

3.1 REFERENTES TEORICOS

3.1.1 Diseño. El diseño según Bernard J. Hamrock es la transformación de conceptos e ideas en maquinaria útil, y una maquina es una combinación de mecanismos y de otros componentes que transforman, transmiten o emplean energía para un propósito específico.

3.1.2 Proceso de diseño. El proceso de diseño se compone de 7 etapas o fases que deben cumplirse para llevar a cabo un excelente diseño, las fases son las siguientes:

- Definición estratégica: Se detecta un problema o necesidad y se comienza a analizar, se estudia y se hace una lluvia de ideas buscando posibles soluciones a la problemática detectada.
- Diseño Conceptual: Se trazan los lineamientos del producto, y se generan alternativas creativas con criterios de sustentabilidad, se programan tareas y se fijan plazos a cumplir, en esta etapa también se analizan distintas alternativas y luego se elige una en la etapa del diseño en detalle.¹
- Diseño en Detalle: Se selecciona una de las alternativas planteadas anteriormente y se realiza el desarrollo de la propuesta, se realizan planos y se define como se construirá.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL. Pro-diseño [en línea]. (Recuperado el 01 de agosto del 2018). Disponible en: https://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf

- Verificación: Durante todo el diseño de detalle del producto se debe verificar que este cumpla efectivamente con las características conceptuales del producto. Verificar entre otros aspectos, la seguridad, la calidad, confiabilidad y mantenimiento.²
- Prototipo y pruebas: En esta etapa se pone en marcha la construcción de nuestro prototipo, el cual se le harán las pruebas necesarias para verificar que cumpla con los requerimientos exigidos por el cliente, o establecidos en las fases previas.
- Producción: Una vez verificado que nuestro diseño cumple con todas las especificaciones se inicia la fase de producción, en esta etapa es de vital importancia tener contactos con proveedores que suministren los materiales requeridos y se debe contar con la logística necesaria en caso tal que se necesite una producción en serie.
- Mercadeo: Si lo que se diseña es un producto que será comercializado por la misma empresa, se inicia con la parte de publicidad y ofertas para hacerlo más atractivo al público, si es un producto pedido por un cliente se hace la entrega oficial.

3.1.3 ¿Qué es un PDM? PDM o Gestión de datos de producto es el uso de software de gestión de datos de producto y la información relacionada con el proceso en un solo sistema central.³ En esta información se incluye todo lo relacionado con el proceso de diseño desde el problema a solucionar hasta la fase de elaboración del producto, llevando dentro de cada etapa los requisitos necesarios de cada una de estas, de esta forma tenemos en un solo sitio toda la información de nuestro

² INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL. Óp. Cit.

³ PIXEL SISTEMAS. PDM - Gestión de datos de Producto [en línea]. 2015. (Recuperado el 03 de septiembre del 2018). Disponible en: <https://www.pixelsistemas.com/productos/plm/pdm>

proyecto de una forma asequible para todo el equipo de trabajo, haciendo fácil el control y seguimiento de la información.

3.1.4 Bases de datos. Una base de datos es una colección de información organizada de tal modo que sea fácilmente accesible, gestionada y actualizada.⁴ En la actualidad las bases de datos son de gran importancia para las organizaciones, ya que les permite tener la información organizada y hacer uso de esta en cualquier momento, las bases de datos remplazaron los antiguos archivos, ya que aquí se almacenaba información de una forma un poco difícil de organizar y a la hora de buscar un documento se podía perder mucho tiempo, con las bases de datos esto ya queda atrás.

3.1.4.1 Tipos de bases de datos. Existen dos tipos de bases de datos, que dependiendo de lo que se vaya a realizar se escoge una de estas, los dos tipos son:

- OLT (On Line Transaction Processing), se conocen también como bases de datos dinámicas, lo que significa que la información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema. Un ejemplo es el sistema de un supermercado donde se van registrando cada uno de los artículos que el cliente está comprando y a su vez el sistema va actualizando el Inventario.⁵
- OLAP (On Line Analytical Processing), las cuales se conocen como bases de datos estáticas, lo que sucede es que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no se eliminan y tampoco se modifican datos; solo se realizan consultas sobre los datos ya existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos son implementadas en Business

⁴ TECHTARGET. Guía esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI, base de datos [en línea]. 2015. (Recuperado el 4 de abril del 2018). Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos>

⁵ ANGUIANO, Jorge. Características y tipos de bases de datos [en línea]. International Business Machines, 2014. (Recuperado el 4 de abril del 2018). Disponible en: https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/index.html

Intelligence para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información.⁶

3.1.5 Plataformas Web. Una plataforma web es más que una página web. Una plataforma incluye elementos adicionales a la página web tales como aplicaciones, carritos de compras, formularios, convertidores, instancias de aprobación y alguna otra solución específica para la necesidad del cliente y el mercado. Estos elementos pueden ser públicos o privados, tales como sistemas de comunicación interna o inventarios.

3.1.6 Lenguajes de programación. Un lenguaje de programación es un programa que se encarga de la construcción de otros programas informáticos, esto debido a que comprende un lenguaje formal diseñado para organizar algoritmos y procesos lógicos, que luego son llevados a cabo por un ordenador.⁷

Generalmente estos lenguajes están compuestos por unos símbolos que cumplen una sintáctica y semántica especial de cada lenguaje, expresados con ciertas relaciones lógicas que al final construyen el código fuente de la plataforma o software diseñado.

3.1.7 Tipos de lenguajes de programación. Existen diferentes tipos de lenguaje que se han venido desarrollando a medida que la tecnología ha ido avanzando, los lenguajes más usados son los siguientes:

- Lenguaje máquina: Es el lenguaje más primitivo de todos y se basa en la numeración binaria

⁶ ANGUIANO, Jorge. Óp. Cit.

⁷ RAFFINO, María. Lenguaje de programación [en línea]. Concepto.de, 2018. (Recuperado el 28 de agosto del 2019) Disponible en: <https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/>

- **Lenguajes de bajo nivel:** Son lenguajes básicos, fáciles de interpretar y de desarrollar pero pueden variar dependiendo de la computadora en la que este programada, estos lenguajes son usados por principiantes, ya que los software diseñados en estos son muy básicos.
- **Lenguajes de programación de alto nivel:** Son lenguajes avanzados que fueron creados para desarrollar programas más avanzados como plataformas, aplicaciones de gestión y manejo de base de datos, hasta la inteligencia artificial, estos lenguajes realizan un procesamiento más avanzado. En este grupo encontramos lenguajes como Python y PHP.

3.1.8 Hosting. Para tener una página o plataforma web funcionando se requiere que esté conectada siempre a la red con un amplio ancho de banda, para que funcione las 24 horas del día, y funcione rápidamente, lo que se conoce como hosting o alojamiento web es al servicio de almacenamiento que proporcionan estos servidores⁸, prácticamente es una máquina que está conectada con la plataforma web la cual le proporciona red y almacena su información.

3.1.9 Flujos de trabajo. Consiste en el estudio de aspectos operacionales de una actividad de trabajo, esto es, cómo se realizan y estructuran las tareas, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información y cómo se hace su seguimiento.

Consiste en automatizar la secuencia de tareas, acciones o actividades para ejecutar el proceso, con el consiguiente seguimiento del estado de las etapas y las herramientas que son necesarias para gestionar esto. Esto a nivel real es muy sencillo y por eso es muy utilizado por las empresas.

⁸ DAMOS, soluciones. ¿Qué es el Hosting Web (Hospedaje web) y para qué sirve? [en línea]. 2017. (Recuperado el 28 de agosto del 2019). Disponible en https://www.damos.co/blog/disenio-web/que-es-el-hosting-web-hospedaje-web-y-para-que-sirve?gclid=EAlaIqObChMI39DV1bWP4gIVzVuGCh3AhASXEAAAYASAAEglgEfD_BwE

3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA.

3.2.1 Conceptos y una aplicación para el manejo de datos del producto. Con este proyecto se presenta la forma en la cual están diseñados la mayoría de los PDM en la actualidad y en este podemos notas sus ventajas y desventajas para realizar los ajustes y mejoras necesarias que va requiriendo la industria al pasar del tiempo para no realizar una plataforma obsoleta⁹.

3.2.2 Controle sus datos para lograr una mejor colaboración e innovación. El catálogo de Solidworks muestra de forma muy detalla los últimos avances realizados a los PDM y nos describe paso por paso su tipo de funcionamiento y capacidades dándonos así un espacio para la creatividad de sus posibles mejoras¹⁰.

3.2.3 El papel de Product Data Management (PDM) en el diseño de Ingeniería y las diferencias clave entre PDM y Lifecyc producto. Este artículo de investigación explica el por qué la importancia de tener he implementar un PDM en los procesos de diseño en todo tipo de industria y los grandes beneficios que este conlleva¹¹.

⁹ HANNU, Peltonen. Conceptos y una aplicación para el manejo de datos del producto. Helsinki University.Finlandia: Academias finlandeses de la tecnología, 2010. pp 3-153

¹⁰ SOLIDWORKS PDM. Controle sus datos para lograr una mejor colaboración e innovación, España, 2018.pp 1-4

¹¹ LONTADER, Mika. El papel de Product Data Management (PDM) en el diseño de Ingeniería y las diferencias clave entre PDM y Lifecyc producto. Lappeenranta: ResearchGate, 2014. p. 7

4. DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTION DE DATOS EN PROYECTOS DE DISEÑO MECANICO

Desarrollando la plataforma web MEDEMA (Mechanical-Design-Manasmeng) tendremos una herramienta que nos permitirá trabajar de manera online, rápida y fácil la gestión de los documentos requeridos en el proceso de diseño de un producto. Brindándonos la comodidad de poder ser trabajado desde cualquier lugar con un acceso web.

Al permitirnos esto vamos avanzando al ritmo de la industria al ir adaptándonos a nuevas formas de trabajo las cuales nos permiten realizar los procesos de forma más eficiente y con esto logrando la reducción de tiempos de trabajo , el buen flujo de información , la seguridad en los documentos , el control de revisiones entre otros

4.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB MEDEMA

Con el propósito de realizar una plataforma web lo más completa posible se realizó una pequeña encuesta a trabajadores de diferentes zonas industriales y estudiantes sobre que les gustaría tener en un gestor web y con estos resultados se realizó un QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT-matriz de calidad)

4.1.1 Despliegue de la función calidad (QFD)

4.1.1.1 Requerimientos del consumidor. En la siguiente lista presentamos los requerimientos de los consumidores conseguidos mediante una encuesta a varios interesados esta encuesta están en el Anexo A.

- Seguridad en los datos
- Búsqueda rápida de datos
- Flujos de trabajo integrados
- Control de cambios al diseño

- Manejo en todos lugares
- Sencilla gestión de datos
- Económico
- Buenas bases de datos
- Control de acceso
- Emitir alertas
- Buenas visualizaciones
- Buena presentación

4.1.1.2 Requerimientos del diseñador. Mediante la información obtenida a través de diversas fuentes como libros, profesionales y demás. Se logró determinar que los requerimientos necesarios serían los siguientes.

- Pre visualizadores
- Bases de
- Datos
- Soporte de pagina
- Herramientas de búsqueda
- Múltiples flujos de trabajo
- Generador de informes
- Esquema de revisiones
- Disponibilidad de la pagina
- Disponible a múltiples versiones
- Automatización de datos
- Múltiples usuarios
- Control de accesos
- Creación de notificaciones
- Zona de reuniones
- Gestión de ciclo de vida
- Costos
- Lista de contactos

- personalizadas
- Diseño versátil de la plataforma

4.1.1.3 Matriz calidad. El resultado obtenido de los requerimientos planteados dio como resultado la siguiente matriz.

Figura 2. Matriz calidad 1

Requerimientos del cliente	Criterios de diseño																		
	valor	Pre visualizador		Base de datos		Soporte de pagina		Herramientas de busqueda		Múltiples flujos de trabajo		Generador de informes		Esquema de revisiones		Disponibilidad de la página		Múltiples versiones	
Seguridad en los datos	12	0	0	9	108	5	60	0	0	0	0	0	0	9	108	0	0	5	60
Flujos de trabajo integrados	4	0	0	0	0	0	0	2	8	9	36	5	20	0	0	0	0	0	0
Busqueda rápida de datos	7	0	0	9	63	8	56	9	63	0	0	0	0	0	0	0	0	5	35
Control de cambios al diseño	10	9	90	5	50	0	0	0	0	5	50	7	70	9	90	0	0	9	90
Manejo en múltiples lugares	3	5	15	0	0	9	27	0	0	5	15	6	18	5	15	9	27	5	15
Sencilla gestión de datos	2	0	0	0	0	0	0	8	16	3	6	9	18	0	0	0	0	8	16
Económico	13	0	0	5	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bases de datos	8	0	0	9	72	5	40	5	40	0	0	0	0	0	0	5	40	0	0
Calendarios de gestión	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30	5	30	5	30	3	18	0	0
Control de acceso	9	0	0	0	0	5	45	0	0	0	0	1	9	9	81	5	45	0	0
Emitir alertas	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	0	0	5	25	0	0	0	0
Buenas visualizaciones	11	9	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	55
Buena presentación	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total:			204		358		228		127		162		156		349		130		271

Figura 3. Matriz calidad 2

Requerimientos del cliente	Criterios de diseño																
	valor	Automatización de procesos		Múltiples usuarios		Control de acceso		Creación de notificaciones		Zonas de reunión		Gestión de ciclo de vida		Costos de Construcción		Lista de contactos	
Seguridad en los datos	12	0	0	5	60	9	108	5	60	0	0	0	0	0	0	5	60
Flujos de trabajo integrados	4	9	36	5	20	0	0	5	20	9	36	5	20	0	0	0	0
Busqueda rápida de datos	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	35
Control de cambios al diseño	10	1	10	6	60	5	50	9	90	9	90	5	50	5	50	0	0
Manejo en múltiples lugares	3	0	0	9	27	8	24	5	15	9	27	0	0	0	0	0	0
Sencilla gestión de datos	2	8	16	6	12	0	0	8	16	8	16	8	16	5	10	8	16
Económico	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bases de datos	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64	5	40
Calendarios de gestión	6	5	30	0	0	0	0	9	54	5	30	8	48	5	30	0	0
Control de acceso	9	0	0	9	81	9	81	9	81	1	9	0	0	0	0	0	0
Emitir alertas	5	5	25	6	30	5	25	8	40	0	0	2	10	0	0	0	0
Buenas visualizaciones	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buena presentación	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total:			117		290		288		376		208		154		154		151

4.1.1.4 Ponderación de los resultados. Para determinar el nivel de importancia de cada requerimiento se realizó la siguiente tabla de ponderación y así realizar el diseño de la plataforma teniendo en cuenta los requerimientos más relevantes.

Tabla 1. Ponderación de los resultados

Requerimiento	Puntaje	Porcentaje
Pre visualizador	204	5.3
Base de datos	358	93
Soporte de pagina	228	6
Herramientas de búsqueda	127	3.3
Múltiples flujos de trabajo	162	4.2
Generador de informes	156	4.1
Esquemas de revisiones	349	9.1
Disponibilidad de la pagina	130	3.4
Múltiples versiones	271	7
Automatización de Procesos	117	3.1
Múltiples usuarios	290	7.6
Control de acceso	288	7.5
Creación de notificaciones	376	9.8
Costos	154	4
Lista de contactos	151	3.9
Diseño versátil de la plataforma	112	3
Gestión de ciclos de vida	154	4
Zonas de reunión	208	5.4
Total :	4323	100%

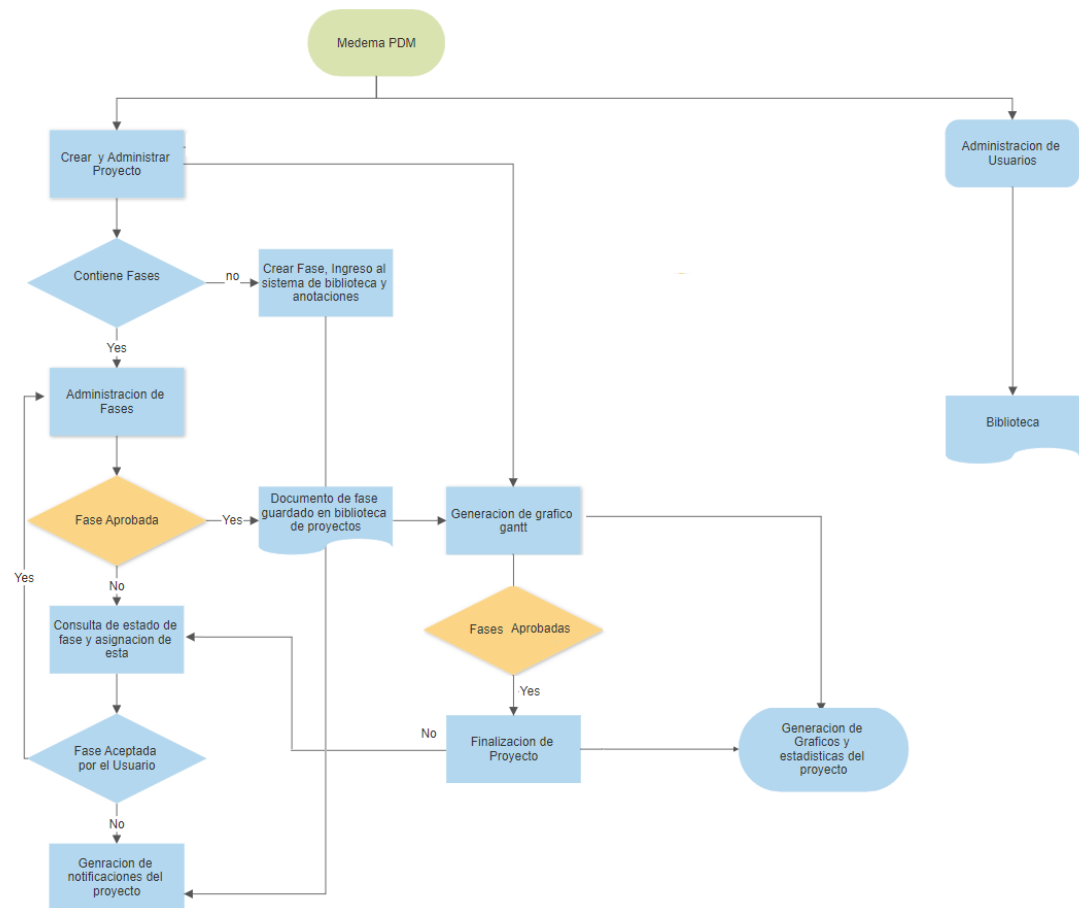
4.2 DESARROLLO DEL MODELO DE LA PLATAFORMA

Teniendo ya una mayor claridad en las funciones principales de la plataforma se pasó a realizar el diseño de cada una de estas y analizar su interacción entre funciones.

La plataforma web MEDEMA se estructuro en base a sus dos principales funciones, la gestión de la información y el proceso de diseño. El flujo con el que se desarrolló el sistema se encuentra en forma de diagrama en el Anexo B.

Pero sus funciones principales y su relación se pueden observar en el siguiente flujograma.

Figura 4. Diagrama de bloque de Medema.Pdm



- **Módulo de desarrollo de proyectos:** En este se realiza todo el proceso de diseño de un producto pasando por todas las fases del diseño, lo conforman la ventana las siguientes ventanas:
- **Crear Proyecto:** En esta ventana se crea el proyecto, se da fecha de inicio y fin y se asignan los colaboradores del proyecto.
- **Crear Fases:** Se crean las fases del proyecto de diseño, y a cada una se le asigna fecha de inicio y fin según como lo tenga estipulado el administrador del proyecto, si no tiene fases estipuladas, la plataforma asigna unos predeterminados.

- Diagrama de Gantt: Al terminar de crear las fases se crea automáticamente el diagrama que nos muestra como deberá evolucionar el proyecto en el tiempo según las fechas estipuladas.
- Administración de Fases: Cada colaborador dependiendo de su rol deberá cumplir su trabajo en cada fase, al terminar debe subir un documento que conlleve el trabajo asignado, o aprobar la fase según le corresponda.
- Notificaciones: En esta ventana llegan las notificaciones del proyecto.
- Desempeño: En esta ventana cada colaborador puede ver sus gráficas de desempeño en cada proyecto y así evaluarse.
- Fases aprobadas: Al tener todas las fases aprobadas se da por terminado el proyecto.
- **Módulo de información:** Aquí encontraremos toda la información almacenada en la plataforma la cual se podrá ver en las siguientes ventanas:
 - Biblioteca de proyectos: En esta ventana podremos encontrar todos los documentos que fueron subidos en los proyectos anteriores, por si se requiere de información posterior a terminar el proyecto.
 - Biblioteca de recursos: Se encuentra una amplia gama de información que puede ser útil en el proceso de diseño, como hojas de cálculo, catálogos, libros y demás.

4.3 SELECCIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMADOR

Existen diversos lenguajes de programación que podían ser usados para el desarrollo de esta plataforma, inicialmente se contempló el lenguaje Python el cual ofrece ventajas como por ejemplo, es fácil y rápido, es un lenguaje de programación que no requiere de mucho conocimiento para manejarlo, además nos brinda muchas herramientas para el proceso del desarrollo web, pero también tiene desventajas por ejemplo el hosting, la mayoría de los servidores no tienen soporte a python y si lo tienen es más costoso el acceso, además es más lento, por lo que

es un lenguaje interpretado, y al ser usado en proyectos grandes se vuelve muy pesado.

Por otro lado se encuentra PHP el cual es un lenguaje de programación muy usado y fue el escogido para el desarrollo ya que nos brindaba muchas más ventajas, por ejemplo, todos los servidores tienen soporte y no toca pagar recargos, tiene decenas de frameworks como Symfony, Laravel, Zend, Cake, CodeIgniter, es de los lenguajes más usados, aproximadamente el 90% de las plataformas web están desarrolladas con este lenguaje, tenemos el ejemplo de Facebook ya que PHP nos brinda mayor respaldo de información y seguridad en los datos, además te brinda gran confiabilidad, seguridad y estabilidad, pero también tiene sus desventajas, si no se sabe usar correctamente deja vacíos que pueden poner en riesgo la información ya que la deja visible, y además se requiere de conocer HTML para poder crear un buen trabajo.

Evaluando toda esta información se concluye que PHP presta más servicios y confiabilidad, además que es un lenguaje que se creó para el desarrollo de este tipo de plataformas por lo cual se selecciona como el lenguaje de programación a ser implementado para desarrollar la plataforma web.

4.4 EXPLICACIÓN EL PROCESO DE PROGRAMACIÓN QUE SE REALIZO

Para el desarrollo de esta plataforma primeramente tuvimos en cuenta toda la información recolectada y el diagrama de funciones realizado para sí podernos dar una idea del funcionamiento del mismo. Con el fin de ayudar a dar forma a esta idea, realizamos un borrador de la plataforma donde se muestra cómo se vería y las funciones que tendría, esto se encuentra de manera más amplia en el anexo X

Figura 5. Borrador de la plataforma 1

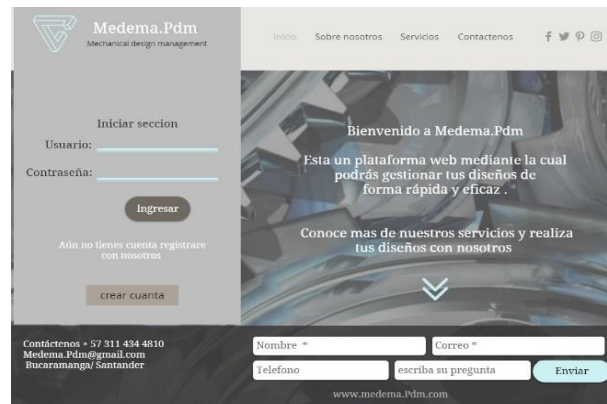
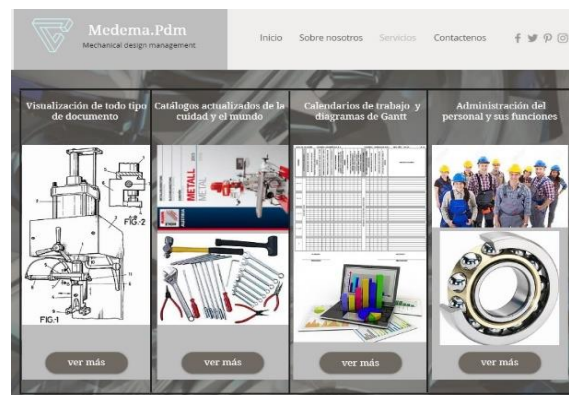


Figura 6. Borrador de la plataforma 2



Ya con una visión más clara de la plataforma pudimos notar que por sus requerimientos el lenguaje de programación más adecuado para realizarlo sería PHP por sus grandes beneficios, como por ejemplo que brinda una buena seguridad para los datos lo cual es muy importante para nuestro caso, además de brindar una gran confiabilidad.

Figura 7. Ejemplo de Código PHP

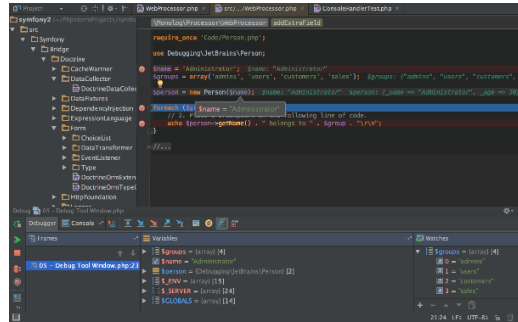
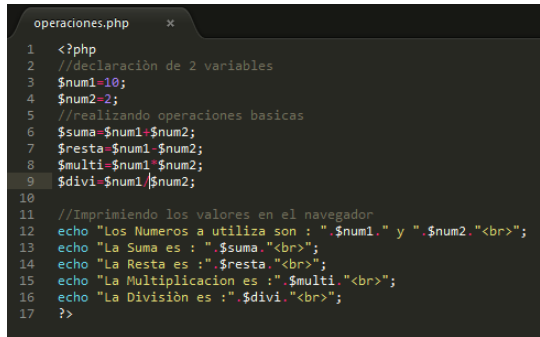
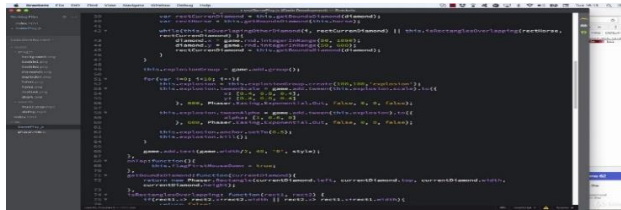


Figura 8. Programador PHPSTORM



Debido a que esta plataforma cuenta con una gran parte gráfica, se decidió realizarla en HTML5 para la parte gráfica, esto dado que HTML5 nos brinda grandes ventajas a la hora de diseñar plataformas con grandes focos de visualización, por este método podemos fácilmente incorporar videos a la plataforma de una forma más fácil y menos dispendiosa, nos brinda la facilidad de ser compatible con todo los navegadores, creación de interfaz para aplicativos móviles, y un código más limpio y sencillo.

Figura 9. Ejemplo HTML5



Luego de haber seleccionado todo esto, se adquiere el hosting más adecuado para los requerimientos establecidos, y así poder crear la base de datos dentro de este mismo utilizando Mysql, el cual es un sistema de gestión de base de datos, es un software libre que nos ayuda en el desarrollo web para dar forma y facilitar la comunicación entre los servidores, esta nos sirve para almacenar toda la información y para administrarla de una forma fácil ya que cuenta con una interfaz visual para esto¹².

Esta base de enlace con PHP llamándola desde su url y sus credenciales, ya con la estructura planteada prosiguió a realizarse toda la programación de la página comenzando desde la página de ingreso, y la interfaz del usuario, donde puede poner su foto y datos personales, luego la parte de proyectos, hacer todo el desarrollo de la plataforma de esta ventana, creando los diagramas de Gantt y de rendimiento, y terminando por ultimo en la biblioteca que no es más que una base de datos donde se almacena toda la información, para ver más a fondo la programación dirigirse al anexo.

¹² NEOATTACK. Concepto de MySQL [en línea]. (Recuperado el 28 de agosto del 2019). Disponible en <https://neoattack.com/neowiki/mysql/>

5. RESULTADO OBTENIDO DEL DESARROLLO DE LA PLATAFORMA MEDEMA

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DE LA PLATAFORMA

5.1.1 Ventana de la página. Al ingresar a buscador medema.PDM esta será la ventana que se mostrara donde se da una breve información del funcionamiento y la forma de contactarnos

Figura 10. Ventana de bienvenida de Medema.PDM



5.1.2 Ventana de registro. Para ingresar a la plataforma lo primero que se debe realizar es llenar un registro con la información solicitada para crear el usuario en la plataforma.

Figura 11. Ventana de Registro

MEDEMA PDM

Inicio Servicios Nosotros Contacto Ingresar Registro

Registro del Sistema

Nombre

Ingrese su nombre completo

Correo

Ingrese un correo valido

Contraseña

Ingrese una contraseña para el sistema

Sexo

Masculino

Registro Cerrar

Esta es una p... de forma rapida y eficaz!

tus diseños

5.1.3 Ventana de ingreso. Luego de registrar el usuario se ingresa como la información registrada a la página.

Figura 12. Ventana de Ingreso

MEDEMA PDM

Inicio Servicios Nosotros Contacto Ingresar Registro

Ingreso al Sistema

Correo

Ingrese su correo

Contraseña

Ingrese su contraseña el sistema

Ingreso Cerrar

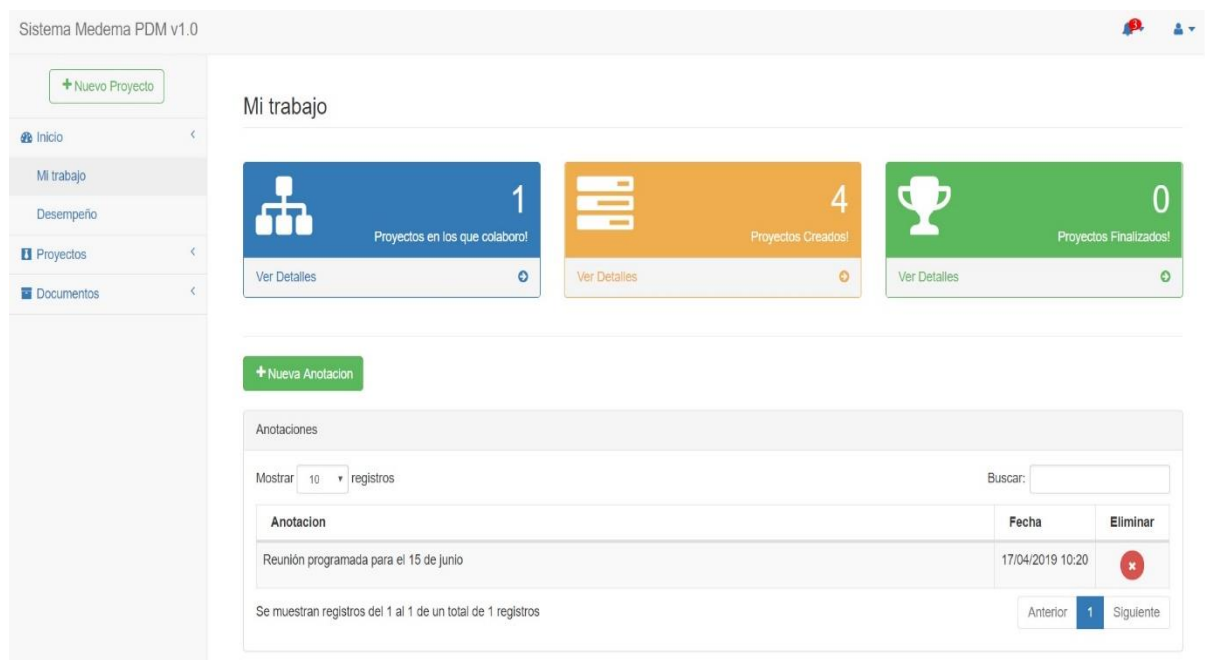
Bienvenido a MEDEMA EPM

Esta es una plataforma web desde la cual podras gestionar tus diseños de forma rapida y eficaz!

5.1.4 Ventana de inicio. Al ingresar a la plataforma se va directamente a mi trabajo donde podemos encontrar un acceso rápido de los proyectos en los que se está colaborando, los proyectos que se han creado y los proyectos ya finalizados. También se tiene un espacio de anotaciones en el cual se pueden poner observaciones o notas pendientes de un trabajo, reuniones, entregas etc.

También la parte superior se entra a configuración personal y las notificaciones recibidas.

Figura 13. Ventana de Inicio



5.1.5 Ventana de nuevo proyecto. En este módulo se le da comenzo a nuevo proyecto, cuando el proyecto se crea desde nuestra cuanta inmediatamente se queda con el rango de administrador de proyecto. Para dar comienzo al proyecto se requiere de información básica como el nombre del proyecto, los participantes y el rango de cada uno de estos, la duración del proyecto y un link de comunicación indiferente de cual sea (hangouts , whapsap, Gmail etc).

El uso o no de formato predeterminado es opcional pues que si se selecciona se van a crear las fases de diseño seleccionadas por nosotros mediante un estudio detallado de las más importantes de este. El estudio se puede ver en el anexo a y si no se selecciona se podrá crear luego cada una de las fases que le parezcan pertinentes

Figura 14. Ventana de nuevo proyecto

Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio <

Proyectos <

Nuevo Proyecto

Proyectos

Documentos <

Nuevo Proyecto

Nombre del Proyecto

Participantes

Seleccione un Usuario

Cargo

Seleccione una opcion

Seleccione un Usuario

Seleccione una opcion

Fecha de Inicio

dd/mm/aaaa

Fecha de Fin

dd/mm/aaaa

Link para la comunicacion

☐ Utilizar Formato Predeterminado

Crear Proyecto

5.1.6 Ventana de proyectos. Todos los proyectos en los que se esté relacionado ya sea como creador o participante aparecerán acá mostrando su estado, fecha de inicio y fin, con la opción de abrirlos.

Figura 15. Ventana de Proyectos

Sistema Medema PDM v1.0

[+ Nuevo Proyecto](#)

[Inicio](#) < [Proyectos](#) < [Nuevo Proyecto](#) [Proyectos](#) [Documentos](#) <

Proyectos

Mis proyectos

Mostrar 5 registros

Nombre	Inicio	Aleta	Estado	Abrir
prueba1	2018-12-13	2019-02-13	En curso	
prueba piloto 1	2019-04-17	2019-05-17	En curso	
prueba 2	2018-12-13	2019-01-13	En curso	
proyecto grado	2019-02-20	2019-06-30	En curso	

Se muestran registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Proyectos en los que colaboro

Mostrar 5 registros

Nombre	Inicio	Aleta	Estado	Abrir
Prueba	2019-02-20	2019-04-30	En curso	

Se muestran registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

5.1.7 Ventana de cada proyecto. En esta se observa la información del proyecto creado con la opción de cambiarlos, de eliminar el proyecto o ver el diagrama del mismo.

Figura 16. Ventana de cada proyecto

Sistema Medema PDM v1.0

[+ Nuevo Proyecto](#)

[Inicio](#) < [Proyectos](#) < [Documentos](#) <

Proyecto: prueba piloto 1

Nombre del Proyecto
prueba piloto 1

Fecha de inicio
17/04/2019

Fecha de Fin
17/05/2019

Estado
En Curso

Link para la comunicacion
<https://hangouts.google.com/?hl=es-419>

[Actualizar Datos](#) [Eliminar Proyecto](#)

[Dibujar Grafico Gantt](#)

Usuarios que colaboran en este Proyecto

Nombre	Cargo
pedro	Diseñador
Ricardo Jaimes	Supervisor

Más abajo en esta misma ventana podremos observar las fases del proyecto con su respectiva información, con un link de añadir fase y opción de ver cada fase.

5.1.8 Ventana de fase. En esta se va a estipular el tiempo de duración y asignación de cada una. También se puede comprar documentos los cuales se pueden visualizar hay mismo, links y comentarios. Para dar por terminada una fase el proyecto todos los participantes deben aprobar la fase y solo luego de esto el administrador la puede dar por terminada para tener un mejor control y una certeza de que todos aprueban lo realizado en esta fase.

Figura 17. Ventana de Fase

Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio <

Proyectos <

Documentos <

Fase: Identificación de la necesidad

Nombre de la Fase
Identificación de la necesidad

Fecha de Inicio
17/04/2019

Fecha de Fin
18/04/2019

Estado
En Curso

Asignado a
pedro - Pendiente

Subir/Cambiar Documento
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Estado del Documento
Sin Documento

Comentario
(Identificación del problema)

Actualizar Datos

Eliminar Fase

Usuarios que Aprueban esta Fase

Nombre	Cargo

5.1.9 Ventada del diagrama de Gantt. Este diagrama es generado por cada proyecto para brindar un mejor control del tiempo y el flujo de trabajo. En este se muestra cada fase con su respectivo tiempo y duración.

Figura 18. Ventana del Diagrama de Gantt

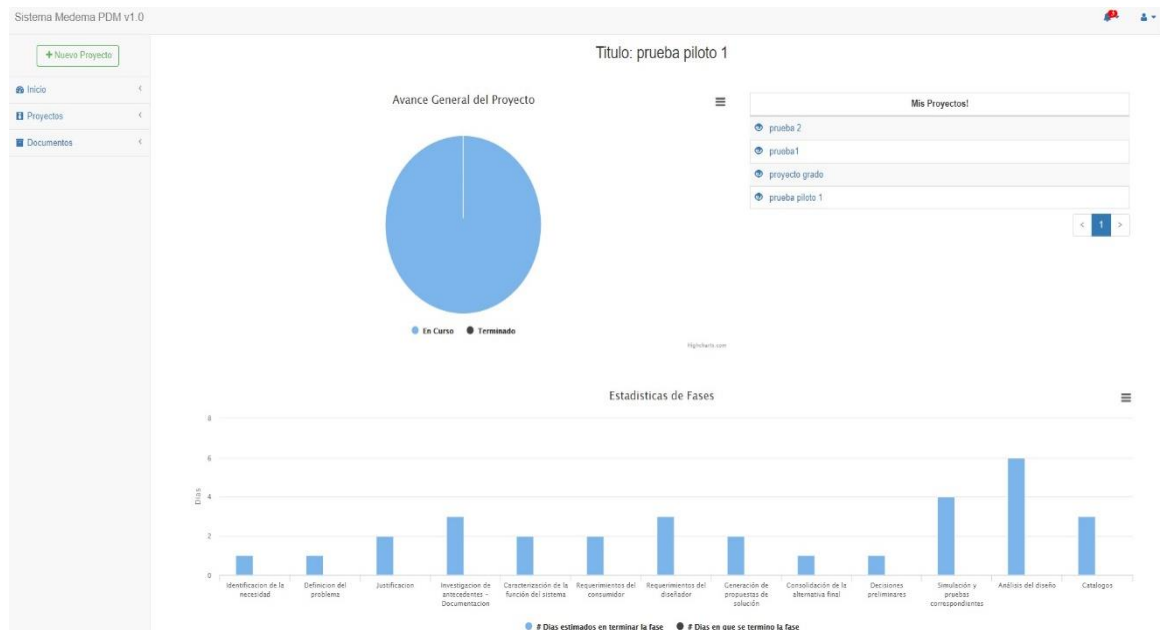
Grafico Gantt

Proyecto: prueba piloto 1



5.1.10 Ventana de desempeño. En esta se muestran las gráficas de desempeño de cada proyecto creado. En estas también se muestra la opción de imprimir y descargar estas graficas por si son necesarias para algún informe.

Figura 19. Ventana de desempeño



5.1.11 Biblioteca de proyectos. De cada proyecto creado o en el que se participa se muestra la carpeta la cual contiene la todos los archivos de las fases de cada uno de los proyectos.

Figura 20. Ventana biblioteca de proyectos

Sistema Medema PDM v1.0

[+ Nuevo Proyecto](#)

Inicio < | Proyectos < | Documentos < | Biblioteca | Proyectos

Biblioteca de Proyectos

Buscar:

Nombre del Proyecto	Abrir
un nuevo proyecto	
prueba 2	
prueba1	
Prueba	
proyecto grado	
Proyecto nuevo	
prueba piloto 1	

Se muestran registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

5.1.12 Ventanas para los otros usuarios. En la parte anterior se mostró las ventanas cuando se realiza el proyecto como administrador, pero cuando se realiza como colaborador o súper visor cambia.

Estos rangos de acceso a la información se hacen para realizar un mejor control del flujo de información.

Figura 21. Ventana de Proyectos para otros usuarios

Proyectos en los que colaboro

Mostrar registros

Buscar:

Nombre	Inicio	Aleta	Estado	Abrir
Prueba	2019-02-20	2019-04-30	En curso	

Se muestran registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior **1** Siguiente

5.1.13 Ventana de cada proyecto. En esta como en la pasa se muestra el estado del proyecto la duración y tiene un enlace al link de comunicación sin la opción de realizar ningún tipo de cambio en estos datos. También se observa las fases y sus estados.

Figura 22. Ventana de un Proyecto

Proyecto: Prueba

Fecha de Inicio: 2019-02-20 Fecha de Fin: 2019-02-21

Estado: En Curso Comunicación: Abierto

Fases de este Proyecto

Nombre	Inicio	Fin	Estado	Asignado	Ver
Identificación de la necesidad	2019-02-20	2019-02-21	En Curso	valentina roman correa	Ver
Definición del problema	2019-02-23	2019-02-25	En Curso	eva	Ver
Justificación	2019-02-26	2019-03-13	En Curso	valentina roman correa	Ver
Investigación de antecedentes - Documentación	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Definición de objetivos	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Caracterización de la función del sistema	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Requerimientos del consumidor	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Requerimientos del diseñador	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Generación de propuestas de solución	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver
Consolidación de la alternativa final	Sin fecha	Sin fecha	En Curso	Sin Asignación	Ver

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 20 registros

5.1.14 Ventana de fase. En este solo se presenta la opción de ver el documento y aprobar fase. Si esta fase te fue asignada te da la opción de subir un archivo.

Figura 23. Ventana de Fase

Sistema Medoma PDM v1.0

Fase: Identificación de la necesidad

Fecha de Inicio: 20/02/2019 Fecha de Fin: 21/02/2019

Estado: En Curso Asignado a: valentina roman correa

Comentario: (Identificación del problema)

Subir/Cambiar Documento: Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Estado del Documento: Ver Documento Ver Observaciones Aprobar Fase

Usuarios que Aprueban esta Fase:

Nombre	Cargo

5.1.15 Biblioteca de proyectos. En este se muestra los documentos subidos de dicho proyecto.

Figura 24. Biblioteca de Proyectos

Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio <

Proyectos <

Documentos <

Biblioteca

Proyectos

Proyecto: Prueba

Buscar:

	Nombre de la fase	Subido por	Observaciones	Abir
	Identificación de la necesidad	valentina roman correa		

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

5.1.16 Biblioteca. Este permite compartir documentos con todos los usuarios la plataforma de diversos temas como catálogos, libros, hojas de cálculos, manuales etc.

Figura 25. Biblioteca

Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio <

Proyectos <

Documentos <

Biblioteca

Proyectos

Biblioteca

+ Agregar Carpeta

Buscar:

	Nombre	Propietario	Opciones
	Catálogos	valentina roman correa	
	Libros	valentina roman correa	
	Cálculos básicos	valentina roman correa	
	manual de instrucciones	valentina roman correa	

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Y su visualización online de estos documentos compartidos.

Figura 26. Documentos en la Biblioteca

Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio <

Proyectos <

Documentos <

Biblioteca

Proyectos

Biblioteca

+ Agregar Carpeta

Buscar:

	Nombre	Propietario	Opciones
	TABLAS DE CHARLOTTE.pdf	valentina roman correa	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Figura 27. Visualización on-line de documentos

Microsoft Word - TABLAS DE CHARLOTTE.doc 1 / 6

DEMINSAC
AHORRO DE ENERGÍA Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL S.A.C.

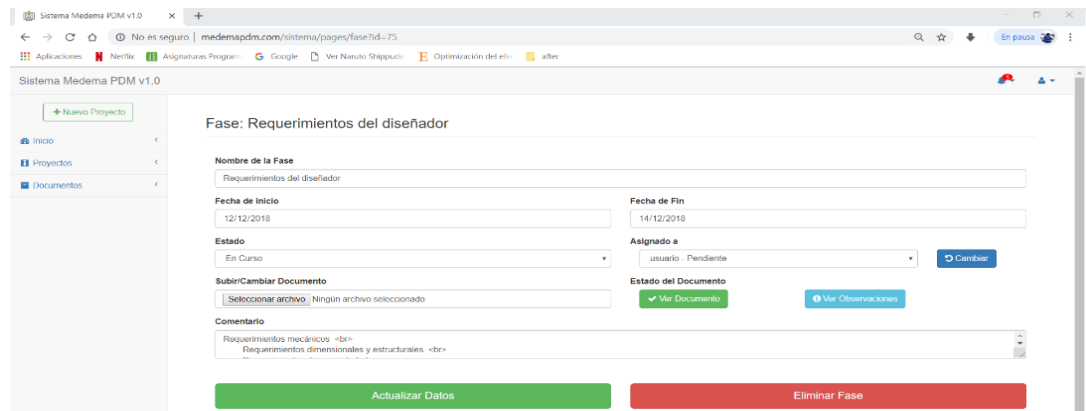
TABLA I - CARTA ILUSTRADA DE DIAGNOSTICO DE VIBRACIÓN

FUENTE DEL PROBLEMA	ESPECTRO TÍPICO	RELACIÓN DE FASE	OBSERVACIONES
Desbalanceo A. Desbalanceo Estático	1X RADIAL		El Desbalanceo Estático estará en fase y estable. La amplitud debido al desbalanceo aumentará por el cuadrado de la velocidad incrementada estando por debajo de la primera crítica del rotor (un incremento de velocidad de 3X = una vibración a 9X mayor) 1X RPM siempre estará presente y por lo general domina el espectro. Puede ser corregido colocando un solo peso de corrección de balance en un plano en el Centro de Gravedad del Rotor (CG). Una diferencia de fase aproximadamente de 0° debe existir entre los Horizontales OB&IB, así como entre las Verticales OB&IB. Usualmente también ocurre una diferencia de fase aproximadamente de 90° entre las lecturas de fase Horizontal y Vertical en cada rodamiento del rotor desbalanceado ($\pm 30^\circ$).
B. Desbalanceo de Par de Fuerzas	1X RADIAL		Un Desbalanceo de Par de Fuerzas resulta en un desfase de 180° del movimiento en el mismo eje. 1X RPM siempre está presente y normalmente domina el espectro. La amplitud varía por el cuadrado de la velocidad incrementada por debajo de la primera velocidad crítica del rotor. Puede causar una alta vibración axial así como radial. La corrección requiere la colocación de los pesos de balanceo en al menos 2 planos. Note que debe existir una diferencia aproximada de 180° entre las Horizontales OB&IB así como entre las Verticales OB&IB. También usualmente ocurre una diferencia aproximada de 90° entre las lecturas Horizontal y Vertical en cada rodamiento ($\pm 30^\circ$).
C. Desbalanceo Dinámico	1X RADIAL		El Desbalanceo Dinámico es el tipo de desbalanceo que se consigue más comúnmente y es una combinación de Desbalanceo estático y de par de fuerzas. 1X RPM domina el espectro y realmente necesita una corrección en 2 planos. Aquí la diferencia de fase Radial entre los rodamientos externos e internos puede estar en cualquier lugar del rango entre 0° y 180°. Sin embargo, la diferencia de fase Horizontal debe de cuadrar usualmente con la diferencia de fase Vertical, cuando se comparan las mediciones de los rodamientos externos e internos ($\pm 30^\circ$). Si el desbalanceo predomina una diferencia de fase de 90° resulta entre las lecturas Horizontal y Vertical de cada rodamiento ($\pm 40^\circ$).
D. Desbalanceo de Rotor en Voladizo	1X AXIAL & RADIAL		El Desbalanceo de Rotor en Voladizo causa un alto 1X RPM en las direcciones Axial y Radial. Las lecturas Axiales tienden a estar en fase mientras que las lecturas de fase Radial pueden estar inestables. Sin embargo, las diferencias de fase Horizontal usualmente cuadrarán con las diferencias de fase Vertical en el rotor desbalanceado ($\pm 30^\circ$). Los Rotores en Voladizo tienen desbalances Estáticos y de Par de Fuerzas, cada uno de los cuales requiere una corrección. Así, los pesos de corrección casi siempre tendrán que ser colocados en dos planos para contrarrestar ambos desbalances, el estático y el de par de fuerzas.
Rotor Excéntrico	1X FAN 1X MOTOR RADIAL		La excentricidad ocurre cuando el centro de rotación está fuera de la línea de centro geométrico de una polea, engranaje, rodamiento, armadura del motor, etc. La vibración mayor ocurre a 1X RPM del componente excéntrico en una dirección a través de la línea que une el centro de ambos rotores. Comparativamente, las lecturas de fase Horizontales y verticales usualmente difieren 0° o 180° (cada una de las cuales indica el movimiento en línea recta). El intentar balancear un rotor excéntrico resulta en reducir la vibración en un dirección radial pero incrementarla en la otra (dependiendo de la cantidad de excentricidad).
Eje Doblado	1X AXIAL 2X		Los problemas de Eje Doblado causan una alta vibración axial con una diferencia de fase axial tendiendo a 180° en el mismo componente de la máquina. La vibración dominante ocurre normalmente a 1X si está doblado cerca del centro del eje, pero ocurre a 2X si está doblado cerca del acople. (ser cuidadoso al tomar en cuenta la orientación del transmisor para cada medición axial si usted volteía la dirección de la probeta). Use un indicador de dial para confirmar el doblez de eje.

5.1.17 Ventana de catálogos. En esta ventana encontramos una gran variedad de catálogos que nos brindan un soporte importante a la hora de terminar el diseño del proyecto e iniciar el proceso de cotización y fabricación, la idea de esta ventana es mostrar una variedad de opciones para que el diseñador valore y respecto a su criterio escoja la mejor opción para obtener sus piezas.

5.1.18 Ventana creación de fases manual. Si las fases predeterminadas no van de acuerdo al proceso de diseño que el diseñador maneja, puede crear un proyecto e implementar las fases que él utilice, para crear las fases de forma manual primero se debe eliminar las fases predeterminadas, señalando el botón eliminar fase.

Figura 28. Eliminación de Fases



Sistema Medema PDM v1.0

+ Nuevo Proyecto

Inicio
Proyectos
Documentos

Fase: Requerimientos del diseñador

Nombre de la Fase
Requerimientos del diseñador

Fecha de Inicio
12/12/2018

Fecha de Fin
14/12/2018

Estado
En Curso

Asignado a
usuario - Pendiente

Subir/Cambiar Documento
Seleccionar archivo. Ningún archivo seleccionado

Estado del Documento
Ver Documento

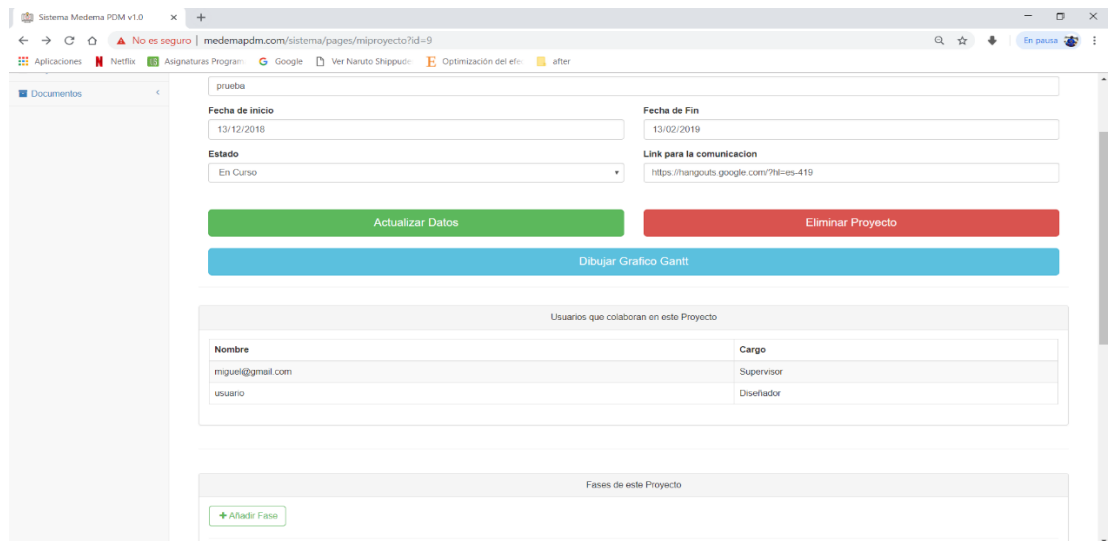
Comentario
Requerimientos mecánicos -
Requerimientos dimensionales y estructurales -

Actualizar Datos

Eliminar Fase

Luego de eliminar todas las fases, vamos al botón de crear fases que se encuentra en la esquina inferior izquierda.

Figura 29. Creación Manual de Fase



Sistema Medema PDM v1.0

No es seguro | medemapdm.com/sistema/pages/miproyecto?id=9

Documentos

prueba

Fecha de Inicio
13/12/2018

Fecha de Fin
13/02/2019

Estado
En Curso

Link para la comunicación
https://hangouts.google.com/?hl-es-419

Actualizar Datos

Eliminar Proyecto

Dibujar Grafico Gantt

Usuarios que colaboran en este Proyecto

Nombre	Cargo
miguel@gmail.com	Supervisor
usuario	Diseñador

Fases de este Proyecto

+ Añadir Fase

Al oprimir este botón se nos abre una nueva ventana donde podremos crear nuestra nueva fase, nos pide la información de esta como nombre, fechas de inicio y fin, comentarios y demás, al terminar de ingresar esos datos le damos en el botón de crear fase y ya quedara creada.

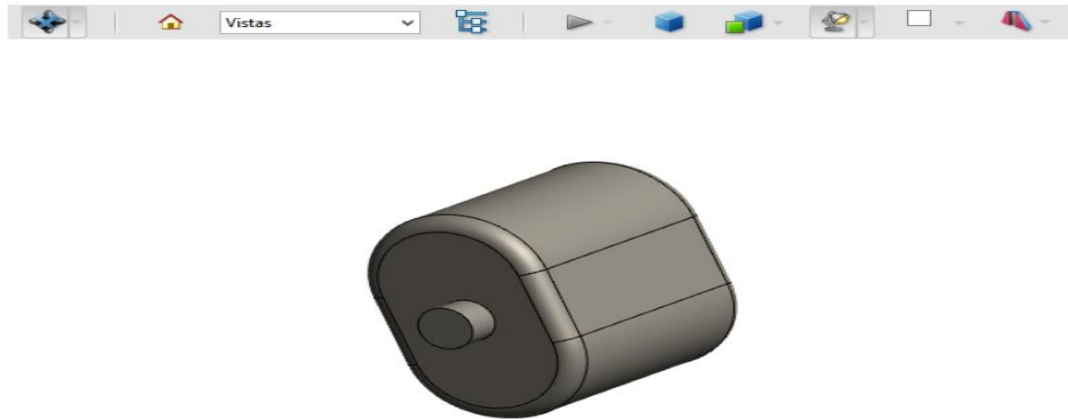
Figura 30. Creación Manual de Fases 2

The screenshot shows a web browser window with the URL `medemapdm.com/sistema/pages/crearfases.php?id=9`. The page title is 'Sistema Medema PDM v1.0'. On the left, there is a sidebar with a '+ Nuevo Proyecto' button and a menu with 'Inicio', 'Proyectos', and 'Documentos'. The main content area is titled 'Proyecto : prueba1' and contains a form titled 'Crear Fases'. The form has the following fields: 'Ingrese nombre de la fase' (a text input), 'Fecha de inicio' (a date input with placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha de Fin' (a date input with placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Asignar fase a un usuario del proyecto' (a dropdown menu with 'Seleccione un usuario'), and 'Comentario' (a text area). At the bottom of the form is a green 'Crear Fase' button.

5.1.19 La visualización de los archivos 3D. Para esto se encontraron 3 maneras posibles de lograr esta visualización

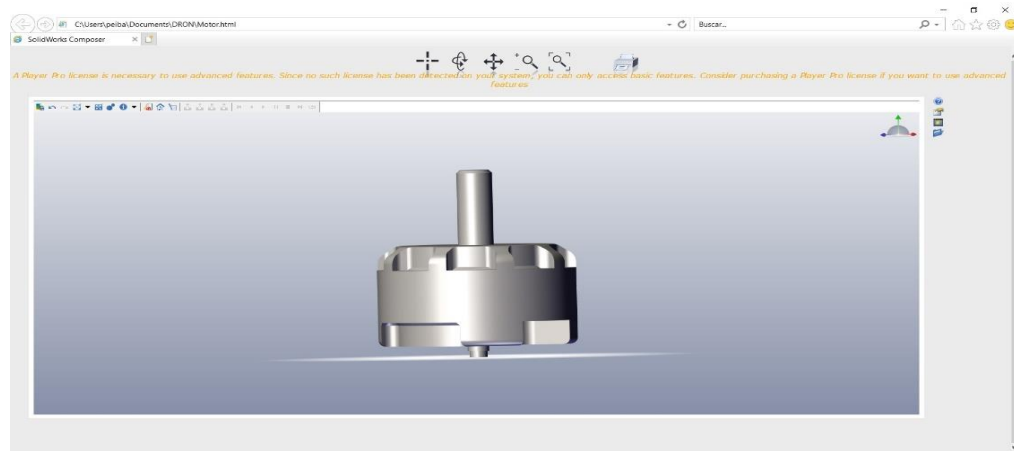
- PDF 3D. Pdf ahora brinda esta opción la cual permite la visualización de objetos 3D, en el cual se puede realizar cortes y tomar medidas es muy útil puesto la gran cantidad de espacio que se logra ahorrar al observar las piezas de este modo.

Figura 31. Visualización de PDF 3D



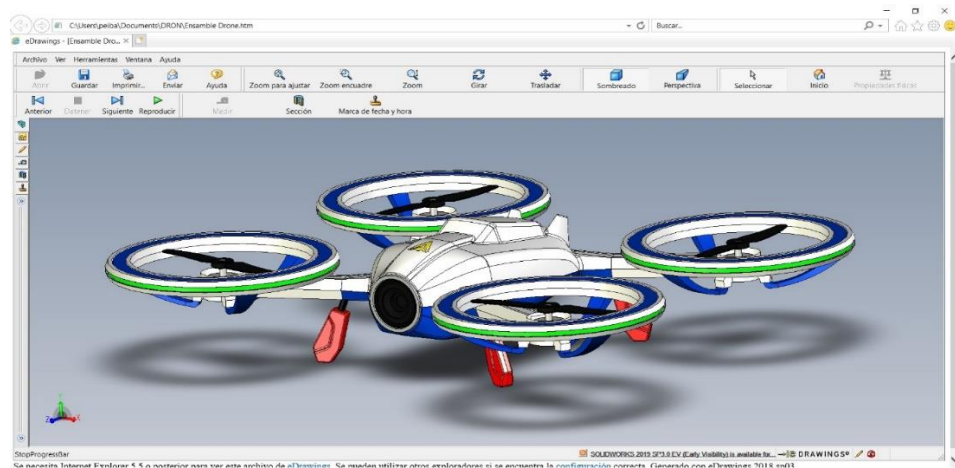
- Solidworks compost. Es una extensión de solidworks que nos trae unas herramientas diferentes, se usa esencialmente para entrega de documentos en forma de animaciones, para hacerlo más interactivo, nos permite también guardar los documentos como .html para así poder abrir en el navegador de internet explorer, al realizar esta visualización nos ofrece pocas opciones, solo podemos visualizar y mover la pieza, no podemos hacer cortes ni tomar medidas como en las otros visualizadores.

Figura 32. Visualización On-line con Solidworks Composer



- Edrawing. Este método de visualización on line es sencillo y nos brinda muchas características interesantes, nos deja visualizar la pieza, tomar medidas, hacer cortes, girar la pieza, poner sellos de aprobación o de realización de cambios, este el método más interesante para realizar visualización on line y el que más opciones nos brinda.

Figura 33. Visualización on-line con edrawings



Para realizar estos tres tipos de visualización se explican más a fondo el paso a paso en el manual de indicaciones

6. REQUERIMIENTOS Y PRUEBAS

Para un funcionamiento óptimo de la plataforma se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Actualizar el buscador Explorer a su última versión
- Instalar el parche guardado en la plataforma
- No subir archivos con un peso superior a 128 MB

6.1 PRUEBAS REALIZADA

Para demostrar el total funcionamiento de la plataforma se realizaron varias pruebas piloto y luego de esto se realizó la prueba a los estudiantes que se encuentran realizando un proyecto de diseño y construcción con la escuela de ingeniería mecánica. Esta prueba consistió en desarrollar su proyecto de diseño y construcción de una impresora 3D por medio de la plataforma, luego de realizar esto se les practico la siguiente encuesta tanto a ellos como a las otras personas que han tenido contacto con la plataforma.

Figura 34. Pruebas realizadas

MEDEMA.PDM

Este es un cuestionario de calidad y satisfacción del uso de la plataforma MEDEMA mediante el cual nos gustaría saber tu opinión de la misma.

¿Cómo le pareció el catalogo entregado ?

☐ bueno

☐ regular

☐ malo

¿Fue de fácil comprensión este catalogo?

☐ si

☐ no

☐ regular

Algún cambio o sugerencia para el mismo

Tu respuesta

¿Qué tan amigable te pareció la interfaz de la plataforma?

☐ fácil y agradable

☐ un poco complicada

☐ no la entendí muy bien

Algún cambio o sugerencia para el mismo

Tu respuesta

¿Qué tan amigable te pareció la interfaz de la plataforma?

☐ fácil y agradable

☐ un poco complicada

☐ no la entendí muy bien

¿Qué tan fácil fue ingresar a la plataforma?

☐ facil

☐ complejo

☐ difícil

Otros:

Ya en la plataforma, ¿qué tan fácil fue la creación de un nuevo proyecto?

☐ fácil y practica

☐ compleja y tediosa

☐ difícil

¿Qué tan cómodo te pareció la asignación y configuración de las fases?

☐ practica y fácil

☐ completa

☐ tediosa

Otros:

Se te permitió una rápida visualización de los documentos subidos

☐ si

☐ No

☐ no cargo

Otros:

¿Qué tan útil fue el sistema de notificaciones?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Algo que quisieras cambiar o agregar a la parte de creación de proyectos

Tu respuesta

¿Qué tan útil te resulta la biblioteca?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Las gráficas de desempeño fueron coherentes con los avances en el proyecto

☐ si

☐ no

Otros:

En general, ¿cómo calificarías la plataforma?

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

volverías a utilizar MENDEMA

☐ claro que si

☐ quizás

☐ no

Otros:

ENVIAR

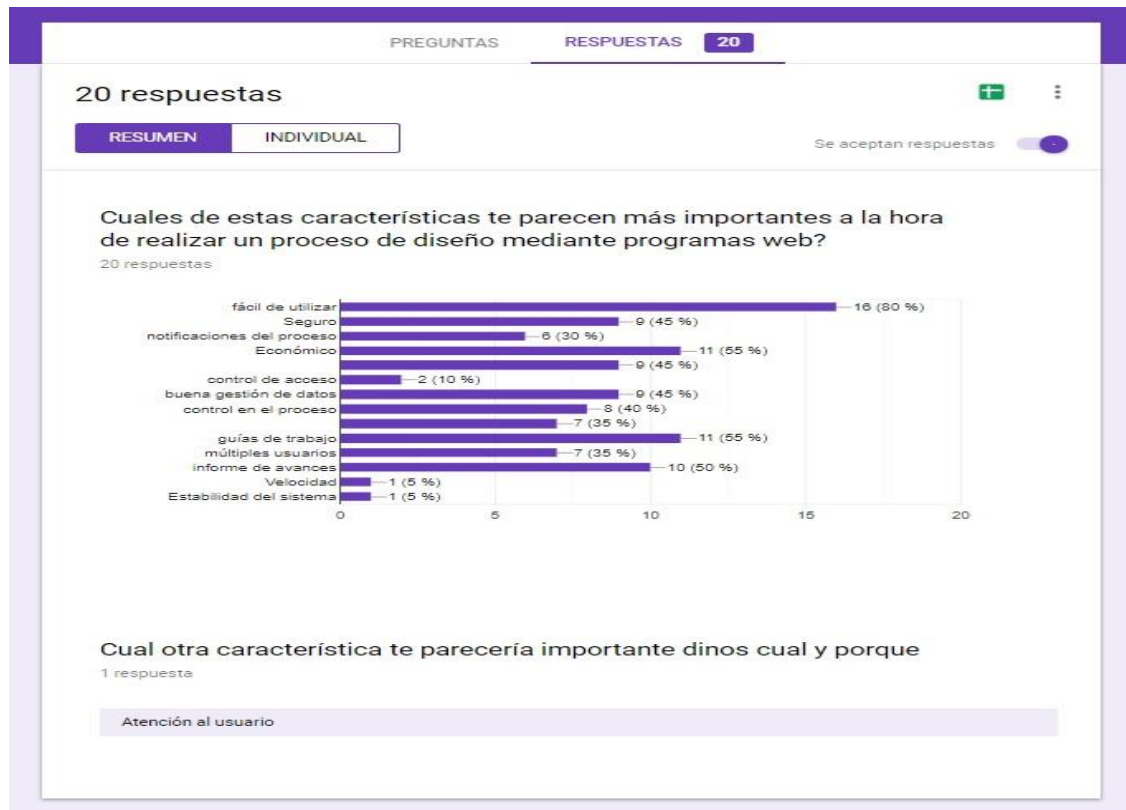
Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) · [Condiciones de servicio](#)

Google Formularios

Como resultado de esas encuetas se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 35. Resultados de las pruebas realizadas



7. CONCLUSIONES

Se diseñó una plataforma de gestión de diseño versátil ya que puede ser utilizada tanto a nivel académico como industrial, en primera medida la plataforma fue pensada para diseño mecánico pero luego de analizarla, esta puede ser utilizada para todos los procesos de diseño de diferentes ámbitos.

Se desarrolló una plataforma de gestión de datos programada en PHP y HTML5 capaz de almacenar información de forma centralizada con la capacidad de generar cambios que quedan guardados evitando la pérdida de datos, ayudando al control de la información y al control del rendimiento de cada operario ya que genera graficas de rendimiento de cada uno de estos, lo cual genera una optimización del tiempo empleado en el diseño, adicionalmente es una herramienta cargada de lista de proveedores con catálogos y costos siendo útil en todo el proceso de diseño.

Se realizó un manual de instrucciones donde se explica de manera detallada el funcionamiento de la plataforma para con el cual se logró facilitar el uso de la misma para los nuevos usuarios.

Realizar una prueba piloto con estudiantes que se encuentren realizando un proyecto de diseño y construcción, para recopilar datos de desempeño de la herramienta.

Esperando respuesta de encuesta para poder realizar este último objetivo.

8. RECOMENDACIONES

Si la plataforma se desea utilizar en un salón con una cantidad mayor a 40 estudiantes, es recomendable adquirir un hosting con mayor capacidad de almacenamiento. También para estar optimizando el espacio del mismo sería recomendable tener una persona encargada de su limpieza o de la reubicación de los documentos.

Como esta plataforma se desarrolló con un código abierto está disponible a actualizaciones y cambios al realizarse, estos cambios es preferible realizarlos luego de tener un arduo conocimiento del código general en cuestión, el cual va a ser entregado mediante una memoria web al profesor encargado de este proyecto.

Seria de mucha utilidad tener a una persona encargada de soporte técnico que dé respuesta a las inquietudes de las personas y estudiantes que usen esta plataforma en el menor tiempo posible para no generar atrasos en los proyectos, y que a su vez tome nota de posibles fallas detectadas o recomendaciones que estos den, para tenerlos en cuenta a la hora de realizar actualizaciones.

BIBLIOGRAFIA

ANGUIANO, Jorge. Características y tipos de bases de datos [en línea]. International Business Machines, 2014. (Recuperado el 4 de abril del 2018). Disponible en: https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/index.html

DAMOS, soluciones. ¿Qué es el Hosting Web (Hospedaje web) y para qué sirve? [en línea]. 2017. (Recuperado el 28 de agosto del 2019). Disponible en https://www.damos.co/blog/disenio-web/que-es-el-hosting-web-hospedaje-web-y-para-que-sirve?gclid=EAlaIqobChMI39DV1bWP4gIVzVuGCh3AhASXEAAYA SAAEglgEfD_BwE

HANNU, Peltonen. Conceptos y una aplicación para el manejo de datos del producto. Helsinki University.Finlandia: Academias finlandeses de la tecnología, 2010. pp 3-153

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL. Pro-diseño [en línea]. (Recuperado el 01 de agosto del 2018). Disponible en: https://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf

LONTADER, Mika. El papel de Product Data Management (PDM) en el diseño de Ingeniería y las diferencias clave entre PDM y Lifecyc producto. Lappeenranta: ResearchGate, 2014. p. 7

NEOATTACK. Concepto de MySQL [en línea]. (Recuperado el 28 de agosto del 2019). Disponible en <https://neoattack.com/neowiki/mysql/>

PIXEL SISTEMAS. PDM - Gestión de datos de Producto [en línea]. 2015. (Recuperado el 03 de septiembre del 2018). Disponible en: <https://www.pixelsistemas.com/productos/plm/pdm>

RAFFINO, María. Lenguaje de programación [en línea]. Concepto.de, 2018. (Recuperado el 28 de agosto del 2019) Disponible en: <https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/>

SOLIDWORKS PDM. Controle sus datos para lograr una mejor colaboración e innovación, España, 2018.pp 1-4

TECHTARGET. Guía esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI, base de datos [en línea]. 2015. (Recuperado el 4 de abril del 2018). Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos>

ANEXOS

Anexo A. diagrama del proceso de diseño tomado el libro de diseño de hanrock

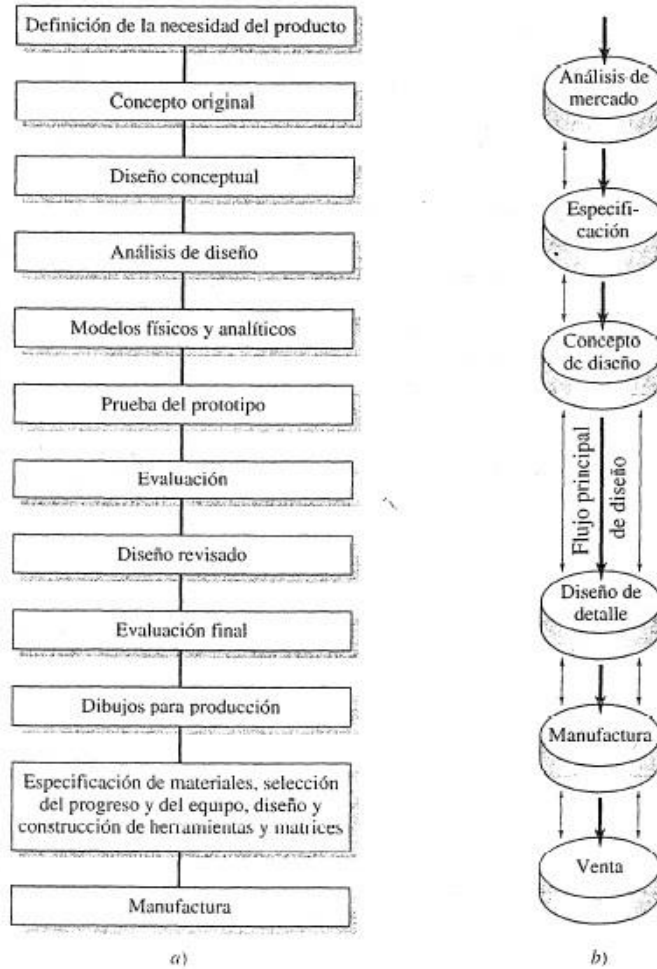


Figura 1.1 Enfoques del desarrollo de un producto.
a) Enfoque de ingeniería al otro lado de la pared [Adaptado del libro de Kalpakjian (1997)]; b) enfoque de ingeniería concurrente [Adaptado del libro de Pugh (1996)].

Anexo B. Encuesta realizada a diferentes trabajadores del sector industrial y estudiantes de diseño para obtener los requerimientos de la plataforma

Plataforma web para el diseño mecánico

Cuales de estas características te parecen más importantes a la hora de realizar un proceso de diseño mediante programas web?

- ☐ fácil de utilizar
- ☐ Seguro
- ☐ notificaciones del proceso
- ☐ Económico
- ☐ buen espacio de almacenamiento
- ☐ control de acceso
- ☐ buena gestión de datos
- ☐ control en el proceso
- ☐ rápido acceso a los documentos
- ☐ guías de trabajo
- ☐ múltiples usuarios
- ☐ informe de avances
- ☐ Otros: _____

Cual otra característica te parecería importante dinos cual y porque

Tu respuesta _____

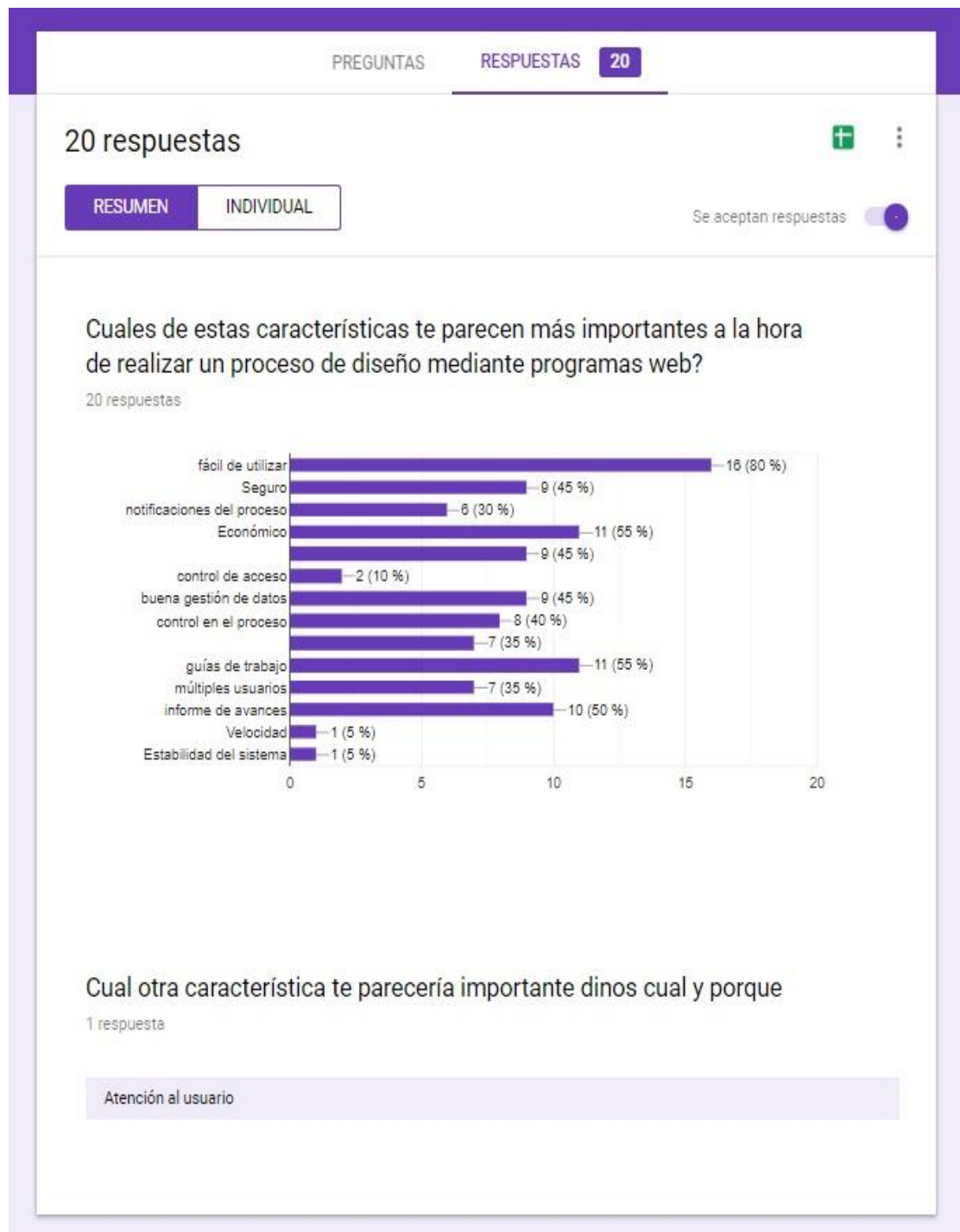
ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del servicio](#)

Google Formularios

Resultados obtenidos de dicha encuesta.



Anexo C. Diagrama de flujo utilizado para realizar la programación de la plataforma de creación de proyecto

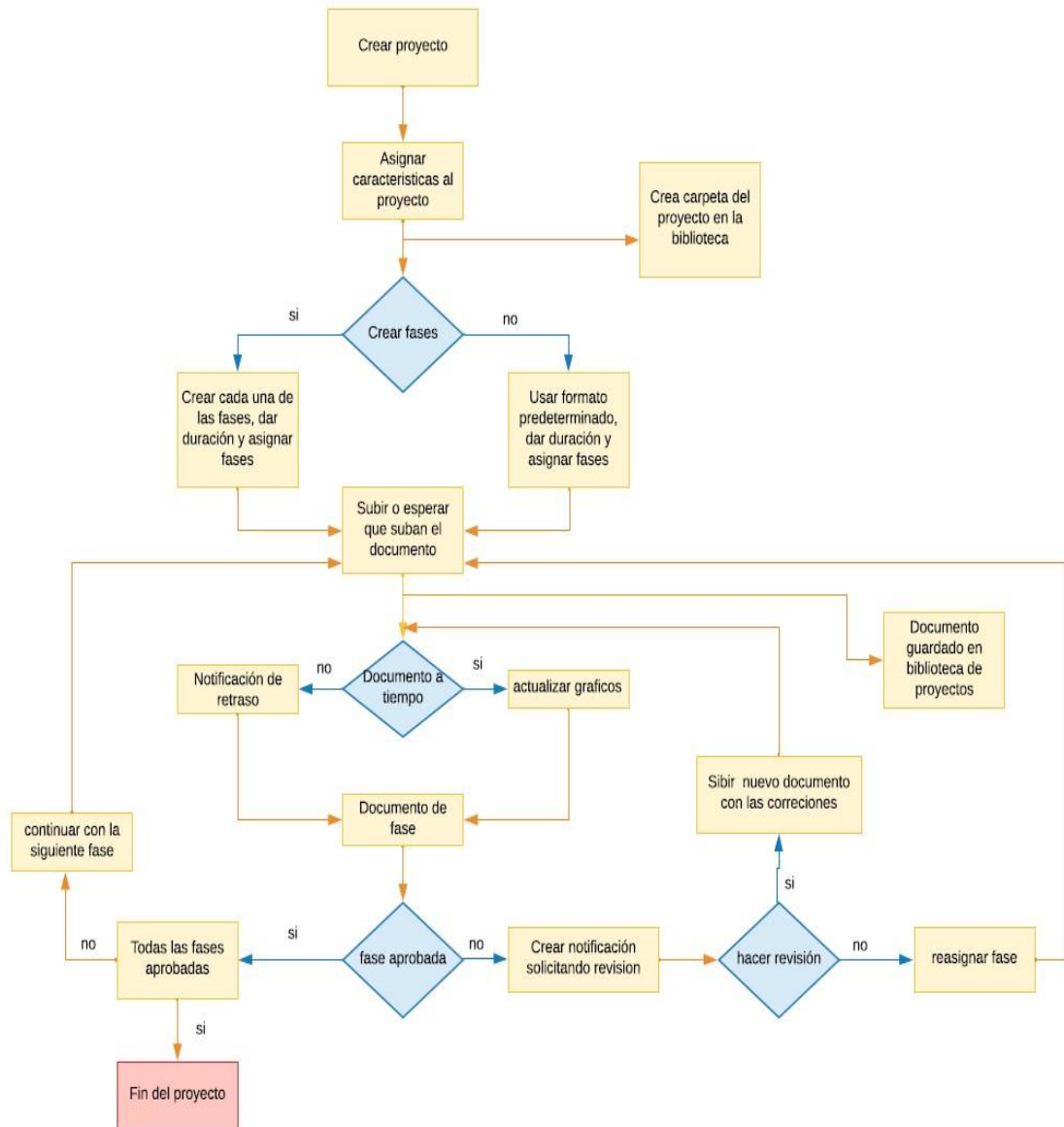
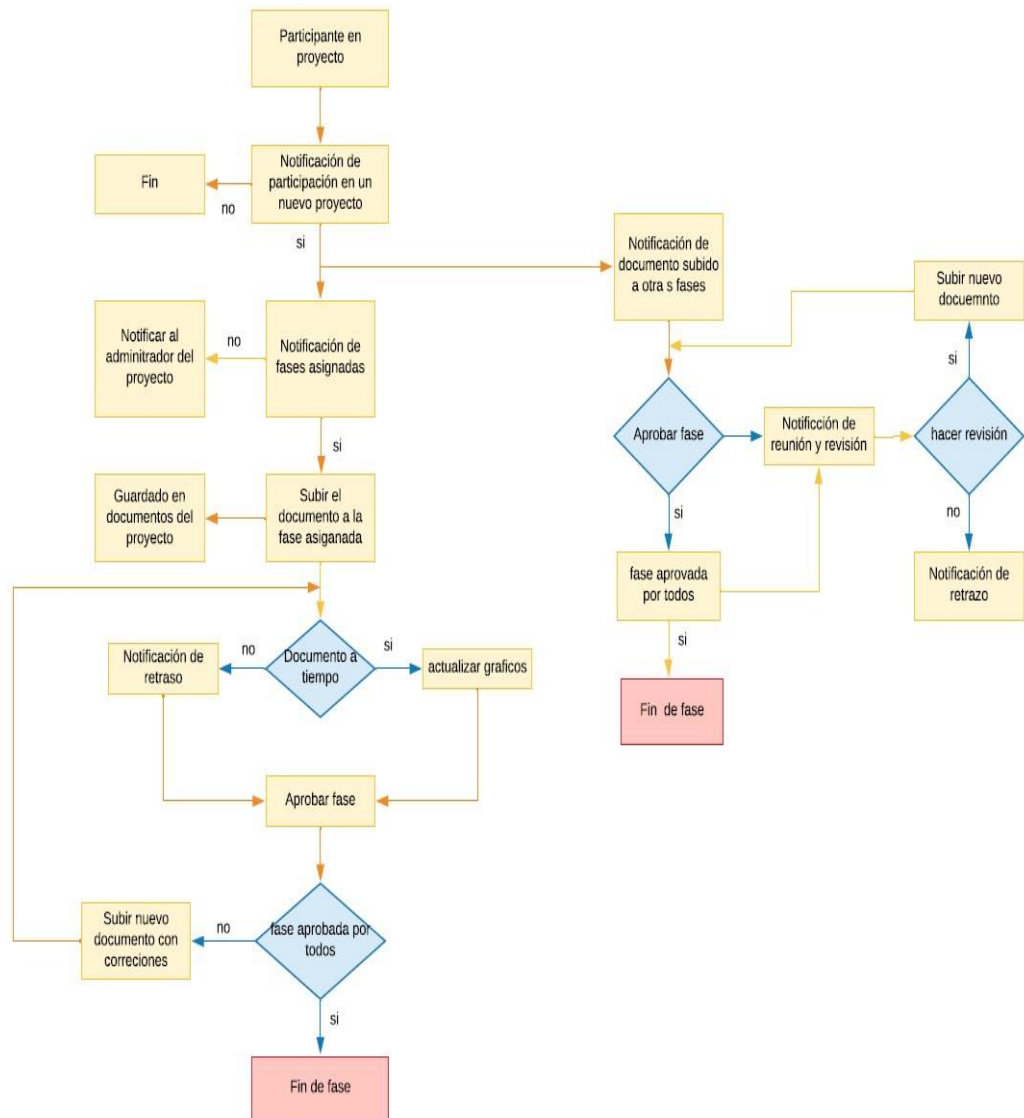


Diagrama de flujo utilizado para realizar la programación de la plataforma de participante en un proyecto ya sea como diseñador o supervisor.



Anexo D. Diseño preliminar de la plataforma creado mediante la página web wix.