

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
Ingenieros de Sistemas**

**TEMA:
ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SITIO E-COMMERCE DE
PRODUCTOS PERSONALIZABLES UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE
DESARROLLO 3D PARA LOS EMPRENDIMIENTOS DE TIGUA PICTURE
Y BIOCIFY.**

**AUTORES:
MARCO PATRICIO CLAVIJO REASCOS
OSWALDO PAUL QUINATO VALLADARES**

**TUTOR:
DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ**

Quito, agosto del 2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Marco Patricio Clavijo Reascos, con documento de identificación N° 1718018870 y Oswaldo Paul Quinatoa Valladares con documento de identificación N° 1724677099, manifestamos nuestra voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación con el tema: “ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SITIO E-COMMERCE DE PRODUCTOS PERSONALIZABLES UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DESARROLLO 3D PARA LOS EMPRENDIMIENTOS DE TIGUA PICTURE Y BIOCUMFY. ”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



MARCO PATRICIO
CLAVIJO REASCOS
CI: 1718018870

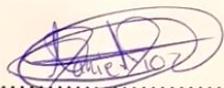


OSWALDO PAUL QUINATOA
VALLADARES
CI: 1724677099

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Proyecto Técnico, con el tema: ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SITIO E-COMMERCE DE PRODUCTOS PERSONALIZABLES UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DESARROLLO 3D PARA LOS EMPRENDIMIENTOS DE TIGUA PICTURE Y BIOCOMFY, realizado por Marco Patricio Clavijo Reascos y Oswaldo Paul Quinatoa Valladares obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, agosto del 2019.



.....
DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ
CI: 1716975501

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico principalmente a Dios por brindarme su apoyo y cariño incondicional, motivarme a cada día ser mejor persona, ayudarme a salir adelante afrontando cada problema, sus bendiciones me ha motivado a tomar buenas decisiones y llevarme por el camino del bien.

A mis padres Patricio Clavijo y Helen Reascos que gracias a su sacrificio y apoyo incondicional me han enseñado a ser una persona fuerte, valiente y persistente que no se rinde fácilmente y a pesar que existieron momentos difíciles jamás nos rendimos y continuamos juntos. Gracias por su cariño, comprensión, tiempo y ánimo que me impulso a diario.

A mi abuelito Marco Clavijo por sus sabios consejos por su amor, comprensión y tiempo.

A mis abuelitos, a mis primos, a mis maestros, a quienes motivaron para realizar este proyecto y a la vez me brindaron su apoyo a lo largo de estos años para que esto sea posible.

Marco Patricio Clavijo Reascos

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación está dedicada a mi padre Oswaldo Quinatoa y a mi madre Mercedes Valladares, quienes, con esfuerzo, paciencia y sacrificio, me han permitido cumplir mi meta, sus consejos que me motivaron a continuar incluso en las situaciones más complicadas, permitiéndome superar cualquier dificultad.

A mis hermanos Roland, Kevin, Jean Pablo y Mateo por su cariño y apoyo incondicional, por sus palabras de aliento y consejos, que me hicieron crecer y ser una mejor persona. A mi tío Wilson Valladares por incentivar me creer que nada es imposible y todo puede lograrse.

Finalmente dedico el presente proyecto a Dios por ser el inspirador y darnos las fuerzas necesarias para continuar día a día por cumplir mis metas.

Oswaldo Paul Quinatoa Valladares

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana que ha contribuido en mi formación académica con un grado intelectual muy alto y por sus recursos excepcionales tales como sus agradables bibliotecas, laboratorios y otros que ha favorecido en mi formación profesional.

A nuestro tutor Ing. Daniel Díaz por su amistad, tiempo y dedicación durante el transcurso del proyecto.

Marco Patricio Clavijo Reascos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema	3
Justificación	4
Objetivo Grupo	4
Objetivo general.....	5
Objetivos Específicos.	5
Capítulo 1.....	8
1.1. Marco Referencial o institucional	8
1.2. Marco teórico.....	11
1.2.1. Modelado 3D	11
1.2.1.1. Tipos de modelado 3D.....	12
1.2.1.1.1. Box Modeling.....	12
1.2.1.1.2. Sculp Modeling	12
1.2.1.1.3. NURB surfaces y NURB curves	14
1.2.1.2. Conceptos básicos del modelado 3D	14
1.2.1.2.1. Escena	14
1.2.1.2.2. Cámara	14
1.2.1.2.3. Tipos de proyecciones.....	15
1.2.1.2.4. Iluminación	15
1.2.1.2.5. Tipos de iluminación.....	15
1.2.1.3. Render.....	16
1.2.2. Blender	16
1.2.3. Three.js.....	17
1.2.4. WebGL	18
1.2.5. E-commerce.....	19
1.2.6. Framework.....	19
1.2.6.1. CodeIgniter	20
1.2.7. Base De datos	22
1.2.7.1. MySql.....	22
1.2.8. XP.....	23
Capítulo 2.....	25
2.1 Especificación de requisitos	25
2.1.1. Requisitos funcionales.....	25
2.1.1.1. Gestión de clientes	25

2.1.1.2.	Gestión de administrador.....	27
2.1.1.3.	Gestión de productos	28
2.1.1.4.	Gestión de Pedidos.....	29
2.1.2.	Requisitos no funcionales.....	30
2.2	Historias de usuario	31
2.3	Diagramas UML.....	36
3.2.1	Visualización del catálogo de productos	36
3.2.2	Visualización del producto en 3D	37
3.2.3	Personalización del producto en 3D	38
3.2.4	Registro de cliente	39
3.2.5	Ingreso de pedidos	40
3.2.6	Gestión de administrador.....	41
Capítulo 3.....		42
3.1	Elaboración del sistema.....	42
3.1.1	Base de datos	42
3.1.2	Diagrama conceptual de la base de datos	42
3.1.3	Diagrama físico de la base de datos	42
3.2	Desarrollo e implementación.....	43
3.2.1	Diagrama de despliegue	43
3.2.2	Diagrama de navegación	44
3.3	Código importante	45
3.4	Implementación	48
3.4.1	Host.....	48
3.5	Pruebas	49
BIBLIOGRAFÍA		75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodologías y características	6
Tabla 2 Requisito funcional para el catálogo de productos.....	25
Tabla 3 Visualización del producto en 3D	25
Tabla 4 Personalización del producto en 3D.....	26
Tabla 5 Registro del cliente.....	26
Tabla 6 Ingreso de pedidos.....	26
Tabla 7 Autenticación del administrador	27
Tabla 8 Consulta general de clientes.....	27
Tabla 9 Ingreso de nuevos productos	27
Tabla 10 Ingreso de texturas y modelos 3D	28
Tabla 11 Consulta general de productos	28
Tabla 12 Edición de información del producto	28
Tabla 13 Eliminar producto.....	29
Tabla 14 Consulta general de pedidos.....	29
Tabla 15 Editar estado de pedido	29
Tabla 16 Interfaz de usuario adaptable.....	30
Tabla 17 Arquitectura MVC.....	30
Tabla 18 Seguridad en la aplicación web.....	30
Tabla 19 Validación de campos en los formularios de ingreso.....	31
Tabla 20 Notificaciones al cliente mediante WhatsApp	31
Tabla 21 Visualización del catálogo de productos	31
Tabla 22 Visualización del producto en 3D	32
Tabla 23 Personalización del producto en 3D.....	32
Tabla 24 Registro del cliente.....	33
Tabla 25 Ingreso de pedido	34
Tabla 26 Consulta de información de ordenes	34
Tabla 27 Gestión de productos.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de proceso Tigua Picture	9
Figura 2 Diagrama de proceso Biocomfy	11
Figura 3 Ejemplo Box Modeling	12
Figura 4 Ejemplo Sculp Modeling	13
Figura 5 Ejemplo surfaces	14
Figura 6 Diagrama de MVC	21
Figura 7 Visualización de catálogo (Diagrama de secuencia)	36
Figura 8 Visualización de catálogo (Diagrama de caso de uso).....	36
Figura 9 Visualización de producto 3D (Diagrama Caso de uso).....	37
Figura 10 Visualización de producto 3D (Diagrama de secuencia).....	37
Figura 11 Personalización del producto 3D (Diagrama de caso de uso).....	38
Figura 12 Personalización del producto 3D (Diagrama de secuencia)	38
Figura 13 Registro de cliente (Diagrama de caso de uso).....	39
Figura 14 Registro de cliente (Diagrama de secuencia).....	39
Figura 15 Ingreso de pedidos (Diagrama de Caso de uso).....	40
Figura 16 Ingreso de pedidos (Diagrama de secuencia).....	40
Figura 17 Gestión de administrador (Diagrama de Caso de uso)	41
Figura 18 Gestión de administrador (Diagrama de secuencia)	41
Figura 19 Diagrama conceptual	42
Figura 20 Diagrama Físico	43
Figura 21 Diagrama de despliegue	44
Figura 22 Diagrama de navegación.....	44
Figura 23 Método cargar palabra	45
Figura 24 Método cargar texturas	46
Figura 25 Método Iniciar.....	46
Figura 26 Creación de escena 3D.....	47
Figura 27 Método animate	48
Figura 28 Prueba caja negra, visualizar catálogo	49
Figura 29 Prueba caja negra, catálogo vacío	50
Figura 30 Prueba caja negra, validación ver producto 3D	50
Figura 31 Prueba caja negra, personalización producto.....	51
Figura 32 Comprobación validación registro	52
Figura 33 Validación campos.....	52
Figura 34 Comprobación listar de ordenes.....	53
Figura 35 Comprobación listar productos.....	53
Figura 36 Datos prueba de carga catálogo	54
Figura 37 Gráfica prueba de carga en catálogo	54
Figura 38 Tabla prueba de carga visualización 3D	54
Figura 39 Gráfica prueba de carga visualizar 3D.....	55
Figura 40 Tabla prueba de carga personalización 3D	55
Figura 41 Gráfica prueba de carga personalización 3D	56
Figura 42 Tabla prueba de carga ingreso pedido	56

Figura 43 Gráfica prueba de ingreso de pedido	57
Figura 44 Caso 1, catálogo de productos	57
Figura 45 Caso 1, gráfica catálogo de productos	58
Figura 46 Caso 1, prueba de estrés visualización en 3D	58
Figura 47 Gráfica, caso1, visualización 3D	59
Figura 48 Caso1, prueba de estrés, registro cliente	59
Figura 49 Gráfica, caso1, registro de cliente	60
Figura 50 Caso1, prueba de estrés, ingreso pedido	60
Figura 51 Gráfica, caso1, ingreso de pedido	61
Figura 52 Caso 1, prueba de estrés, gestión de administrador	61
Figura 53 Gráfica, caso1, gestión de administrador	62
Figura 54 Caso 2, prueba de estrés, catálogo producto	62
Figura 55 Gráfica, caso2, catálogo producto	63
Figura 56 Caso 2, prueba de estrés, visualización 3d	63
Figura 57 Gráfica, caso2, visualización 3d	64
Figura 58 Caso2, prueba de estrés, registro de cliente	64
Figura 59 Gráfica, caso2, registro cliente	65
Figura 60 Caso2, prueba de estrés, ingreso de pedido	65
Figura 61 Gráfica, caso2, ingreso pedido	66
Figura 62 Caso2, pruebas de estrés gestión de administrador	66
Figura 63 Gráfica, caso2, gestión de administrador	67
Figura 64 Caso3, prueba de estrés, catálogo de productos	67
Figura 65 Gráfica, caso3, catálogo productos	68
Figura 66 Caso3, prueba estrés, visualización 3d	68
Figura 67 Gráfico, caso3, visualización 3D	69
Figura 68 Caso 3, prueba de estrés, registro cliente	69
Figura 69 Gráfico, caso3, registro cliente	70
Figura 70 Caso3, prueba de estrés, ingreso pedido	70
Figura 71 Gráfico, caso3, ingreso pedido	71
Figura 72 Caso3, prueba de estrés, gestión de administrador	71
Figura 73 Gráfico, caso3, gestión de administrador	72

Resumen

El desarrollo de este proyecto procura mejorar la visualización, personalización del producto en el e-commerce, utilizando librerías de uso libre dedicadas al desarrollo para aplicaciones web y de visualización 3D en el navegador, estas herramientas tienen compatibilidad con varios navegadores, es compatible con todos los elementos estándar html y tiene gráficos 3D acelerados que utilizan CPU y GPU del cliente. La presentación 3D de un producto mostrado en el e-commerce facilita la toma de decisiones de compra por parte del cliente, se puede realizar cambios fácilmente en el diseño del producto.

Abstract

The development of this project seeks to improve the visualization, personalization of the product in the ecommerce, using libraries of free use dedicated to the development for web applications and 3D visualization in the browser, these tools have compatibility with several browsers, it is sharable with all the elements standard html and has accelerated 3D graphics that use the client's CPU and GPU. The 3D presentation of a product shown in the ecommerce facilitates the purchase decision making by the customer, you can easily make changes in the design of the product.

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las herramientas, métodos y conocimientos generales que cuyo propósito es solventar el problema de los emprendimientos Tigua Picture y Biocomfy, el desarrollo de un E-commerce que permita visualizar los productos de cada empresa, tanto de la forma tradicional en dos dimensiones como en tres dimensiones, la configuración de los productos específicos serán modificados según el gusto del cliente ya sea en color como en su material, determinando el precio de acuerdo a la personalización realizada por el cliente.

Es por tal motivo que se decide crear un apartado que permita tener un configurador de productos 3D de ciertos productos que los emprendimientos consideren que sea posibles crearlos, como son el color, las etiquetas y materiales según el criterio de los clientes. Obtenemos como resultado un producto único y al gusto del cliente, generando mayores ingresos a los emprendimientos, y pensando más en los gustos de los clientes.

En el primer capítulo detalla la metodología y mecanismos que se usa para el desarrollo del e-commerce y de los visualizadores de productos configurables en tres dimensiones, el segundo capítulo define las especificaciones de requisitos los cuales fueron establecidos por ambos emprendimientos, requisitos funcionales y no funcionales que fueron implantados en consenso mutuo entre los clientes y los desarrolladores y finalmente en el capítulo 3 se define las historias de usuario, diagramas UML de cada historia de usuario, diagrama de la base de datos físico y finalmente el desarrollo del e-commerce, Gestor para administradores y visualizador de productos en tres dimensiones.

Antecedentes

Una de las principales ventajas de un e-commerce es la posibilidad de realizar ventas en cualquier momento del día ya que este estará funcionando las 24 horas, 7 días de la semana y de la misma manera podrá brindar diversos canales de soporte al cliente como: chat o blogs (Velásquez & Rogers, 2019).

“Por otro lado, la Web 3D está empezando a crecer de forma muy interesante, la misma que permite acceder a páginas en tercera dimensión con la posibilidad de desplazarse a través del navegador por un espacio tridimensional, permitiendo un mayor realismo. En un inicio la Web 3D presentaba bajo rendimiento e inexistencia de aceleración 3D, pero gracias a WebGL y HTML5 esto ya es posible” (Caina Aysabucha, 2016).

Un e-commerce tiene una aceptación bastante positiva, esta es una herramienta que cuenta con la capacidad de precisión, confiabilidad y rapidez al momento de realizar las compras lo cual hace que el cliente se encuentre satisfecho al conseguir los servicios y productos personalizados (Velásquez & Rogers, 2019).

Un e-commerce presenta un catálogo extenso de los productos que se ofrece permitiendo realizar una comparación de un producto con distinta marca también nos garantiza un servicio de pago por internet certificado ya que contara con garantía de antifraude electrónico (Sánchez & Hernando, 2012).

En los últimos años el índice de compras mediante el internet se ha incrementado considerablemente las personas hoy en día prefieren realizar una compra o adquirir un servicio sin necesidad de salir de casa (Rodríguez & Adrián, 2018).

“La relación empresa - cliente será mucho más directa para cualquier duda o consulta que pueda tener el consumidor. Además, gracias a esta modalidad podrás llevar un mayor control de los pedidos que se realicen o de los clientes con los que la empresa cliente.” (Rodríguez & Adrián, 2018).

Problema

Tigua Picture está enfocado en la venta de artesanías típicas del sector de Cotopaxi, utiliza una fanpage en Facebook o realiza ventas directamente en sus locales físicos. Los productos tienen que ser solicitados personalmente si se desea que estos posean un diseño o material en particular, el cliente está sujeto a los modelos de catálogo y realizar un producto personalizado demanda tiempo.

BioComfy fabrica productos para la seguridad higiénica como son: desinfectantes, cobertores sanitarios, gel antibacterial y paños húmedos. Además, personalizar la presentación del producto tiene un proceso, donde el cliente debe solicitarlo directamente en el local físico al no contar con un E-commerce.

Dentro de los dos emprendimientos, la dificultad que presentan es no tener un E-commerce que permita realizar pedidos personalizables. Dentro de los e-commerce es la percepción incompleta del producto. Otro de los problemas es la mala experiencia que tiene el usuario al hacer un pedido, debido a que solo se suben imágenes como referencia del producto. El consumidor se hace a la expectativa de la imagen que está en el sitio web, desconoce el producto en todos sus detalles, como son: el material, las dimensiones, los colores y toda su forma en sí. Al momento que se entrega el paquete y el cliente observa que el producto no cumple con sus expectativas, pierde la confianza en la empresa y sus productos debido a la falsa publicidad que se dio en el sitio web, esto genera pérdidas económicas dentro de una empresa que utilice medios digitales para vender.

Los consumidores no tienen la facilidad de personalizar los productos dentro del e-commerce, el usuario se encuentra limitado solamente al producto estándar, esto

genera en algunos casos inconformidad y pérdida de potenciales compradores para la empresa.

Justificación

El siguiente proyecto tiene ayuda a los emprendimientos a crear productos personalizables en la web y posteriormente fabricarlos. Solventa los problemas al momento de que el cliente desea un producto personalizado; el cliente tendrá una experiencia única desde el sistema web en el que se crea un pre diseño hasta su fabricación y entrega del producto que desea, este objetivo se cumple mediante la creación de un e-commerce de productos modificables en 3D, utilizando el navegador web.

Mejorar la experiencia al usuario final, facilitándole la manipulación de las características como: colores, logotipos, materiales. Mejora la visualización y presentación del producto. Permite que el usuario observe de distintos ángulos. Facilita la edición de los productos al gusto del cliente.

Informa al fabricante de todos los detalles requeridos por el cliente. Determina el precio según el prototipo del producto diseñado.

Objetivo Grupo

Los beneficiados son los usuarios del e-commerce de los emprendimientos de Tigua Picture y Biocomfy que tendrán la facilidad de pedir productos de la empresa, al gusto del mismo, modificándolos y visualizando el producto terminado directamente desde el navegador, evitando la búsqueda exhaustiva.

El emprendimiento de Tigua Picture y Biocomfy tiene el objetivo principal de captar la atención de los posibles consumidores. Creando y entregando productos bajo demanda, directamente al cliente, o creando productos en masa bajo demanda.

Objetivo general

Analizar, diseñar y desarrollar un sitio E-commerce con la opción de personalización de productos utilizando WebGL, Three.js para los emprendimientos de Tigua Picture y Biocomfy

Objetivos Específicos.

Diseñar productos con herramientas de software libre de modelado en 3D para los emprendimientos de Tigua Picture y Biocomfy.

Desarrollar un entorno web utilizando las librerías Three.js y WebGL para soportar modelado 3D.

Desarrollar método de configuración de productos 3D dentro del sitio web, que permita personalizar los productos online.

Realizar pruebas de funcionamiento de la configuración de productos dentro de los E-commerce de los emprendimientos Tigua Picture y BioComfy.

Marco Metodológico

En base a la tabla de características que ofrecen los diferentes tipos de metodologías ágiles, XP tiene mayor beneficio para el diseño y desarrollo de un sitio E-commerce de productos personalizables.

Tabla 1 Metodologías y características

Características	Scrum	Kanban	XP	Lean
Desarrollo incremental e interactivo	X	X	X	X
Inspección y adaptación	X		X	
Incorpora pruebas unitarias continuas	X		X	X
Unificación del equipo de desarrollo con el cliente.	X	X	X	
Modificación de errores antes de añadir nuevas funcionalidades	X	X	X	X
Programación en parejas		X	X	
Simplicidad en la entrega de código	X		X	X

Nota 1 Comparación de metodologías

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Se utiliza la metodología XP, ya que se adapta a desarrollo de sistemas pequeños como grandes; optimizando el tiempo de desarrollo. Favorece al desarrollo en parejas de manera eficiente, flexible y predecible. Se va a gestionar la entrega de las siguientes fases:

- Fase de exploración: En esta fase se va a interactuar con el cliente para generar las historias de usuario, asignar prioridades, tareas, iteraciones y riesgos. Al mismo tiempo que adaptarse con las herramientas y técnicas que se van a utilizar en el presente proyecto.
- Fase de planificación: Se establece la estimación de tiempo, se especifica la prioridad de todas las historias de usuario y realizar una valoración de esfuerzo para cada una de ellas.
- Fase de interacción: En esta fase realiza varias iteraciones tomando en cuenta las historias de usuario y tareas no finalizadas hasta lograr que el sistema esté preparado para entrar en la siguiente fase. Es importante que para cada tarea será asignado un miembro del equipo como responsable.

- Fase de puesta en producción: Se realiza pruebas de rendimiento, antes que el sistema sea entregado.

Capítulo 1

1.1. Marco Referencial o institucional

La universidad Politécnica Salesiana presenta espacios de innovación y emprendimiento “Coworking StartUPS”, con el objetivo de crear ambientes para el desarrollo e investigación. Tigua Picture y Biocomfy son el resultado, como emprendimientos que nacen en el Coworking UPS sede Quito en el año 2017, Tigua Picture tiene la visión de ser una empresa líder de producción y comercialización de pinturas y artesanías en el Ecuador.

Biocomfy nace con la visión de dos mujeres Paula Salazar y Karla Altamira, que buscan solucionar un problema que aqueja a la mayoría de las mujeres centrándose así en productos para la seguridad higiénica de la sociedad, elaborando productos de calidad.

1.1.1. Tigua Picture

Es un emprendimiento de Artesanías y pinturas típicas de la Comunidad Indígena de Tigua-Cotopaxi, las Pinturas de Tigua, indican la riqueza histórica, natural y cultural de dicha comunidad, como también sitios turísticos en Ecuador.

Como autor de estas pinturas es Julio Toaquiza se crea a través de un sueño en la década de los 80, como objetivo principal es realizando sus actividades diarias y decide plasmarlas en pinturas.

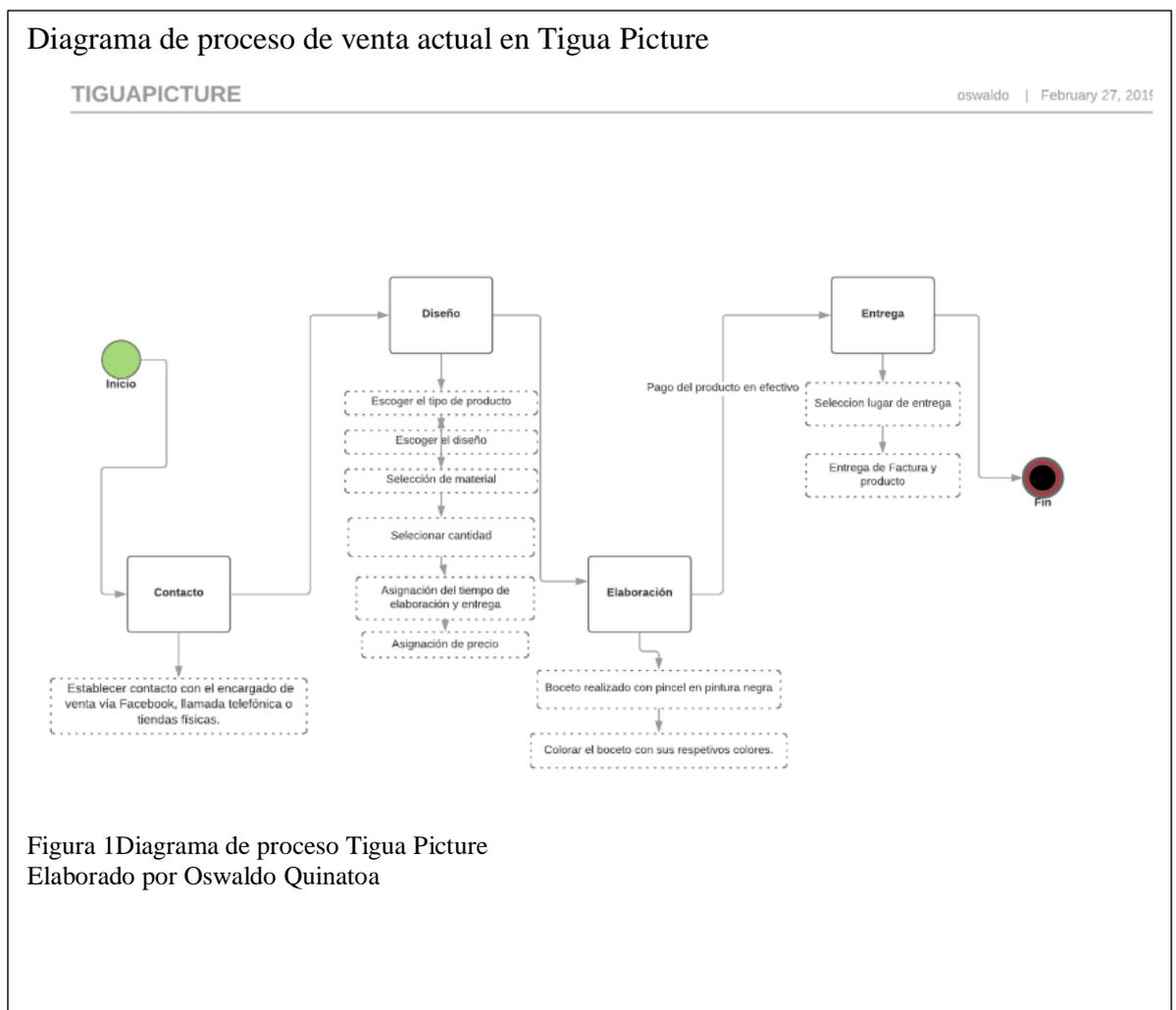
El emprendimiento con el registro 1726747015001 fue creado por Ana Ugsha y Myriam Cuyo en el 2017, Ana es licenciada en turismo histórico cultural y Myriam es estudiante de la carrera administración de empresas y pertenecen a la Universidad

Politécnica Salesiana, este emprendimiento nace cuando deciden fusionar sus conocimientos y lo ponen en marcha con la ayuda del coworking del campus Girón.

Tigua Picture tiene varias sucursales ubicadas en el Panecillo, Otavalo, Ejido y Aeropuerto de Quito en donde se puede adquirir sus productos artesanales.

Tiene como misión ser una empresa que elabora e innova productos artesanales hechos por manos de indígenas de la comunidad Tigua con la finalidad de fortalecer y dar a conocer nuestra identidad cultural y que contribuyan al desarrollo sostenible local y nacional.

Su visión para el 2023 es ser una empresa líder de producción y comercialización de pinturas y artesanías exclusivas del Ecuador con calidad, seguridad y confiabilidad que garantice la plena satisfacción de sus clientes.



1.1.2. Biocomfy

Biocomfy con el registro 1713706016001 nace en febrero del 2017 fue creado por Paula Salazar y Karla Altamira, con el objetivo de resolver un problema que la mayoría de las mujeres sufre actualmente, que está relacionada directamente con la salud de ellas, la inseguridad que una mujer tiene al usar un baño que no sea el de ellas o usar los servicios públicos, es muy incómodo los lugares que son usadas por varias personas, al estar más expuestas a sufrir algún tipo de infección al usar este servicio, como respuesta a esta problemática, Biocomfy permite aumentar la seguridad higiénica, el emprendimiento tiene la misión de ser la primera empresa dentro del mercado que fabrica productos para la seguridad higiénica de la sociedad, proporcionando productos de primera calidad, bienestar y salud a los clientes evitando de esta manera reducir el porcentaje de la población enferma por falta de una seguridad higiénica en baños públicos, con el plus en sus productos al ser naturales y amigables con el medio ambiente.

La visión de la empresa es transformar la industria de la salud e higiene para expandirse al mercado internacional y generar un impacto positivo en la sociedad, con el fin de mejorar la salud higiénica de nuestros clientes. Biocomfy posee puntos de venta en Allyu Loja, en Guayaquil y Quito venta directa y librería abya, con la sede ubicada en el Coworking de la Universidad Politécnica Salesiana Quito.

Diagrama de proceso de venta actual en Biocomfy

BIOCOMFY

oswaldo | February 27, 2019

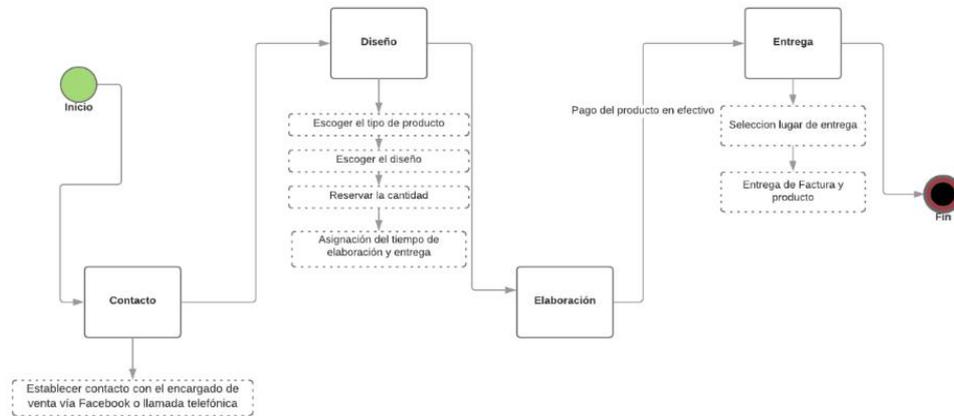


Figura 5 Diagrama de proceso Biocomfy
Elaborado por Marco Clavijo

1.2. Marco teórico

1.2.1. Modelado 3D

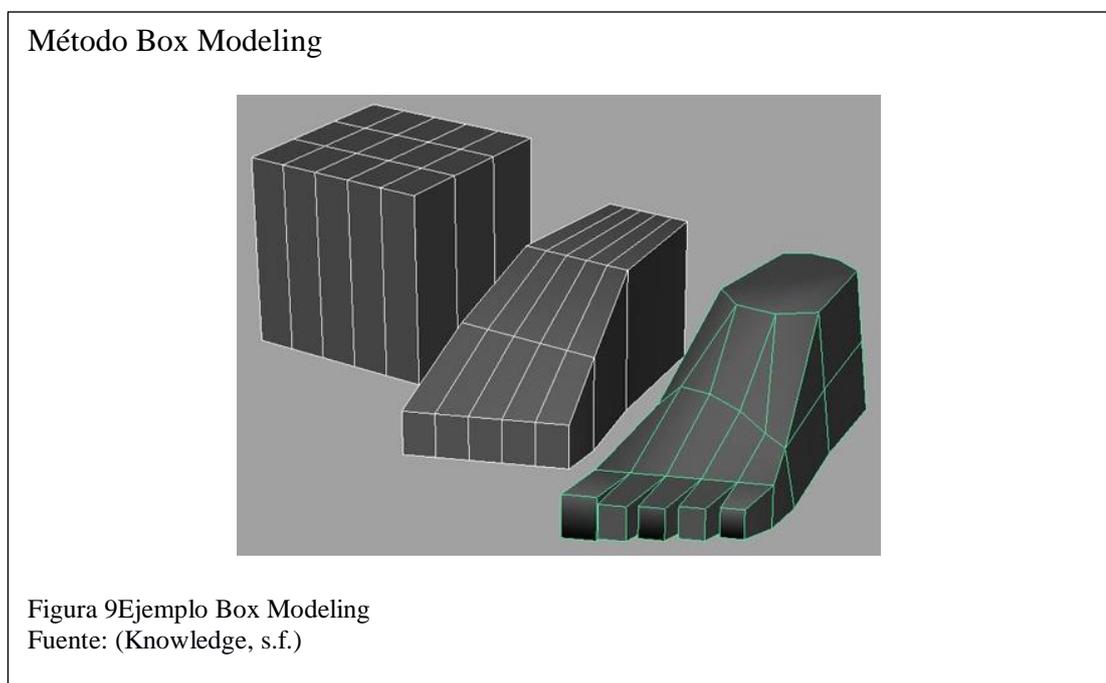
Es el proceso mediante el cual se crean objetos tridimensionales virtuales utilizando herramientas tecnológicas, esta es comparable a esculpir modelos de yeso con martillo y cincel, la diferencia del proceso es que se utilizan dispositivos electrónicos o también llamados en el campo informático periféricos de entrada (Jorquera Ortega, 2017). Conocido como la fase de desarrollo de un cuerpo en tres dimensiones a través de un software, el producto conocido como modelo 3D, se visualiza como una imagen en dos dimensiones mediante un proceso llamado renderizado 3D, estos modelos se los crea físicamente usando hardware enfocado a la impresión 3D. Los modelos 3D son representación de objetos tridimensionales usando una colección de puntos en el

espacio determinado, conectado por entidades trigonométricas (Jorquera Ortega, 2017).

1.2.1.1. Tipos de modelado 3D

1.2.1.1.1. Box Modeling

Box modeling es la técnica más usada y predominante en el mundo del modelado 3d, es la creación de objetos a partir de una figura prediseñada sencilla, la cual es conocida como primitiva, ejemplos de lo que se conocen como primitivas son: planos, cubos, esferas, cilindros, etc. “Luego se añade geometría en forma de caras, arista y vértices, lo que hacen que la figura gane forma y volumen” (Jonaitis, 2004). Box modeling se considera un método de modelado rápido y fácil para aprender.



1.2.1.1.2. Sculp Modeling

Este modo en los últimos años ha ganado gran aceptación por parte de los diseñadores, hace uso de una primitiva, se utiliza para alterar la figura de un modelo. Esto consiste en estirar, presionar, similar a trabajar con arcilla, el resultado final es útil para que el modelo se asemeje a la realidad (Blender, s.f.).

Método Sculp Modeling

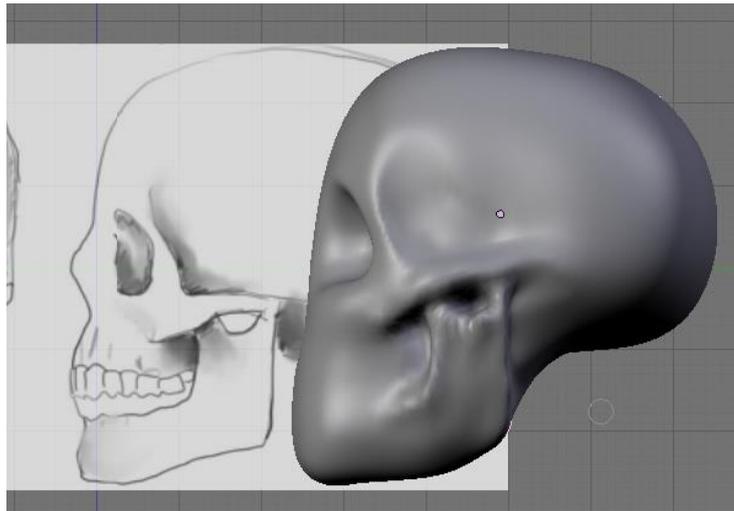


Figura 12Ejemplo Sculp Modeling
Fuente: (Shah, 2009)

Para esculpir un modelo es necesario utilizar la herramienta tipo pincel, esta tiene diversidad de cepillos para esculpir como son:

Gota: La malla es impulsada de afuera hacia dentro de una forma esférica manteniendo el control del nivel de pellizco en los bordes de la esfera.

Arcilla: Este tipo de pincel tiene la configuración del plano donde actúa este tipo de pincel.

Tiras de Arcilla: La diferencia con el pincel de arcilla que este utiliza como área de influencia un cubo en lugar de la esfera que se utiliza con el tipo arcilla.

Pliegue: Este tipo de pincel crea crestas con filos de tal manera que empuja o jala el trozo de malla haciendo uso de los vértices (HEGINBOTHAM, 2019).

Aplanar: Este tipo de pincel empuja los vértices sobresalidos hacia abajo o arriba con el fin de dejar plano el modelo. El cepillo inverso a este tipo es el de contraste.

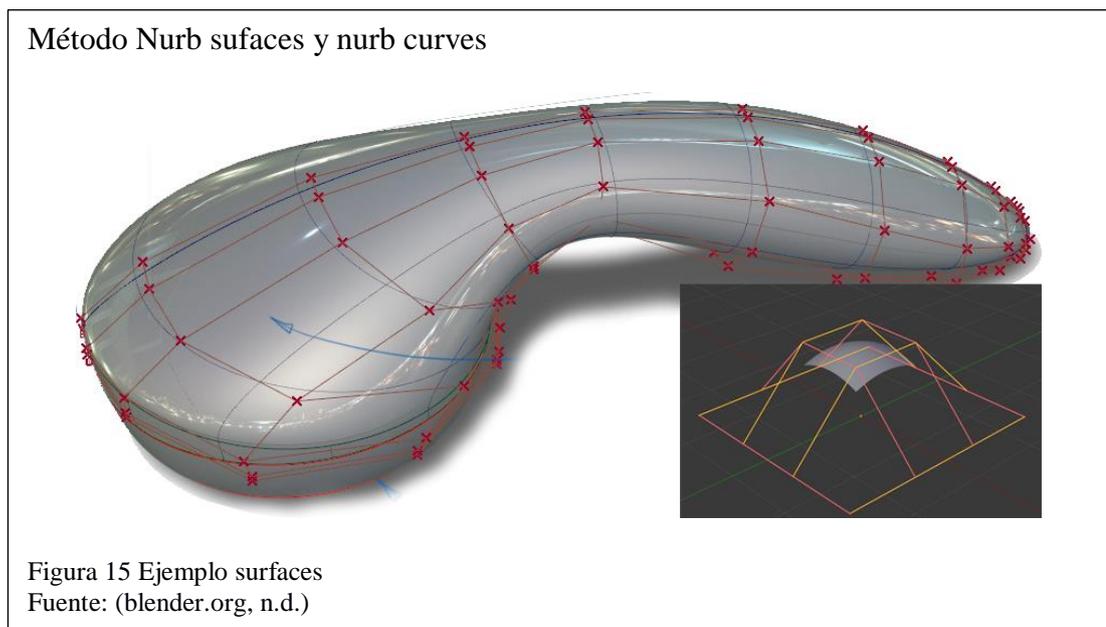
Inflar o desinflar: EL tipo de cepillo de inflado o desinflado toma como guía las normales del modelo para desplazar su contextura interna o externamente.

Empujar: Este tipo de pincel manipula los vértices en el sentido del trazo del pincel.

Suave: Este tipo de pincel se encarga de eliminar las irregularidades en la malla del modelo retornando de esta manera sus vértices a la posición de origen.

1.2.1.1.3. NURB surfaces y NURB curves

El potencial de este método está en el control de contornos del objeto a diseñar, los ejemplos en los que más se ha utilizado es el diseño de cascos de barcos, yates, para la creación de autos, “son representaciones matemáticas de geometría en 3D capaces de describir cualquier forma con precisión, desde simples líneas en 2D, círculos, arcos o curvas” (rw-designer, 2006).



1.2.1.2. Conceptos básicos del modelado 3D

1.2.1.2.1. Escena

La escena o espacio de trabajo, define toda la información para identificar y posicionar los modelos, luces y cámaras para su renderizado.

1.2.1.2.2. Cámara

El punto virtual desde el cual se observa la escena y los objetos es conocido como cámara, una escena puede contener varias cámaras, pero solo se podrá utilizar una de ellas al momento de crear el render de la escena (Fernández Rodríguez, 2012).

1.2.1.2.3. Tipos de proyecciones

- Proyecciones paralelas: OrthographicCamera, respeta el tamaño de los objetos independientemente de la distancia de la cámara
- Proyección Cónica: PerspectiveCamera permite deformar los objetos de acuerdo a la distancia y posición a la que se encuentra la cámara, igual a la acción de una cámara en la vida real.
- Proyección Combinada: CombinedCamera, intercambia entre proyección paralela y cónica en tiempo de ejecución.

1.2.1.2.4. Iluminación

La iluminación se aplica sobre la escena u objeto, esta puede afectar directamente a la percepción de la imagen, como etapa crucial para el éxito de una representación 3D, la iluminación es parte importante de autenticidad para la escena (Pérez, 2011).

1.2.1.2.5. Tipos de iluminación

- **Omni:** Son luces que iluminan de igual forma que una bombilla, de igual manera en todas las direcciones desde un punto central.
- **Focal:** Es utilizada con mucha frecuencia, permitiendo el ajuste del ángulo del foco, aumentándolo o reduciéndolo, con el objetivo que la luz cubra una parte menor o mayor de la escena.
- **Ambiental:** Es una iluminación que crea una fuente de luz uniforme y sin dirección, los usos que se le da luz de relleno en los escenarios que tendrán un efecto de renderizado.
- **Materiales y texturas:** La superficie de un objeto 3D queda por defecto con un color uniforme y liso, los materiales y texturas permite que el objeto adquiera el realismo, una vez que se tiene el objeto terminado se aplica colores

o una imagen a un objeto, para que su acabado sea más realista. Para ello existen tipos de texturas.

La textura que utiliza son imágenes tomadas de modelos reales como son ladrillos, madera, metal, etc. Las que son usadas para estampar en los objetos. Para crear materiales de alta calidad, las imágenes que son utilizadas tienen que ser imágenes realistas con una buena calidad de imagen.

Las texturas prediseñadas son conocidas también con el nombre de Shaders, son generadas por fórmulas matemáticas que dan un aspecto a la superficie del objeto (Pérez, 2011).

1.2.1.3. Render

Render es el proceso de generar una imagen foto realista a partir de un modelo 3D, al terminar el modelado de un objeto el paso que sigue es el renderizado del escenario, para ello se estable antes lo que son las texturas, materiales, iluminación, siendo características importantes al momento de generar la imagen realista basada en una escena modelada en 3D.

1.2.2. Blender

Es un programa multiplataforma, el mismo que se dedica especialmente al modelado, iluminado, renderizado y creación de gráficos en tres dimensiones. También utiliza la técnica procesal de nodos, escultura y pintura digital.

Otra de las características que presenta Blender es el desarrollo de video juegos ya que posee un motor de juegos interno.

“En un principio el programa fue distribuido de forma gratuita, pero sin el código fuente, aunque posteriormente paso a ser software libre, actualmente es compatible con todas las versiones de Windows, Mac OSX, GNU/Linux” (Blender, n.d.).

Ventajas:

- Es gratuito.
- Existe facilidad de aprendizaje por medio de tutoriales.
- No necesita una gran cantidad de procesamiento para cosas simples.
- Posee variedad de características para modelar el objeto.

Desventajas:

- Tiene dificultad de funcionamiento con polígonos de 4 lados.

1.2.3. Three.js

Three.js es una biblioteca desarrollada en el lenguaje de programación JavaScript la cual sirve para crear y mostrar gráficos animados tridimensionales desde un navegador Web, la cual puede ser utilizada en conjunto con elementos de HTML5, el código fuente se encuentra alojado en un repositorio en GitHub, la gran aceptación que tuvo se iguala a WebGL, Bibliotecas como son Three.js, SceneJS, PhiloGL, ayudan a desarrolladores a crear animaciones en 3D, listas para ser mostradas (Dirksen, 2013). El código fue desarrollado en ActionScript, posteriormente traducido a JavaScript, algunas de las características de three.js son:

- Renderización, Canvas, SVG y WebGL
- Efectos
- Escenas
- Cámaras
- Animación
- Luces
- Materiales
- Shaders

- Exportaciones e importaciones de archivos compatibles con JSON desde Blender

No solo permite importar archivos 3D a partir de Blender, Maya también se suma a este grupo. Three.js ofrece varios elementos que no son directamente soportados por WebGL, al menos con la misma facilidad.

1.2.4. WebGL

Web Graphics Library es considerada como una API 3D ya que únicamente es un motor de rasterización que dibuja distintas figuras dependiendo del código que se utilice (Parisi, 2012).

WebGl está en la capacidad de rasterizar varios tipos de primitivas, puntos, líneas y triángulos. Esta herramienta utiliza la GPU del computador.

Atributos y Buffers: Estas son matrices de datos binarios las cuales contienen algunos atributos como posiciones, normales, coordenadas, texturas, etc.

Los atributos son utilizados para especificar la manera de extraer datos de los buffers y proporcionar sombreados al vértice. Es importante saber que los buffers no son de acceso aleatorio (WebGl, n.d.).

- Uniformes: Son variables globales que se establecen para ejecutar el sombreado.
- Texturas: Las texturas son un conjunto de datos que pueden ser accedidas aleatoriamente estas contienen datos que pueden ser asignados a una imagen.
- Variaciones: Son una manera en la que un sombreado de vértice pase datos a un sombreado de fragmentos. Dependiendo de lo que se esté representando en una variable por un sombreado.

1.2.5. E-commerce

El comercio electrónico llamado también como e-commerce tiene el objetivo en la compra, venta de productos y servicios que se utiliza por medio de internet, tal como son las redes sociales u otras páginas web.

“En un comienzo el término significa realizar transacciones por medios electrónicos como es la transferencia de datos.” (israelgarciav, 2017).

La gran acogida del e-commerce ha crecido de manera extraordinaria debido a internet, una gran variedad de negocios lo realizan por este método, incentivando la creación e innovación como administración de cadenas de suministros, marketing digital (Laudon, 2010).

Ventajas dentro de un E-commerce.

- Avances de las barreras geográficas.
- Mayor ganancia de número de clientes como resultado del incremento de visualización que permite Internet.
- Valor de inicio menor que un negocio típico.
- Facilidad de indicar productos a los clientes.
- Mayor velocidad para hallar productos por parte del cliente.
- Reducción de tiempo por parte del comprador.
- Probabilidad de brindar más información para el comprador.
- Permite ofrecer comparativa entre productos, precios y características.

1.2.6. Framework

“Un framework es un marco de trabajo, un esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software determinado,

pensado para hacer más sencilla la programación de cualquier aplicación o herramienta actual” (Neoattack, s.f.).

Al permitir mejor gestión y control del código elaborado, posibilita la reutilización del mismo en el futuro, garantizando mayor productividad que los métodos convencionales de programación. Las siguientes son las ventajas que presenta al trabajar con un framework:

- Evitar escribir código repetitivo
- Utiliza buenas prácticas de programación
- Facilita el trabajo del programador permitiendo
- Desarrollo rápido

Existen varios framework para realizar cualquier tipo de desarrollo, para ello existen factores a considerar a la hora de escoger un framework de otro. El soporte de la comunidad es importante en el framework que se desee escoger, la documentación, simplicidad, potencia, reutilización, la arquitectura MVC y la seguridad son factores a tomar en cuenta (Gutiérrez, 2014).

1.2.6.1. CodeIgniter

“Codeigniter es un framework para el desarrollo de aplicaciones en PHP que utiliza el MVC. Permite a los programadores Web mejorar la forma de trabajar y hacerlo a mayor velocidad” (Avilés & Javier, 2015).

Diagrama modelo, vista controlador

Diagrama MVC

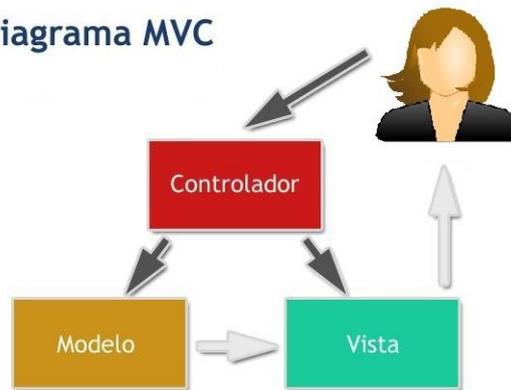


Figura 18 Diagrama de MVC
Fuente: (Ramirez, 2017)

MVC: El modelo-vista-controlador consta de 3 partes o tres capas que realizan lo siguiente.

- Modelo: Es la etapa donde se procesa los datos.
- Vista: La vista es la representación que el usuario final visualiza.
- Controlador: Comprueba los datos, de forma ligera, obtiene datos de un modelo, se los procesa y luego se redirige a la vista.

Beneficios de codeigniter

- Es ligero
- Es rápido
- Sistema Basado en modelo, vista y controlador
- Genera URLs limpias
- Es extensible
- No requiere un motor de plantillas

1.2.7. Base de datos

“Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa pueda seleccionar rápidamente fragmentos de datos que necesiten, las bases de datos tradicionales se organizan por campos, el campo es una pieza de información, un registro es un sistema completo de campos y el archivo es una colección de registros” (Masadelante, s.f.).

Las principales características de los sistemas de base de datos se mencionan las siguientes:

- Mínima redundancia.
- Permite el acceso a varios usuarios
- Integridad de los datos.
- Permite consultas complejas
- Permite la seguridad y auditoria
- Genera respaldos
- “Acceso a través de lenguajes de programación estándar” (Gonzalez, s.f.).

Existen diferentes maneras de ordenar y organizar la información para que esta sea accesible, las siguientes son los tipos más comunes:

“Las bases de datos jerárquicas, en red, transaccionales, las relacionales, las orientadas a objetos y las bases de datos documentales” (Spona, 2010).

1.2.7.1. MySql

Se define como un gestor de base de datos multiusuario, que es usada para mover grandes cantidades de información. Posteriormente, con la colaboración de David Axmark, incluye el uso de SQL y en 1995 nace MySql AB” es desarrollada (TuProgramacion, 2013).

Características:

- Es multiplataforma y soporta en los sistemas operativos Linux, Windows, AIX, Solaris.
- “Múltiples motores de almacenamiento que se adaptan a las distintas necesidades de cada entorno: MyISAM, InnoDB, Memory, etc... Permite usar para cada tabla un motor de almacenamiento distinto” (TuProgramacion, 2013).
- Gran velocidad al momento de realizar operaciones.
- Posee una gran cantidad de documentación respaldada por una comunidad.

El uso de transacciones es uno de sus puntos a favor.

1.2.8. XP

Extreme Programming es un marco de desarrollo de software ágil que tiene como objetivo producir software de mayor calidad y mayor calidad de vida para el equipo de desarrollo (Beck, 1999). XP es apropiado para: cambios dinámicos en los requisitos de software, desarrollo de software en equipos pequeños. La tecnología que utiliza permite realizar pruebas de funcionamiento.

Los valores que posee XP son: la comunicación, la simplicidad, retroalimentación, coraje y respeto. La comunicación se usa para pasar el conocimiento dentro del equipo.

El propósito de la sencillez es evitar el desperdicio y hacer solo las cosas absolutamente necesarias, como mantener el diseño del sistema lo más simple posible para que sea más fácil de mantener. A través de comentarios constantes sobre sus esfuerzos anteriores, los equipos pueden identificar áreas de mejora y revisar sus prácticas (Beck, 1999).

XP consta de varias fases para el desarrollo de un proyecto, como son: Exploración, Panificación, Interacción y Producción.

La fase de exploración, se manejan las historias de usuario, al interactuar directamente con el cliente, en el mismo instante el equipo de desarrollo se adapta con las herramientas, tecnologías que se usan para el desarrollo del proyecto.

La segunda fase de planificación se establece la estimación de tiempos, asignando las prioridades de cada historia de usuario. Se discute un cronograma de entregas discutido anteriormente con el cliente y el grupo de desarrollo.

La siguiente etapa, la fase de interacción se itera teniendo en cuenta las historias de usuario, es necesario que cada tarea sea asignada a un miembro del equipo responsable. Continuando con la fase de puesta en producción donde se realizan pruebas de rendimiento, al mismo tiempo las decisiones sobre la integración de nuevas características se las discute.

La primera versión se encuentra en producción, al mismo tiempo que se desarrolla nuevas interacciones, la fase de mantenimiento puede requerir nuevos cambios en la estructura.

Capítulo 2

2.1 Especificación de requisitos

A continuación, se presentan la descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales requeridos por las representantes de ambos emprendimientos.

2.1.1. Requisitos funcionales

2.1.1.1. Gestión de clientes

Tabla 2 Requisito funcional para el catálogo de productos

IDENTIFICACIÓN RF01	
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Visualización del catálogo de productos
PRE-CONDICIÓN	Ingresar al e-commerce de los emprendimientos
PROCESO	<ol style="list-style-type: none">1. El cliente ingresara de forma anónima al catálogo de productos donde se listarán todos los productos agregados por el administrador.2. El cliente visualizara un catálogo de productos.
POSTCONDICIÓN	El cliente elegirá un producto para su visualización de detalle y figura 3D.
SALIDA	Se visualizará la figura en 3D.
PRIORIDAD	Alta

Nota 2 Especificación requisito funcional para el catálogo de productos.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 3 Visualización del producto en 3D

IDENTIFICACIÓN RF02	
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Visualización del producto en 3D
PRE-CONDICIÓN	Ingresar en la imagen del producto que se desea visualizar.
PROCESO	<ol style="list-style-type: none">1. El cliente ingresará a una nueva ventana en la cual podrá visualizar el objeto en tres dimensiones.2. El cliente podrá interactuar en un ambiente virtual con el producto.
POSTCONDICIÓN	El cliente elegirá una textura adecuada para la figura o se visualizará con las texturas ya establecidas.
SALIDA	Se visualizará la figura con las texturas ya rectificadas.
PRIORIDAD	Alta

Nota 3 Especificación para visualización del producto en 3D.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 4 Personalización del producto en 3D

IDENTIFICACIÓN	RF03
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Personalización del producto en 3D
PRE-CONDICIÓN	Ingresar en la imagen del producto que se desea visualizar.
PROCESO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente una vez que haya visualizado el objeto 3D puede realizar varios cambios al objeto en sus texturas. 2. El cliente podrá agregar una imagen y establecerla como textura.
POSTCONDICIÓN	La imagen que el cliente desea subir debe tener un formato jpg o png.
SALIDA	La textura del producto será reemplazada por la imagen.
PRIORIDAD	Alta

Nota 4 Especificación para personalización del producto en 3D.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 5 Registro del cliente

IDENTIFICACIÓN	RF04
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Registro de cliente
PRE-CONDICIÓN	Que el cliente desee realizar la compra
PROCESO	El cliente visualizará un formulario donde se deberá registrar con sus datos para poder realizar el pedido.
POSTCONDICIÓN	Los campos requeridos deberán ser llenados.
SALIDA	El usuario se ha registrado correctamente
PRIORIDAD	Alta

Nota 5 Especificación para registro del cliente.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 6 Ingreso de pedidos

IDENTIFICACIÓN	RF05
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Ingreso de pedidos
PRE-CONDICIÓN	Que el cliente se encuentre registrado en la base de datos.
PROCESO	El cliente ingresara la cantidad que quiere comprar y se guardara el diseño creado por el cliente.
POSTCONDICIÓN	El cliente visualizará los detalles del pedido
SALIDA	El pedido ha sido ingresado exitosamente.
PRIORIDAD	Alta

Nota 6 Especificación para ingreso de pedidos.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.1.1.2. Gestión de administrador

Tabla 7 Autenticación del administrador

IDENTIFICACIÓN	RF06
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Autenticación del administrador
PRE-CONDICIÓN	Que el administrador se encuentre registrado en la base de datos.
PROCESO	El administrador ingresará a una página donde se pedirá el usuario y contraseña.
POSTCONDICIÓN	El usuario y contraseña coincidan con los valores que existen en la base.
SALIDA	El administrador ha ingresado exitosamente al sistema.
PRIORIDAD	Alta

Nota 7 Especificación para autenticación del administrador.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 8 Consulta general de clientes

IDENTIFICACIÓN	RF07
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Consulta información de ordenes
PRE-CONDICIÓN	Que el administrador ha accedido.
PROCESO	El administrador podrá filtrar y visualizar la información de todos los pedidos.
POSTCONDICIÓN	El administrador seleccione una orden para visualizar su detalle.
SALIDA	El administrador visualizara el detalle de la orden.
PRIORIDAD	Alta

Nota 8 Especificación para consulta general de clientes.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 9 Ingreso de nuevos productos

IDENTIFICACIÓN	RF08
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Ingreso de nuevos productos
PRE-CONDICIÓN	El administrador ingrese al sistema mediante su perfil.
PROCESO	El administrador podrá crear nuevos productos estableciendo su costo, imagen, texturas, descripción.
POSTCONDICIÓN	El producto cumple con la información requerida.
SALIDA	Creación de un nuevo producto para el catálogo.
PRIORIDAD	Alta

Nota 9 Especificación para ingreso de nuevos productos.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.1.1.3. Gestión de productos

Tabla 10 Ingreso de texturas y modelos 3D

IDENTIFICACIÓN	RF09
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Ingreso de texturas y modelo 3D
PRE-CONDICIÓN	Que el producto en 2d exista en la base de datos.
PROCESO	El administrador podrá subir los archivos del objeto y texturas que le corresponden.
POSTCONDICIÓN	Las texturas deben ser mapa UV y pertenecer al objeto.
SALIDA	Nuevo producto 3D para el catálogo.
PRIORIDAD	Alta

Nota 10 Especificación para ingreso de texturas.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 11 Consulta general de productos

IDENTIFICACIÓN	RF10
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Consulta general de productos
PRE-CONDICIÓN	Exista una conexión de la base de datos con el sistema.
PROCESO	Se podrá visualizar todas las características de cada producto.
POSTCONDICIÓN	Que existan productos registrados en la base de datos.
SALIDA	Lista de los productos actuales.
PRIORIDAD	Alta

Nota 11 Especificación para consulta general del producto.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 12 Edición de información del producto

IDENTIFICACIÓN	RF10
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Editar información de productos
PRE-CONDICIÓN	Que existan productos registrados en la base de datos.
PROCESO	El administrador podrá realizar cambios en el costo, nombre o texturas predefinidas por el usuario.
POSTCONDICIÓN	Las texturas deben pertenecer al objeto en el caso de productos 3D.
SALIDA	Producto modificado
PRIORIDAD	Alta

Nota 12 Especificación para edición de información del producto.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 13 Eliminar producto

IDENTIFICACIÓN	RF11
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Eliminar producto
PRE-CONDICIÓN	Exista establecida una conexión con la base de datos y el sistema.
PROCESO	El administrador podrá eliminar cualquier producto.
POSTCONDICIÓN	Que existan productos registrados en la base de datos y el administrado decida dar de baja.
SALIDA	Lista de productos actualizada.
PRIORIDAD	Alta

Nota 13 Especificación para eliminar productos.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.1.1.4. Gestión de Pedidos

Tabla 14 Consulta general de pedidos

IDENTIFICACIÓN	RF12
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Gestión de pedidos
PRE-CONDICIÓN	Exista una conexión establecida de la base de datos con el sistema.
PROCESO	El administrador podrá visualizar pedidos
POSTCONDICIÓN	Que existan pedidos registrados en la base de datos
SALIDA	Lista de pedidos actualizado.
PRIORIDAD	Alta

Nota 14 Especificación para consulta general de pedidos.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 15 Editar estado de pedido

IDENTIFICACIÓN	RF13
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Editar el estado del pedido
PRE-CONDICIÓN	Exista una conexión establecida con la base de datos y el sistema.
PROCESO	El administrador podrá editar el estado de cada pedido.
POSTCONDICIÓN	Que existan pedidos en la base de datos.
SALIDA	Lista de pedidos con sus respectivos estados.
PRIORIDAD	Alta

Nota 15 Editar estado de pedido.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.1.2. Requisitos no funcionales

Tabla 16 Interfaz de usuario adaptable

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	RNF01 Interfaz de usuario adaptable
DESCRIPCION	<ol style="list-style-type: none">1. La aplicación web podrá adaptarse a distintos dispositivos ya que se podrá visualizar en los navegadores Google Chrome, Opera y Mozilla.2. La aplicación web deberá mantener sus componentes de forma ordenada sin afectar a la navegabilidad del usuario.
PRIORIDAD	Alta

Nota 16 Especificación para interfaz del usuario adaptable.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 17 Arquitectura MVC

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	RNF02 Arquitectura MVC
DESCRIPCION	La aplicación web funcionará con un estilo de arquitectura modelo, vista y controlador la cual permitirá tener separados en componentes distintos brindando una mayor eficiencia y orden.
PRIORIDAD	Media

Nota 17 Arquitectura MVC.

Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 18 Seguridad en la aplicación web

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	RNF03 Seguridad en la aplicación web
DESCRIPCION	La aplicación web contara con la encriptación en datos críticos de la base de datos. Las sesiones de la aplicación web serán controladas para evitar acceso no autorizado.
PRIORIDAD	Alta

Nota 18 Especificación para la seguridad.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 19 Validación de campos en los formularios de ingreso

IDENTIFICACIÓN	RNF04
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Validación de campos en los formularios de ingreso
DESCRIPCION	Se validará que los campos requeridos sean llenados. Se validará que el tipo de dato sea el correcto para el campo de dato necesario.
PRIORIDAD	Alta

Nota 19 Especificación para validación de campos.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 20 Notificaciones al cliente mediante WhatsApp

IDENTIFICACIÓN	RNF05
NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	Notificación al cliente de recepción de orden mediante mensaje de WhatsApp.
DESCRIPCION	El administrador podrá enviar un mensaje por medio de WhatsApp confirmando o rechazando la orden de compra.
PRIORIDAD	Baja

Nota 20 Especificación para notificaciones por WhatsApp.
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.2 Historias de usuario

Tabla 21 Visualización del catálogo de productos

Historia de Caso de uso	Visualización del catálogo de productos
Actor	Cliente
Precondición	Entrar en el sitio Web de Tigua Picture o Biocomfy
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navegación dentro del sitio web 2. El cliente selecciona la opción de catálogo de la página

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema envía la petición a la base de datos y esta envía los productos disponibles 4. El sistema carga los productos con su respectiva información 5. El cliente visualiza los productos y precios
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.a. El sistema no detecta información correspondiente a productos en 3D y el sistema se adapta al cambio 3.b. El sistema genera mensajes de error en el caso de no cargar la lista de productos, o muestra una lista vacía

Nota 21 Historia de caso de uso para la Visualización del catálogo
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Tabla 22 Visualización del producto en 3D

Historia de Caso de uso	Visualización del producto en 3D
Actor	Cliente
Precondición	Seleccionar un producto de la lista de catálogo de la página
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente visualiza la lista de productos dentro del catálogo 2. El cliente selecciona el producto de su preferencia 3. El sistema despliega una nueva ventana para mostrar el producto en 3D 4. El sistema carga las opciones de configuración del productos 5. El cliente visualiza el producto en 360 grados
Flujo alternativo	4.a.El sistema genera no muestra la opción de configurador 3D

Nota 22 Historia de caso de uso de visualización del producto
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 23 Personalización del producto en 3D

Historia de Caso de uso	Personalización del producto en 3D
Actor	Cliente
Precondición	Estar dentro de la ventana de visualización del producto
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga el producto en 3D y carga en el panel de configuración las opciones para configurar 2. El cliente selecciona una de las características habilitadas para la modificación de un producto en particular 3. El cliente selecciona el color del producto que modifica 4. El cliente selecciona el material del producto que se encuentra modificando 5. El sistema muestra el cambio de precio dependiendo de la modificación que se le hace al producto
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. a. El sistema muestra el panel de configuración vacío en el caso de que el producto no tenga nada que modificar

Nota 23 Historia de caso de uso de personalización de producto en 3D
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 24 Registro del cliente

Historia de Caso de uso	Registro de cliente
Actor	Cliente
Precondición	Entrar en el portal web
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente ingresar a la opción de registro de usuario 2. El usuario ingresar los datos solicitados en el formulario 3. El usuario envía los datos del formulario 4. El sistema muestra el mensaje de registro completo, y lo redirige a la página de login
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.a. El sistema genera una alerta en el caso que los datos para autenticar ya existan 2.b. El sistema muestra la alerta al momento que no llene correctamente el formulario de registro

Tabla 25 Ingreso de pedido

Historia de Caso de uso	Ingreso de pedidos
Actor	Cliente
Precondición	Cliente autenticado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente selecciona un producto dentro del catálogo 2. El producto seleccionado es agregado al carrito de compra 3. El cliente visualiza la cantidad y el precio del producto dentro del carrito de compra
Flujo alternativo	

Nota 25 historia de caso de uso de ingreso de pedido
 Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 26 Consulta de información de ordenes

Historia de Caso de uso	Consulta de información de Ordenes
Actor	Administrador
Precondición	Administrador Autenticado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrado ingresa dentro al sistema 2. El sistema despliega las opciones de administrador. 3. El administrador selecciona la opción de ordenes 4. El sistema solicita a la base de datos la información ordenes de clientes 5. El sistema despliega en una tabla las ordenes por fecha 6. El administrador es capaz de aceptar o rechazar ordenes
Flujo alternativo	2.a. El sistema muestra una tabla vacía en el caso de que no exista ninguna orden

--	--

Nota 26 Historia de caso de uso de consulta de información de ordenes
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

Tabla 27 Gestión de productos

Historia de Caso de uso	Gestión de productos
Actor	Administrador
Precondición	Administrador Autenticado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador se autentica dentro del sitio web 2. El sistema despliega las opciones para el administrador 3. El administrador selecciona productos 4. El sistema lista los productos registrados en el sistema 5. El administrador selecciona el botón de agregar productos 6. El sistema muestra el formulario para la creación de un nuevo producto 7. El administrador llena los datos del nuevo producto, como es el nombre, la descripción y el precio 8. El sistema permite eliminar y modificar el producto
Flujo alternativo	4. a. El sistema en el caso de no tener productos en la base de datos muestra una tabla vacía

Nota 27 Historia de caso de uso de gestión de productos
Elaborado por Marco Clavijo y Oswaldo Quinatoa

2.3 Diagramas UML

3.2.1 Visualización del catálogo de productos

Diagrama caso de uso de visualización de catálogo de productos

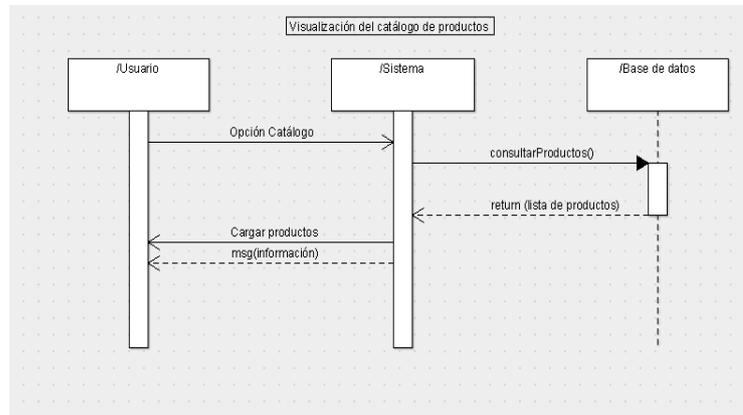


Figura 21 Visualización de catálogo (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de despliegue de visualización de catálogo

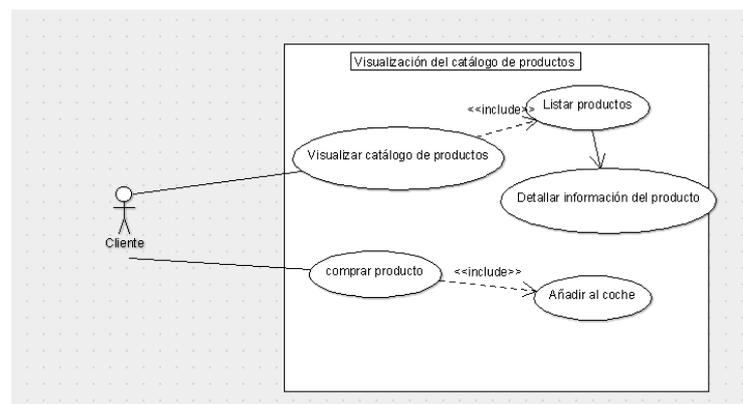


Figura 24 Visualización de catálogo (Diagrama de caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.2 Visualización del producto en 3D

Diagrama caso de uso de visualización del producto en 3D

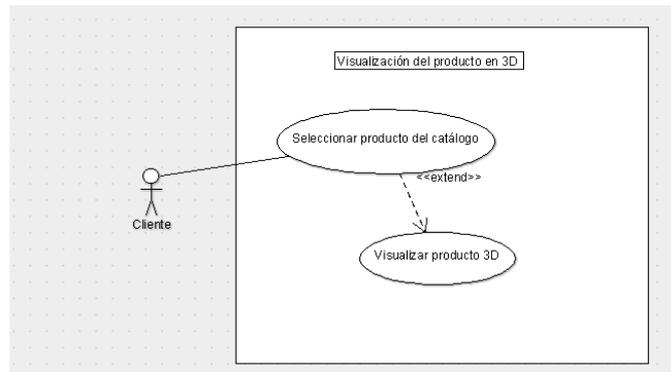


Figura 28 Visualización de producto 3D (Diagrama Caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de despliegue de visualización de producto en 3D

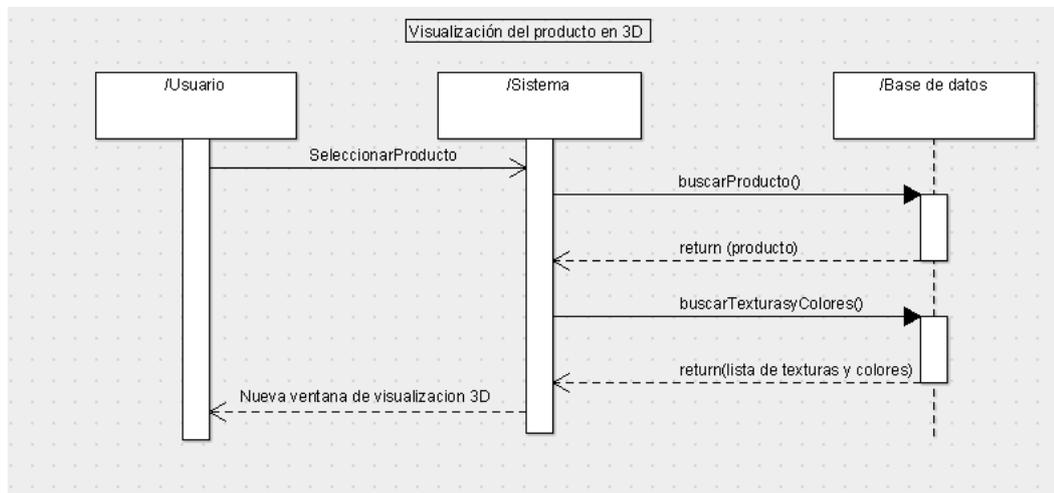


Figura 32 Visualización de producto 3D (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.3 Personalización del producto en 3D

Diagrama caso de uso de personalización de producto 3D

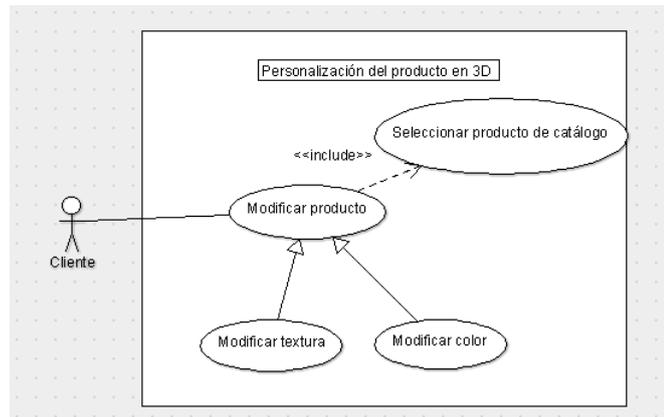


Figura 36 Personalización del producto 3D (Diagrama de caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de despliegue de personalización de producto en 3D

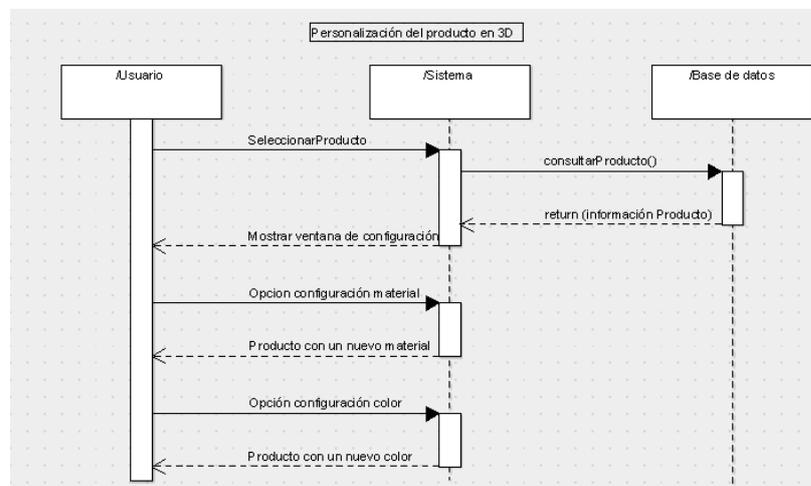


Figura 40 Personalización del producto 3D (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.4 Registro de cliente

Diagrama caso de uso de Registro de cliente

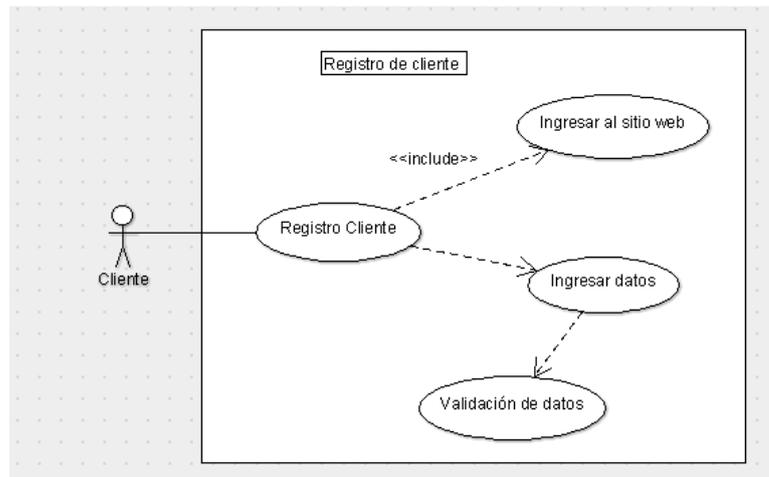


Figura 44 Registro de cliente (Diagrama de caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de secuencia registro del cliente

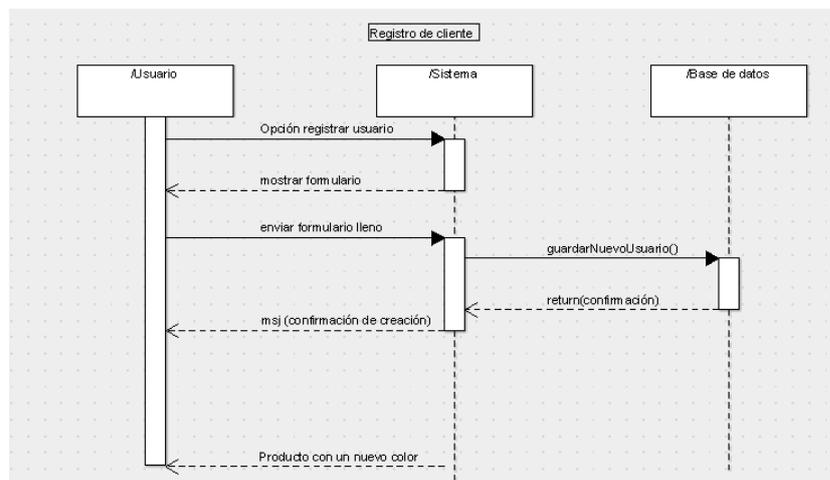


Figura 48 Registro de cliente (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.5 Ingreso de pedidos

Diagrama caso de uso de Ingreso de pedido

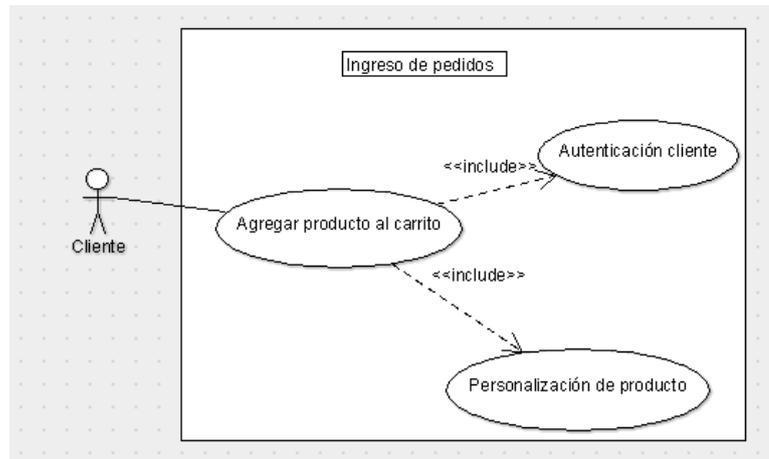


Figura 52 Ingreso de pedidos (Diagrama de Caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de secuencia de Ingreso de pedido

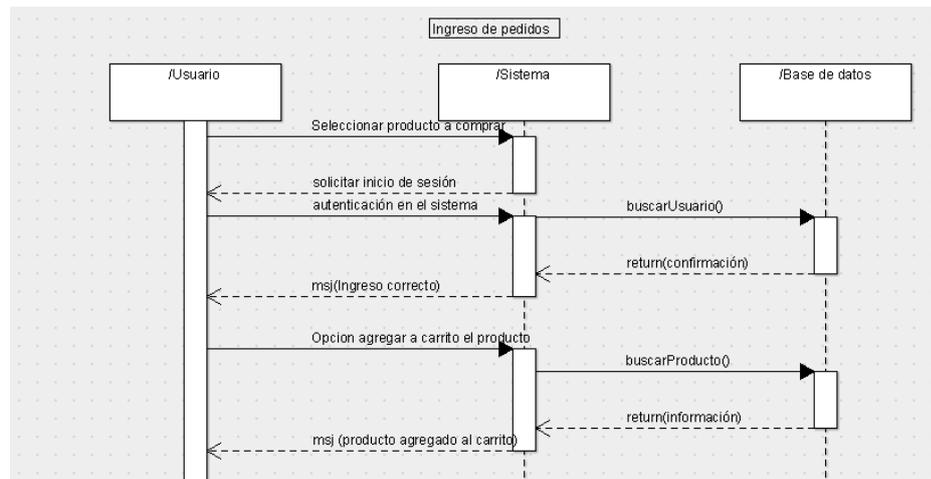


Figura 56 Ingreso de pedidos (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.6 Gestión de administrador

Diagrama caso de uso de gestión de administrador

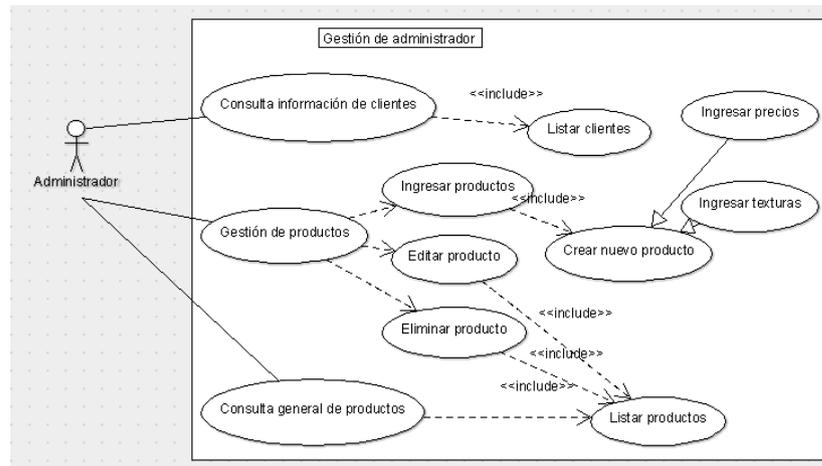


Figura 60 Gestión de administrador (Diagrama de Caso de uso)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Diagrama de secuencia de gestión de administrador

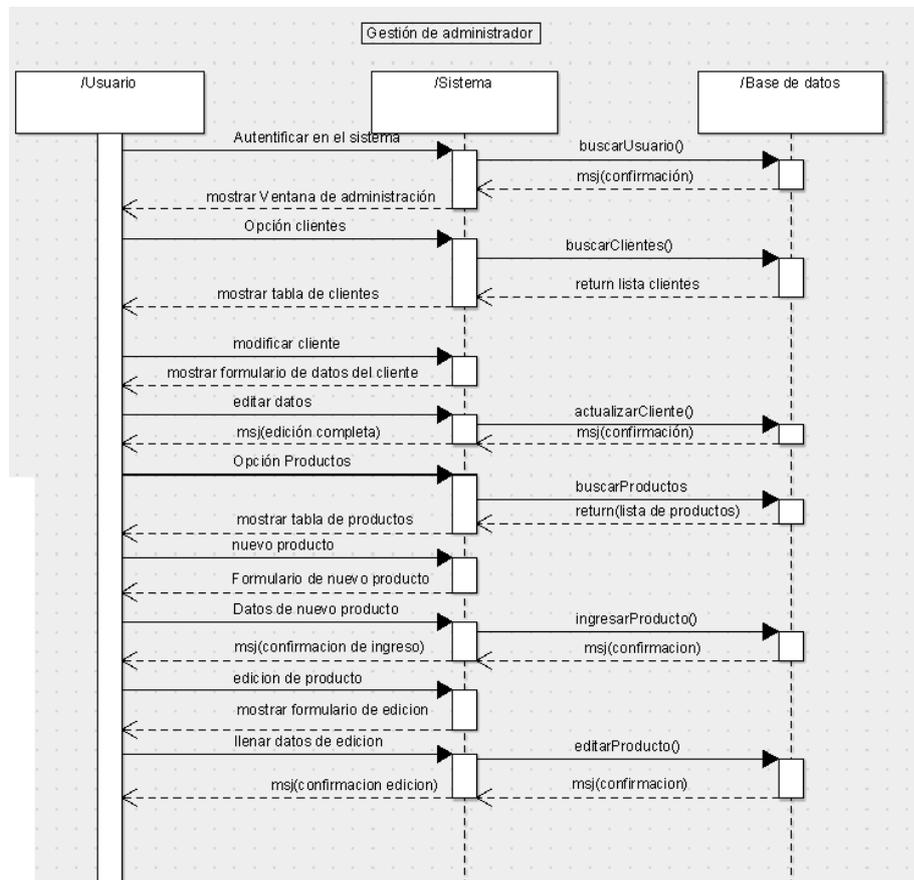


Figura 64 Gestión de administrador (Diagrama de secuencia)
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

Capítulo 3

3.1 Elaboración del sistema

3.1.1 Base de datos

El gestor de datos que se va a utilizar es mysql 4.6.

3.1.2 Diagrama conceptual de la base de datos

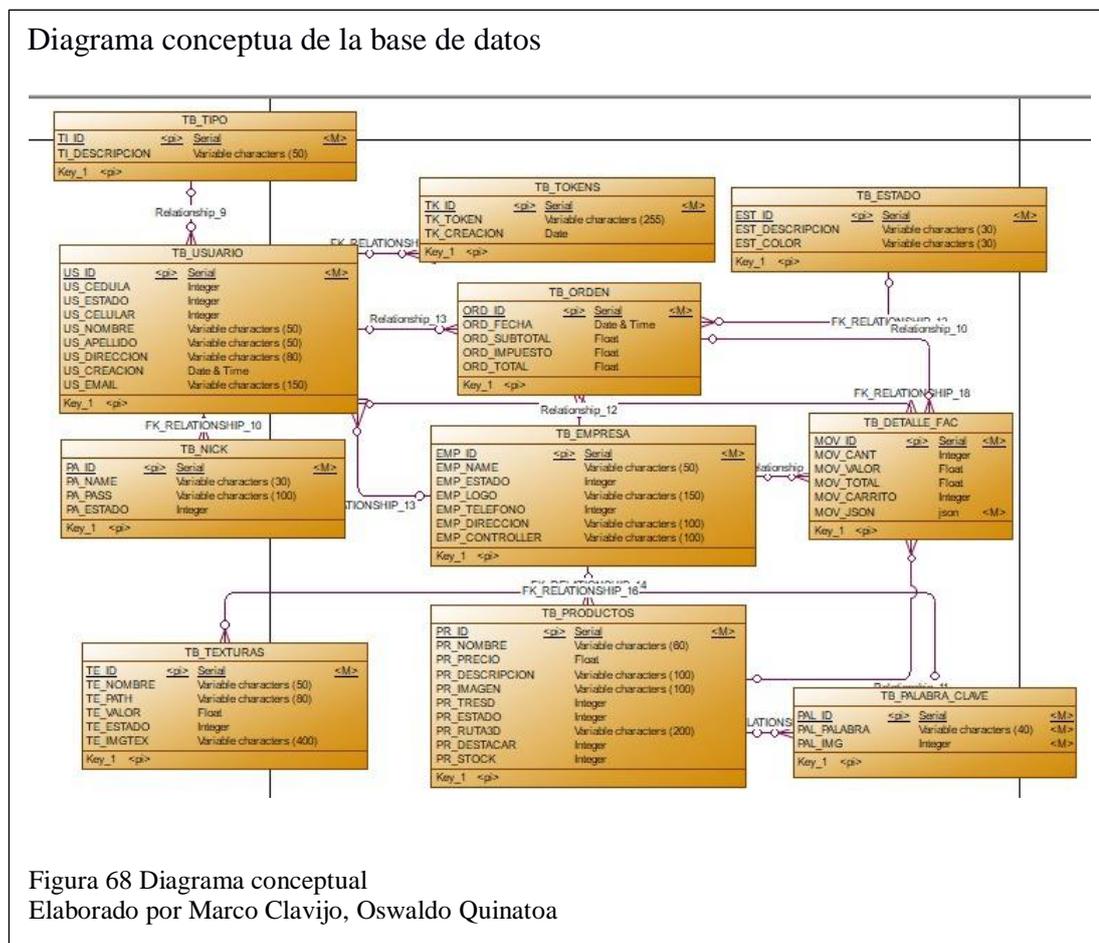


Figura 68 Diagrama conceptual
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.1.3 Diagrama físico de la base de datos

El diagrama físico representa las relaciones obtenidas a partir del modelo conceptual, donde se visualiza las características de cada tabla.

Diagrama físico de la base de daots

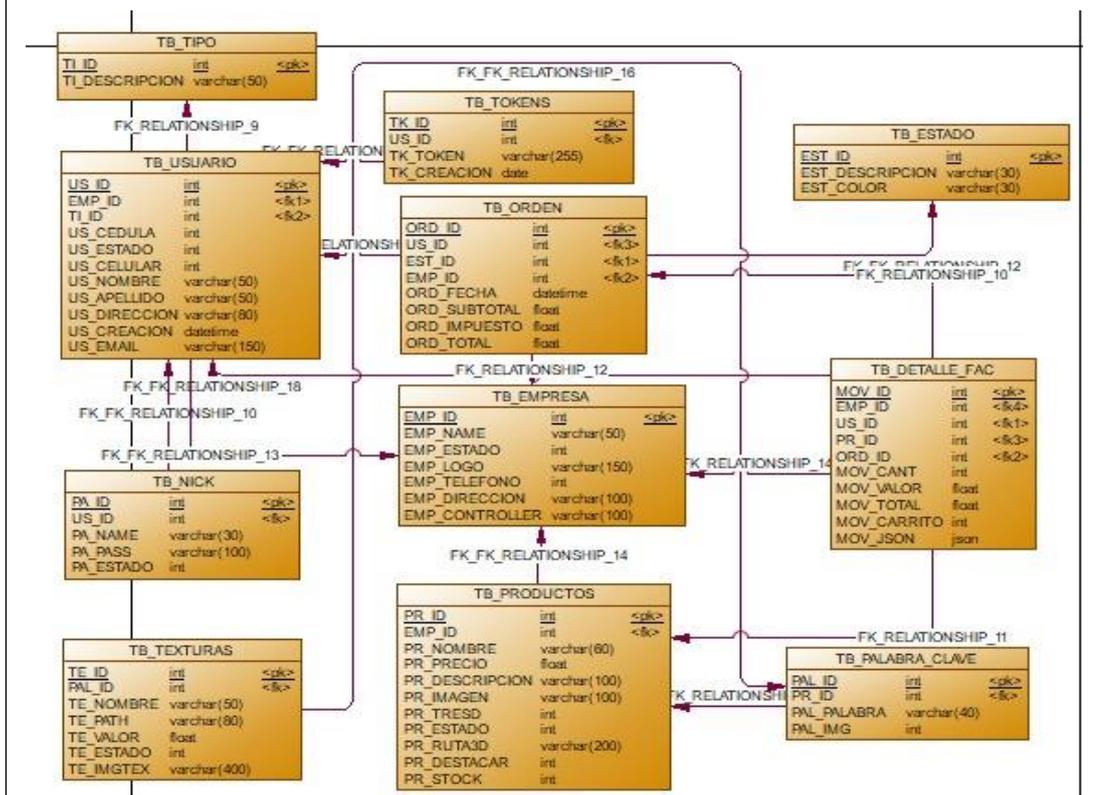


Figura 72 Diagrama Físico
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2 Desarrollo e implementación

3.2.1 Diagrama de despliegue

La arquitectura del sistema se representa en el diagrama de despliegue, donde se visualiza la arquitectura, como también la interacción de los diferentes componentes.

Diagrama de despliegue

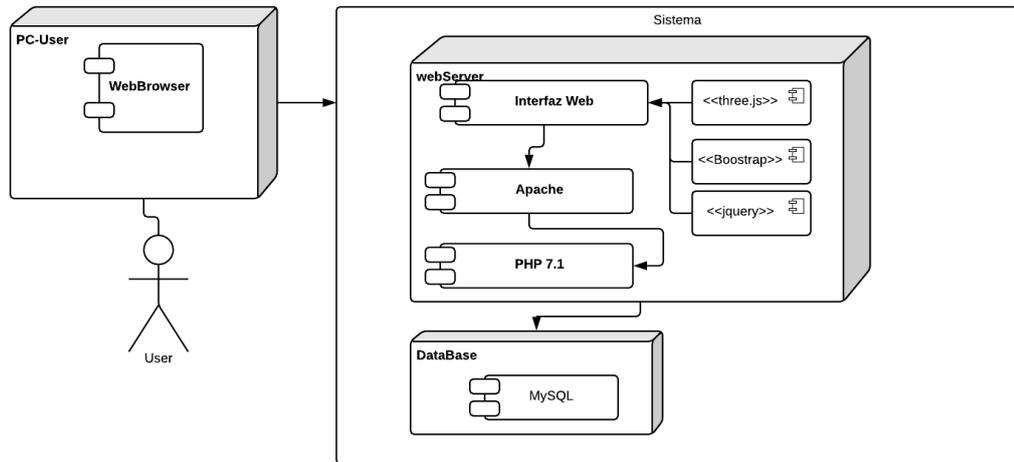


Figura 76 Diagrama de despliegue
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.2.2 Diagrama de navegación

Diagrama de navegación

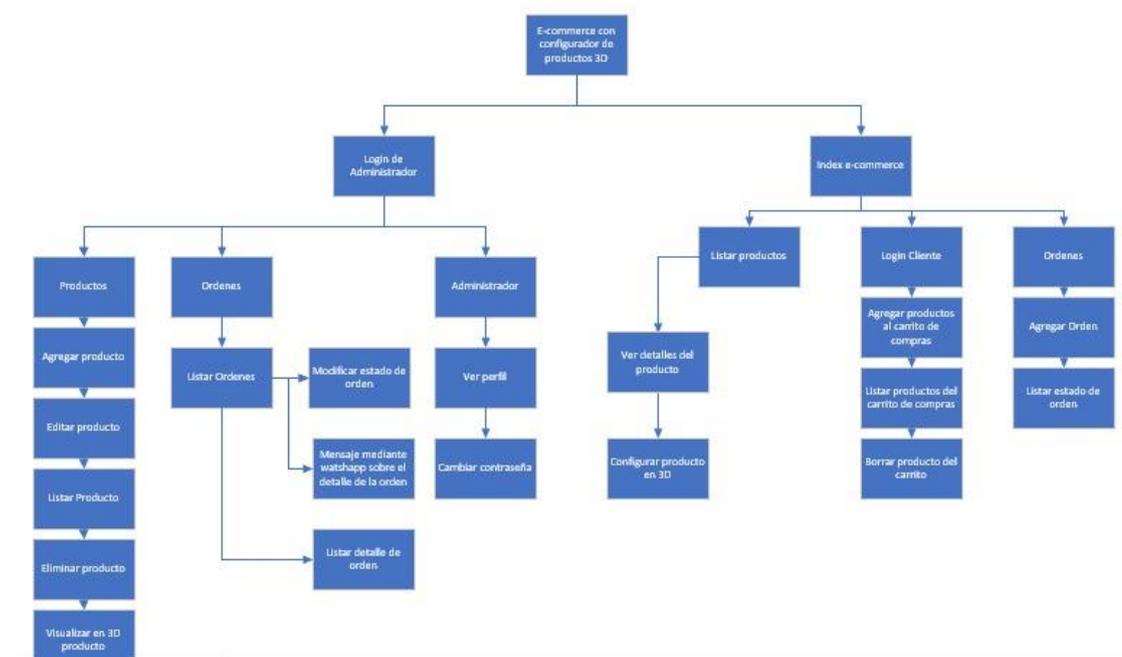


Figura 80 Diagrama de navegación
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En el siguiente grafico se muestra el diagrama de navegación que muestra la estructura del sistema.

3.3 Código importante

3.3.1 Funciones principales

3.3.1.1. Función cargarPalabras()

Esta función se encarga de crear un arreglo nuevo que permita clasificar las partes de un objeto 3D que son modificables, con las que no lo son, el nuevo arreglo está conformado, solamente por las palabras que son usadas de guía para poder manipular el objeto 3D. Otro de los métodos utilizados en la función es cargarTexturas(), que va de la mano con cargarPalabras().

Función encargada de cargar partes del objeto

```
function cargarPalabras(arregloPalabra) {  
  for (let index = 0; index < arregloPalabra.length; index++) {  
    cargarTexturas(arregloPalabra[index]['PAL_PALABRA'],  
arregloPalabra[index]['TEXTURAS']);  
    palabras.push(arregloPalabra[index]['PAL_PALABRA']);  
  }  
}
```

Figura 84 Método cargar palabra
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.3.1.2. Función cargarTexturas()

La función tiene la función principal de crear un nuevo arreglo que contenga la textura y la palabra que lo identifica para poder designar ese material a una parte del objeto en específico, esto con la finalidad de crear un identificador para el proceso de asignación de texturas a objeto.

Función encargada de cargar texturas

```
function cargarTexturas (palabra, arreglo) {  
  
    //console.log('asdfresss:'+arreglo.length);  
  
    for (i = 0; i < arreglo.length; i++) {  
        console.log(arreglo[i]['TE_NOMBRE'] + 'asd');  
        obj = {  
            palabraClave: palabra,  
            text: arreglo[i]['TE_NOMBRE'],  
            value: base_url + "" + arreglo[i]['TE_PATH'],  
            path: base_url + "" + arreglo[i]['TE_IMGTEX'],  
            precio: arreglo[i]['TE_VALOR']  
        }  
        texturas.push(obj);  
    }  
}
```

Figura 88 Método cargar texturas

Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.3.1.3. Función Iniciar()

La función iniciar es llamada dentro de la vista del configurador ya que contiene todos los métodos que son usados para cargar el objeto 3D dentro del entorno web, esta función está conformada por dos funciones adicionales como son, init() y animate().

Función para iniciar la animación 3D

```
function iniciar () {  
    init ();  
    animate ();  
}
```

Figura 92 Método Iniciar

Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.3.1.4. Función init()

La función más importante que contiene toda la lógica para cargar los objetos 3D dentro del sitio web, la función comienza cargando, lo que se conoce como una escena, camera y render, cada una es propia de la librería Three.js, este carga una escena donde el objeto 3D va a funcionar, los parámetros iniciales para crear una escena, adicionalmente, para cargar el objeto y sus texturas son realizadas en este función, con

el objetivo que el objeto 3D pueda visualizarse correctamente con todas sus texturas incorporadas se hace uso de otro método que está ligado a esta etapa.

Código para la creación de una escena 3D

```
canva = document.getElementById('objeto');
camera = new THREE.PerspectiveCamera(70, window.innerWidth /
window.innerHeight, 0.01, 100);
camera.position.z = 1;
camera.position.y = 0.5;
camera.lookAt(0, 0, 0);

scene = new THREE.Scene();
//scene.background = new THREE.Color(0xffffff);

let ambient = new THREE.AmbientLight(0xefefff);
scene.add(ambient);

canva = document.getElementById('objeto');
camera = new THREE.PerspectiveCamera(70, window.innerWidth /
window.innerHeight, 0.01, 100);
camera.position.z = 1;
camera.position.y = 0.5;
camera.lookAt(0, 0, 0);

scene = new THREE.Scene();
//scene.background = new THREE.Color(0xffffff);

let ambient = new THREE.AmbientLight(0xefefff);
scene.add(ambient);
```

Figura 96 Creación de escena 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.3.1.5. LoadModel()

Permite que el objeto se cargue dentro de la web, es necesario especificar el archivo.obj para poder cargarlo, en el método el objeto es considerado un arreglo, con ayuda de las palabras que se asignó a los materiales anteriormente, se realiza una búsqueda dentro del .obj. Este método es viene dentro de la librería, pero se lo tiene que modificar, para que se adapte al objetivo que se tiene, por tal motivo se lo modifíco, así como la función de asignar texturas al objeto.

La búsqueda de la parte designada a un material tiene otro método adicional que devuelve la posición para ello se usa el método `searchPart()`, donde especificamos la palabra a buscar y el obj donde lo queremos buscar, permitiendo encontrar cada parte del objeto donde la textura trabajara, de esta manera se le asigna la textura correspondiente y finalmente terminando el método.

Continuando con la función `init()`, una vez que se termina de cargar el objeto hacemos uso del método `onWindowResize()`, donde se define la posición de la cámara.

3.3.1.6. Función `animate()`

Finalmente, en este método se creara un bucle que va a renderizar la escena en cada ocasión que se actualiza la pantalla, terminando así el proceso para cargar un modelo 3D dentro de un sitio web

Función animación de la escena

```
function animate () {  
  
    requestAnimationFrame (animate) ;  
  
    renderer.clear () ;  
    renderer.render (scene, camera) ;  
  
}
```

Figura 100 Método `animate`
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.4 Implementación

Al ser terminada la etapa de desarrollo, la misma se procede con la implementación del sistema en un host gratuito, el cual posee las siguientes características:

3.4.1 Host

El hosting con recursos recomendados debe incluir las siguientes características:

- Versión de PHP 5

- Versión de MySQL 3.5.8.2
- Versión Apache 2.2.15
- Espacio en disco 100 Gb
- Ancho de banda 16 mínimo

3.5 Pruebas

3.5.1. Pruebas de caja negra

3.5.1.1. Visualización de catálogo

El sistema no detecta información correspondiente a productos y emite un mensaje de información al cliente, en el caso de que no exista un modelo 3D, la opción de diseño o configuración personalizada no se habilitara en el e-commerce.

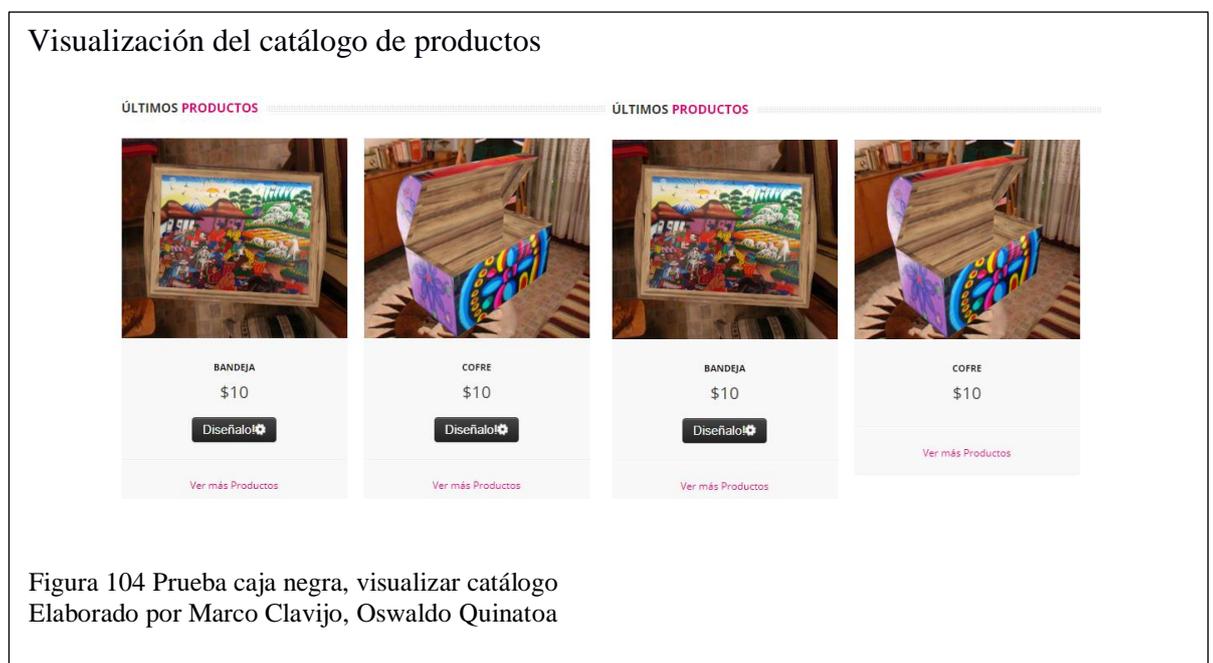


Figura 104 Prueba caja negra, visualizar catálogo
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

El sistema genera mensajes de error en el caso de no cargar la lista de productos, o muestra una lista vacía, el e-commerce al no tener ningún producto cargado para el cliente este será mostrado como vacío.



3.5.1.2. Visualización del producto en 3D

El sistema genera no muestra la opción de configurador 3D, la opción de configuración 3D se habilita directamente en el administrador, en el caso de que no se habilite el botón para configurarlo no aparece.



3.5.1.3. Personalización del producto en 3D

El sistema muestra el panel de configuración vacío en el caso de que el producto no tenga nada que modificar, los productos que posean la opción de configurador 3D

podrán ser visualizados dentro del configurador, en caso de no tener esta opción no accederán al mismo

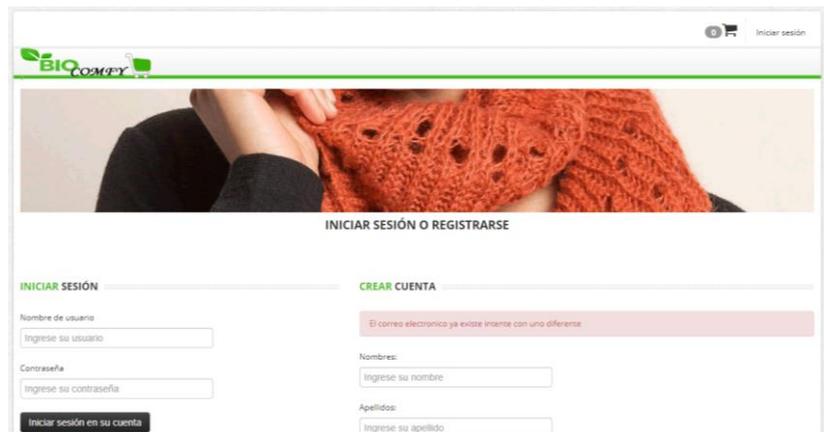


Figura 116 Prueba caja negra, personalización producto
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.1.4. Registro de cliente

El sistema genera una alerta en el caso que los datos para autenticar ya existan, el sistema genera los respectivos mensajes de error, al comprobar que los datos se encuentran repetidos, esto se confirma más en el uso de email y Nick name.

Validación de registro

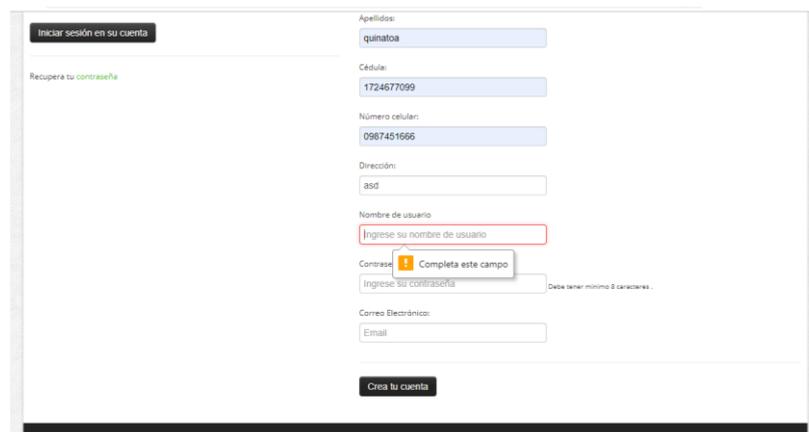


The screenshot shows the registration page of the 'BIO COMPER' system. The page has a header with the logo and a navigation link 'Iniciar sesión'. Below the header is a banner image of a person holding a red knitted hat. The main content area is titled 'INICIAR SESIÓN O REGISTRARSE' and is split into two columns: 'INICIAR SESIÓN' and 'CREAR CUENTA'. The 'INICIAR SESIÓN' column has fields for 'Nombre de usuario' and 'Contraseña', with a 'Iniciar sesión en su cuenta' button. The 'CREAR CUENTA' column has fields for 'Nombre:' and 'Apellidos:', with a 'Crear tu cuenta' button. A red error message is displayed at the top of the 'CREAR CUENTA' section: 'El correo electrónico ya existe intente con uno diferente'.

Figura 120 Comprobación validación registro
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

El sistema muestra la alerta al momento que no llene correctamente el formulario de registro

Validación de campos



The screenshot shows the registration page with a 'Recupera tu contraseña' link on the left. The 'CREAR CUENTA' form is filled out with the following data: 'Apellidos: quinatoa', 'Cédula: 1724677099', 'Número celular: 0987451666', 'Dirección: asd', 'Nombre de usuario: Ingrese su nombre de usuario', 'Contraseña: Ingrese su contraseña', and 'Correo Electrónico: Email'. A red border highlights the 'Nombre de usuario' field, and a tooltip message says 'Completa este campo'. A 'Crear tu cuenta' button is at the bottom.

Figura 124 Validación campos
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.1.5. Consulta de información de Ordenes

El sistema muestra una tabla vacía en el caso de que no exista ninguna orden, las ordenes que sean generadas por los usuarios, el administrador las visualiza en la opción ordenes, en el caso de que no existe ninguna la tabla no mostrara dato alguno.

Comprobación de lista de órdenes

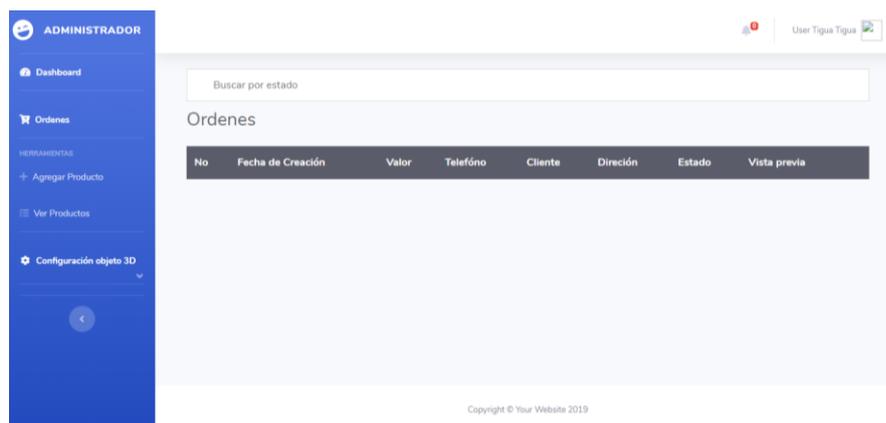


Figura 128 Comprobación listar de ordenes
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.1.6. Gestión de productos

El sistema de no tener productos en la base de datos presenta una tabla vacía, en un principio la tabla que indica los productos de la respectiva empresa, estará vacía, al no tener ningún producto agregado.

Comprobación lista de productos



Figura 132 Comprobación listar productos
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.2. Pruebas de carga

Las pruebas de carga se lo realizan en el caso de 50 usuarios concurrentes en un tiempo de 30 segundos, por medio del programa JMeter.

3.5.2.1. Visualización de catálogos de producto

Prueba de carga en catálogo

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	3498	64	3	647	56.99	1.37%	370.7/sec	4923.10	48.56	13597.5
TOTAL	3498	64	3	647	56.99	1.37%	370.7/sec	4923.10	48.56	13597.5

Figura 136 Datos prueba de carga catálogo
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

La gráfica representa se desarrolla con 50 usuarios concurrentes en la visualización de catálogo de productos con un tiempo min de 3 segundos y máximo de 647, con un throughput de 370.7.

Gráfica prueba de carga en catálogo

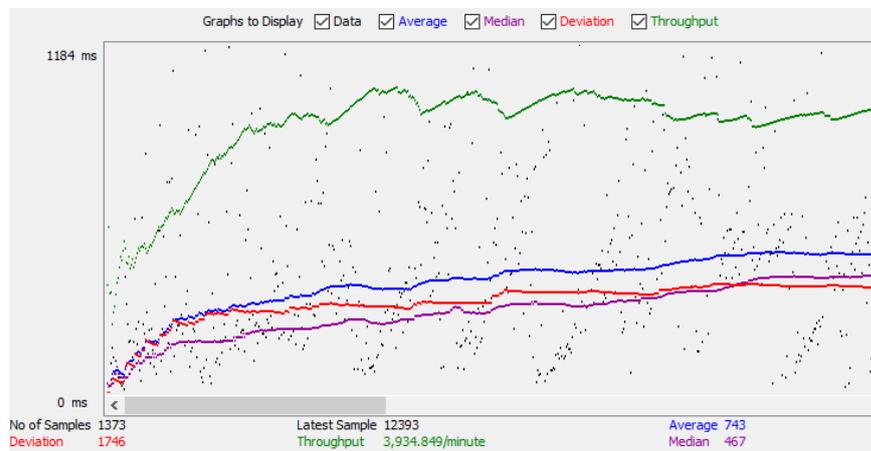


Figura 140 Gráfica prueba de carga en catálogo
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.2.2. Visualización del producto en 3D

Prueba de carga en visualización 3D

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1405	331	16	5294	369.52	3.56%	142.9/sec	1400.08	23.82	10032.7
TOTAL	1405	331	16	5294	369.52	3.56%	142.9/sec	1400.08	23.82	10032.7

Figura 144 Tabla prueba de carga visualización 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la visualización de productos 3D dentro del configurador con una concurrencia de 50 usuarios en un tiempo de 16 a 5294 máximo, en respuesta del sistema es de 142.9 kb/s.

Gráfica prueba de carga en visualizador 3D



Figura 148 Gráfica prueba de carga visualizar 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.2.3. Personalización del producto en 3D

Prueba de carga en personalización 3D

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1261	269	16	785	92.00	3.97%	172.1/sec	1680.92	28.57	10000.0
TOTAL	1261	269	16	785	92.00	3.97%	172.1/sec	1680.92	28.57	10000.0

Figura 152 Tabla prueba de carga personalización 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la personalización de productos 3D con una concurrencia de 50 usuarios con un tiempo de 16 a 785 segundos, con una tasa de respuesta de 172.1 KB/s y en un promedio de 269 segundos.

Gráfica prueba de carga personalización 3D

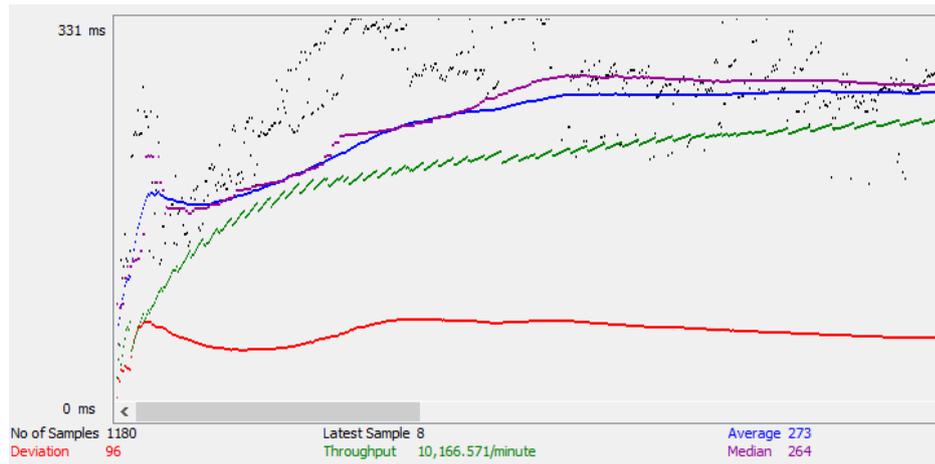


Figura 156 Gráfica prueba de carga personalización 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.2.4. Ingreso de pedidos

Prueba de carga de ingreso de pedido

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	880	437	14	1079	191.90	5.68%	107.1/sec	431.83	31.47	4129.0
TOTAL	880	437	14	1079	191.90	5.68%	107.1/sec	431.83	31.47	4129.0

Figura 160 Tabla prueba de carga ingreso pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

El ingreso de pedido se obtiene 431.83 kb/s en un intervalo de tiempo de 14 a 1076, con un estimado de 50 usuarios concurrentes en un promedio de 437 segundos.

Gráfica prueba de ingreso de pedido

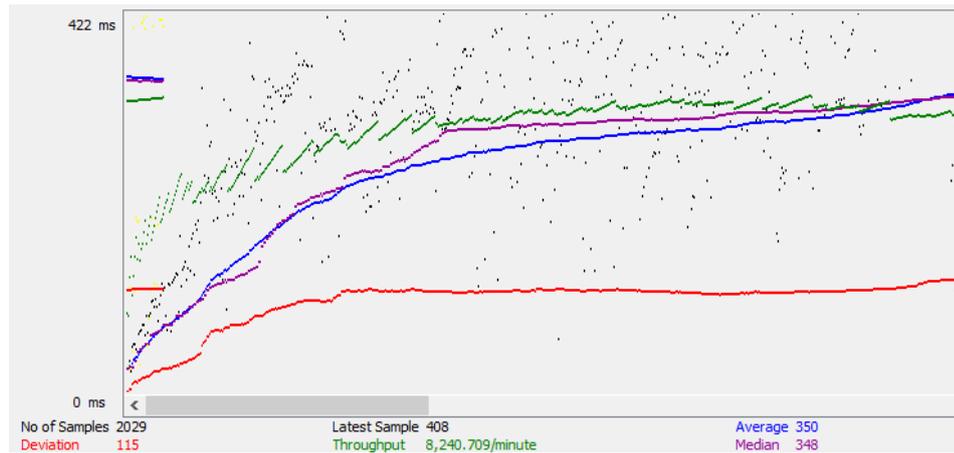


Figura 164 Gráfica prueba de ingreso de pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.3. Pruebas de estrés

Este tipo de pruebas se realizaron en tres tipos de casos con la finalidad de probar y medir el rendimiento en situaciones extremas.

3.5.4. Caso 1

El primer caso se realiza con la petición de 100 usuarios en el tiempo de 5 segundos.

3.5.4.1. Resultado del caso 1 prueba de stress del Catálogo de productos

Prueba de estrés en catálogo de productos

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	33	12	111	13.20	0.00%	94.6/sec	1268.18	12.56	13729.0
TOTAL	500	33	12	111	13.20	0.00%	94.6/sec	1268.18	12.56	13729.0

Figura 168 Caso 1, catálogo de productos
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del catálogo del producto se tuvo de respuesta promedio de 0.33 segundos, en donde el tiempo mínimo que se muestra es de 0.12 segundos y los tiempos máximos 1.096 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1268.18 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 12.56 KB/seg.

Gráfica catálogo de productos

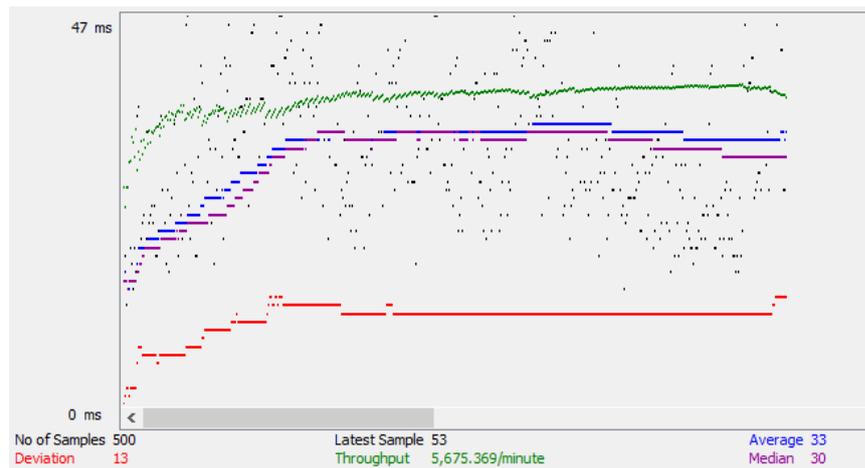


Figura 172 Caso 1, gráfica catálogo de productos
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.4.2. Resultado del caso 1 prueba de estrés de la Visualización producto en 3D

Prueba de estrés en visualización 3D

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	31	12	112	14.91	0.00%	97.4/sec	978.27	16.84	10284.0
TOTAL	500	31	12	112	14.91	0.00%	97.4/sec	978.27	16.84	10284.0

Figura 176 Caso 1, prueba de estrés visualización en 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés de la visualización de producto en 3D se tuvo de respuesta promedio de 31 segundos, donde el tiempo de respuesta mínimo es de 12 segundos y los tiempos máximos 112 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 978.27 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 16.84 KB/seg.

Gráfica en visualización 3D

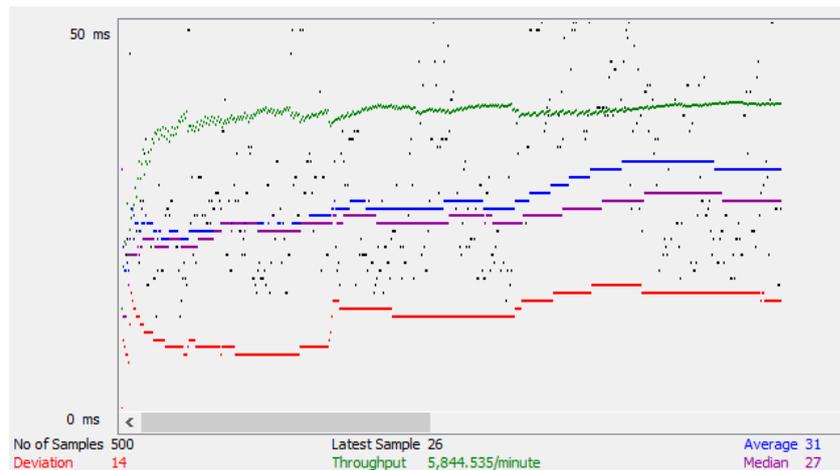


Figura 180 Gráfica, caso1, visualización 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.4.3. Resultado del caso 1 prueba de estrés del Registro de cliente

Prueba de estrés en registro de cliente

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	36	14	140	16.16	0.00%	96.2/sec	1581.93	14.19	16834.0
TOTAL	500	36	14	140	16.16	0.00%	96.2/sec	1581.93	14.19	16834.0

Figura 184 Caso1, prueba de estrés, registro cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del registro del cliente se tuvo de respuesta promedio de 36 segundos, donde el tiempo de respuesta mínimo es de 14 segundos y los tiempos máximos 140 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 158.93/seg y el tiempo de datos enviados fue de 14.19 KB/seg.

Gráfica de registro de cliente

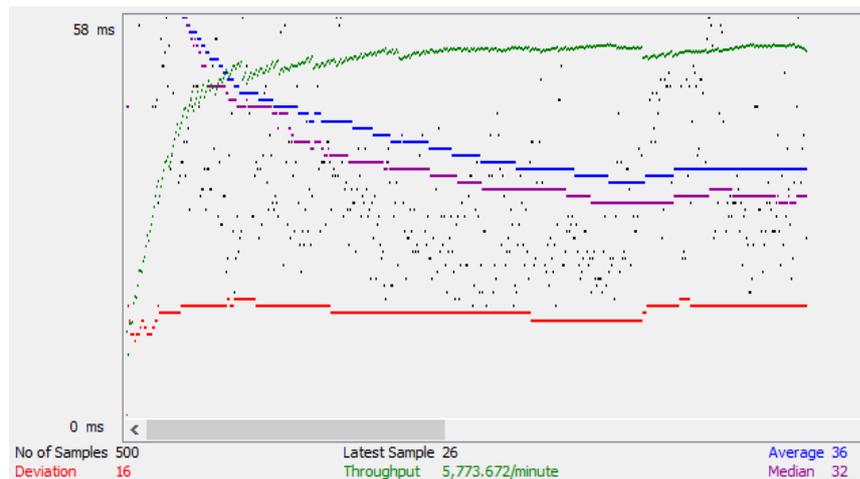


Figura 188 Gráfica, caso1, registro de cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.4.4. Resultado del caso 1 prueba de estrés del Ingreso de pedidos

Prueba de estrés en ingreso de pedido

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	21	9	90	11.12	0.00%	97.5/sec	1211.66	13.43	12725.0
TOTAL	500	21	9	90	11.12	0.00%	97.5/sec	1211.66	13.43	12725.0

Figura 192 Caso1, prueba de estrés, ingreso pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del ingreso de pedidos se tuvo de respuesta promedio de 21 segundos, donde el tiempo mínimo es de 9 segundos y los tiempos máximos 90 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1211.66 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 13.43 KB/seg.

Gráfica en ingreso de pedido

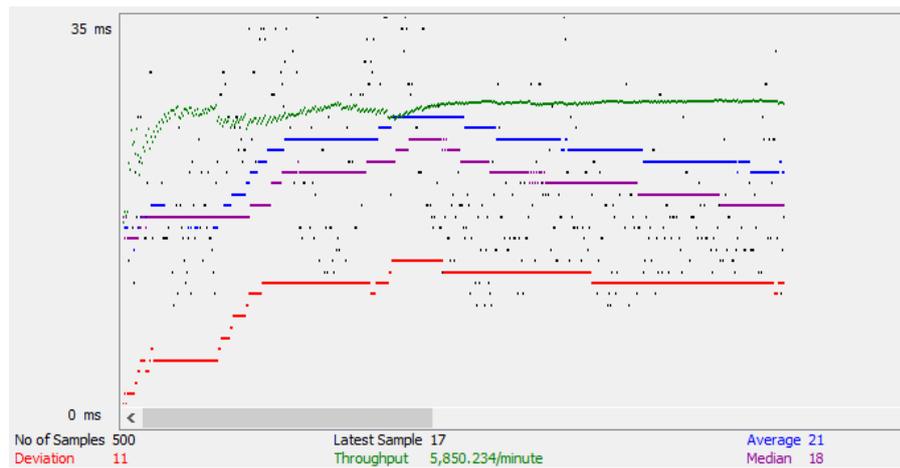


Figura 196 Gráfica, caso1, ingreso de pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.4.5. Resultado del caso 1 prueba de estrés de la Gestión de administrador

Prueba de estrés en gestión de administrador

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	69	16	171	28.11	0.00%	93.0/sec	379.70	28.35	4179.0
TOTAL	500	69	16	171	28.11	0.00%	93.0/sec	379.70	28.35	4179.0

Figura 200 Caso 1, prueba de estrés, gestión de administrador
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés la gestión del administrador se tuvo de respuesta promedio de 69 segundos, donde el tiempo mínimo es de 16 segundos y los tiempos máximos 171 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 379.70 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 28.35 KB/seg.

Gráfica de gestión de administrador

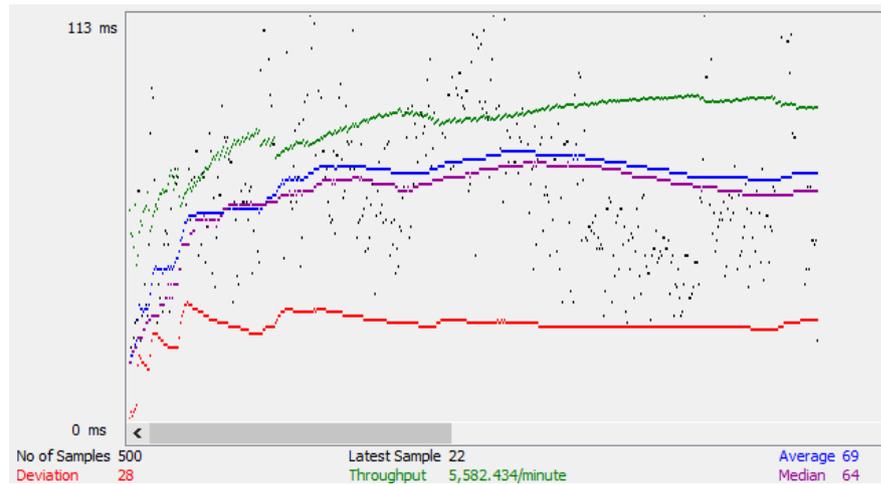


Figura 204 Gráfica, caso1, gestión de administrador
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.5. Caso 2

El primer caso se realiza con la petición de 500 usuarios en el tiempo de 5 segundos.

3.5.5.1. Resultado del caso 2 prueba de estrés del Catálogo de productos

Prueba de estrés en catálogo de productos

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	81	15	264	52.54	0.00%	99.3/sec	1332.33	13.18	13744.0
TOTAL	500	81	15	264	52.54	0.00%	99.3/sec	1332.33	13.18	13744.0

Figura 208 Caso 2, prueba de estrés, catálogo producto
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del catálogo de productos se tuvo de respuesta promedio de 81 segundos, donde el tiempo mínimo es de 15 segundos y los tiempos máximos 064 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1332.33 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 13.18 KB/seg.

Gráfica de catálogo de producto

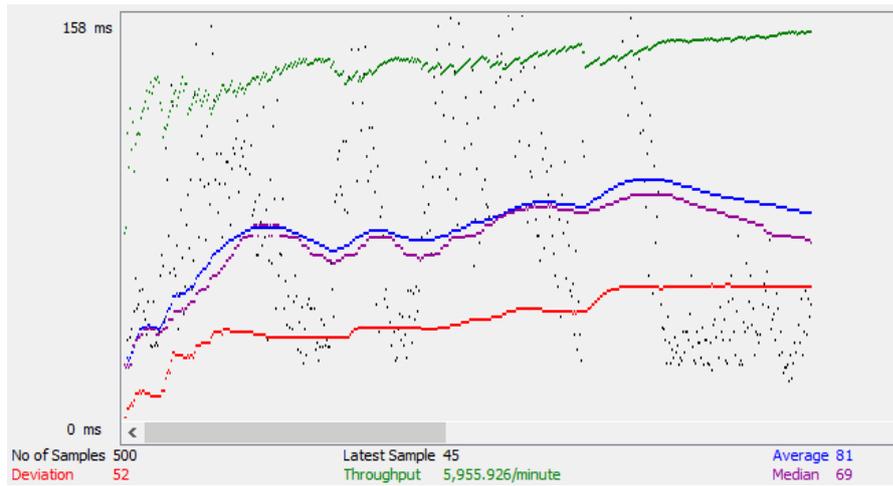


Figura 209 Gráfica, caso2, catálogo producto
 Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.5.2. Resultado del caso 2 prueba de estrés de la Visualización producto en 3D

Prueba de estrés en visualización 3D

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	75	11	470	93.22	0.00%	89.7/sec	900.71	15.50	10284.0
TOTAL	500	75	11	470	93.22	0.00%	89.7/sec	900.71	15.50	10284.0

Figura 213 Caso 2, prueba de estrés, visualización 3d
 Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés la visualización del producto en 3D se tuvo de respuesta promedio de 75 segundos, donde el tiempo mínimo es de 11 segundos y el tiempo máximo 470 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 900.71 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 15.50 KB/seg.

Gráfica de visualización 3D

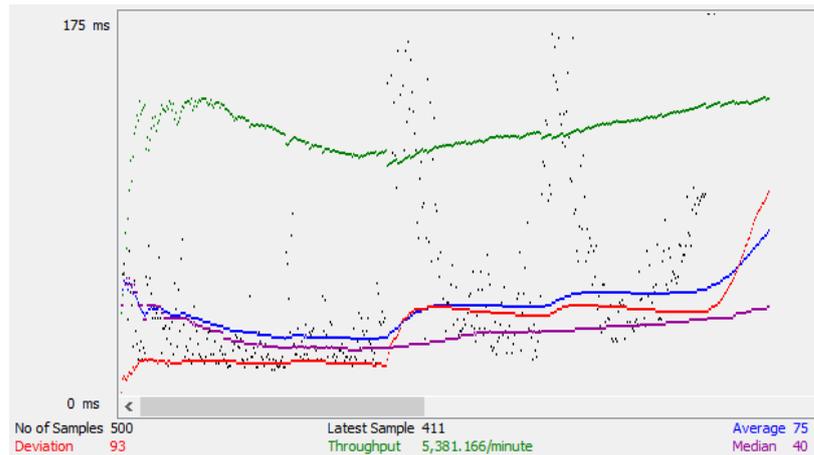


Figura 214 Gráfica, caso2, visualización 3d
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.5.3. Resultado del caso 2 prueba de estrés del Registro de cliente

Prueba de estrés de registro de cliente

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	31	14	109	14.54	0.00%	99.5/sec	1636.09	14.68	16834.0
TOTAL	500	31	14	109	14.54	0.00%	99.5/sec	1636.09	14.68	16834.0

Figura 218 Caso2, prueba de estrés, registro de cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del registro del cliente se tuvo de respuesta promedio de 31 segundos, donde el tiempo mínimo es de 14 segundos y el tiempo máximo 109 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1636.09 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 14.68 KB/seg.

Gráfica de registro de cliente



Figura 222 Gráfica, caso2, registro cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.5.4. Resultado del caso 2 prueba de estrés del Ingreso de pedidos

Prueba de estrés en ingreso de pedido

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	30	9	129	21.20	0.00%	99.1/sec	1232.08	13.65	12725.0
TOTAL	500	30	9	129	21.20	0.00%	99.1/sec	1232.08	13.65	12725.0

Figura 226 Caso2, prueba de estrés, ingreso de pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del ingreso de pedidos se tuvo de respuesta promedio de 30 segundos, donde el tiempo mínimo es de 9 segundos y el tiempo máximo 129 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1232.08 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 13.65 KB/seg.

Gráfica de ingreso de pedido

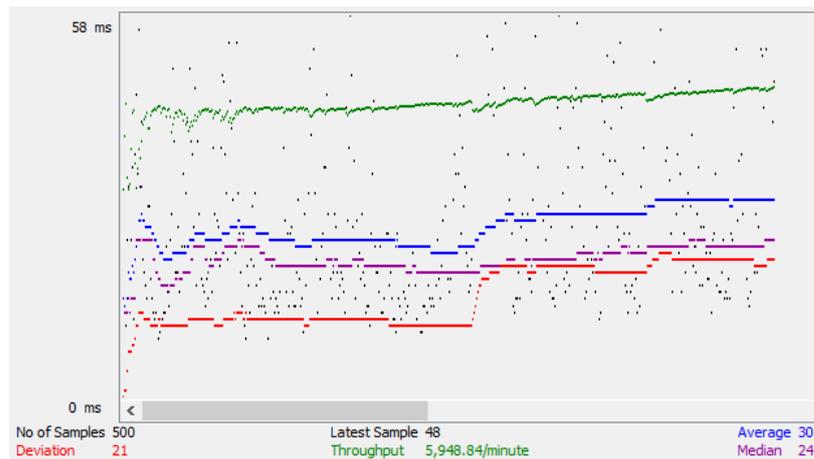


Figura 230 Gráfica, caso2, ingreso pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.5.5. Resultado del caso 2 prueba de estrés de la Gestión de administrador

Prueba de estrés en gestión de administrador

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	60	23	217	28.89	0.00%	98.9/sec	403.67	30.14	4179.0
TOTAL	500	60	23	217	28.89	0.00%	98.9/sec	403.67	30.14	4179.0

Figura 234 Caso2, pruebas de estrés gestión de administrador
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés de la gestión del administrador se tuvo de respuesta promedio de 60 segundos, donde el tiempo mínimo es de 23 segundos y el tiempo máximo 217 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 403.67 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 30.14 KB/seg.

Gráfica de gestión de administrador

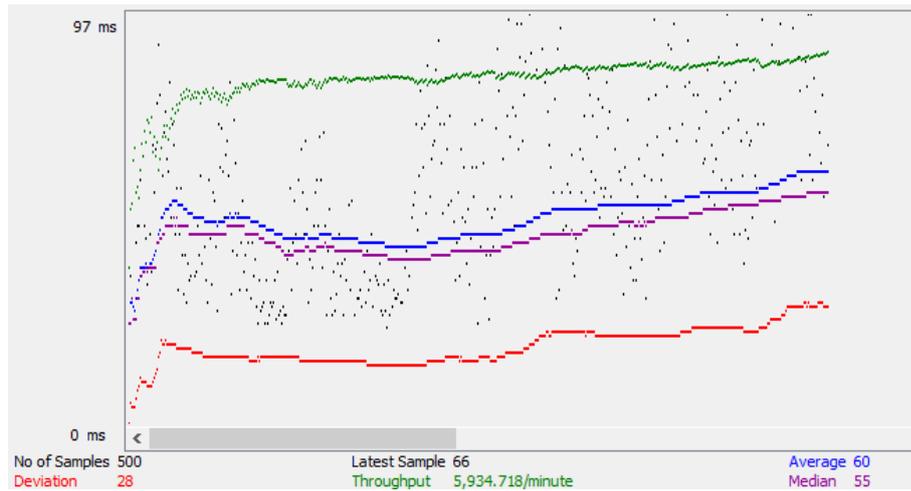


Figura 238 Gráfica, caso2, gestión de administrador
 Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.6. Caso 3

El primer caso se realiza con la petición de 1000 usuarios en el tiempo de 5 segundos.

3.5.6.1. Resultado del caso 3 prueba de estrés del Catálogo de productos

Prueba de estrés en catálogo de productos

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	764	62	3101	641.86	0.00%	127.3/sec	1708.05	16.90	13744.0
TOTAL	1000	764	62	3101	641.86	0.00%	127.3/sec	1708.05	16.90	13744.0

Figura 242 Caso3, prueba de estrés, catálogo de productos
 Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del catálogo de productos se tuvo de respuesta promedio de 764 segundos, donde el tiempo mínimo es de 62 segundos y el tiempo máximo 3101 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1708.05 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 16.90 KB/seg.

Gráfica de catálogo de productos

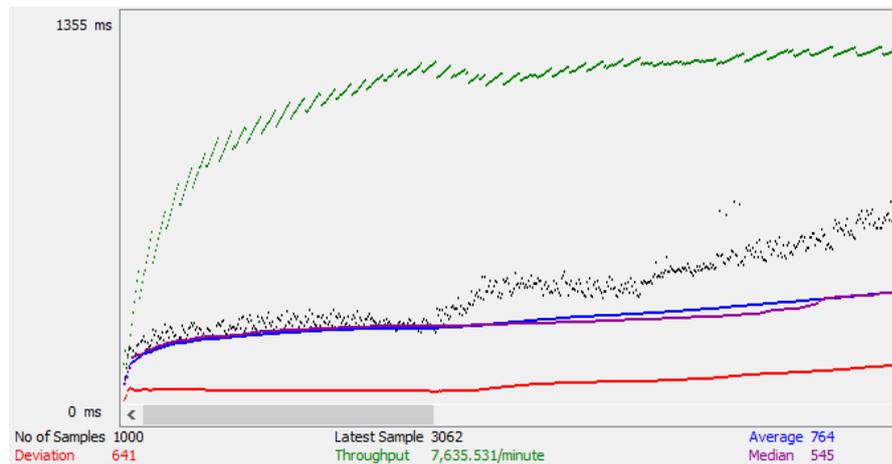


Figura 246 Gráfica, caso3, catálogo productos
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.6.2. Resultado del caso 3 prueba de estrés de la Visualización producto en 3D

Prueba de estrés en visualización 3D

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	5856	126	29512	2924.72	0.00%	30.2/sec	303.28	5.22	10284.0
TOTAL	1000	5856	126	29512	2924.72	0.00%	30.2/sec	303.28	5.22	10284.0

Figura 250 Caso3, prueba estrés, visualización 3d
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés la visualización del producto se tuvo de respuesta promedio de 5856 segundos, donde el tiempo mínimo es de 126 segundos y el tiempo máximo 29512 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 303.28 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 5.22 KB/seg.

Gráfico de visualización 3D

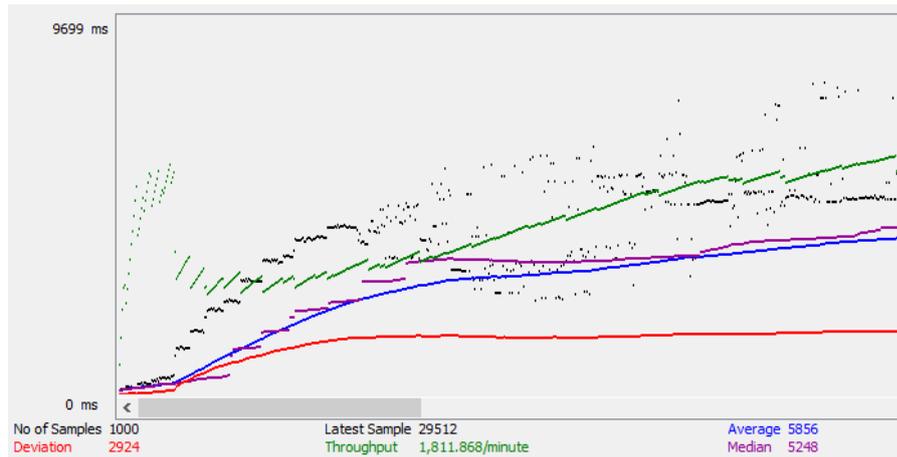


Figura 254 Gráfico, caso3, visualización 3D
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.6.3. Resultado del caso 3 prueba de estrés del Registro de cliente

Prueba de estrés en registro cliente

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	1362	128	9204	1583.63	0.00%	75.5/sec	1240.99	11.13	16834.0
TOTAL	1000	1362	128	9204	1583.63	0.00%	75.5/sec	1240.99	11.13	16834.0

Figura 258 Caso 3, prueba de estrés, registro cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del registro del cliente se tuvo de respuesta promedio de 1362 segundos, donde el tiempo mínimo es de 128 segundos y el tiempo máximo 9204 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1240.99 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 11.13 KB/seg.

Gráfico de registro cliente

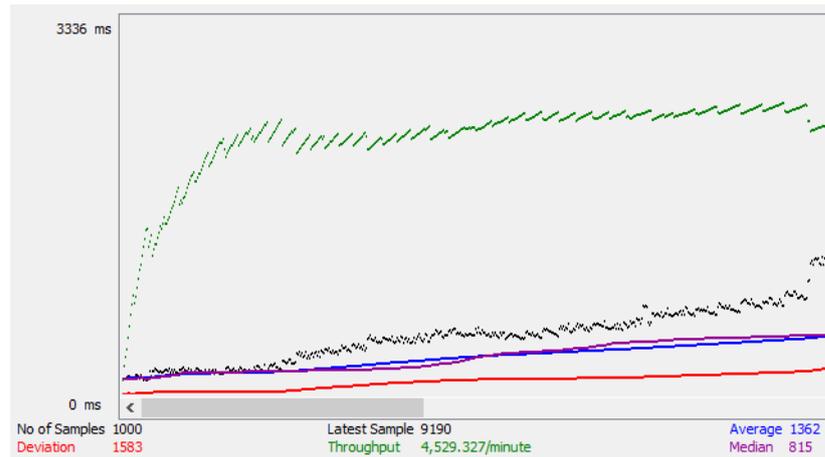


Figura 262 Gráfico, caso3, registro cliente
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.6.4. Resultado del caso 3 prueba de estrés del Ingreso de pedidos

Prueba de estrés en ingreso de pedido

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	851	33	3105	681.94	0.00%	124.1/sec	1542.74	17.09	12725.0
TOTAL	1000	851	33	3105	681.94	0.00%	124.1/sec	1542.74	17.09	12725.0

Figura 266 Caso3, prueba de estrés, ingreso pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés del ingreso de pedidos se tuvo de respuesta promedio de 851 segundos, donde el tiempo mínimo es de 33 segundos y el tiempo máximo 3105 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 1542.74 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 17.09 KB/seg.

Gráfico de ingreso de pedido

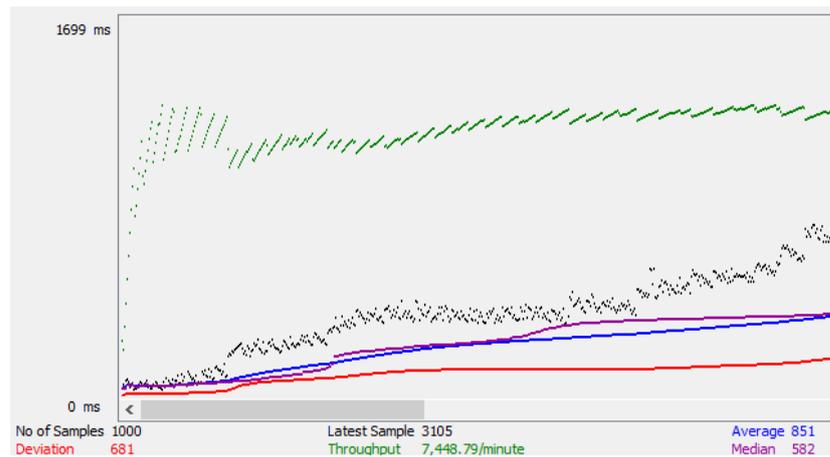


Figura 270 Gráfico, caso3, ingreso pedido
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

3.5.6.5. Resultado del caso 3 prueba de estrés de la Gestión de administrador

Prueba de estrés en gestión de administrador

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received ...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	4979	73	11509	4231.07	0.00%	62.7/sec	255.69	19.09	4179.0
TOTAL	1000	4979	73	11509	4231.07	0.00%	62.7/sec	255.69	19.09	4179.0

Figura 274 Caso3, prueba de estrés, gestión de administrador
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

En la gráfica se puede observar que, en la prueba de estrés la gestión de administrador se tuvo de respuesta promedio de 4979 segundos, donde el tiempo mínimo es de 73 segundos y el tiempo máximo 11509 segundos. En respuesta al tiempo de datos recibidos se obtuvo 255.69 KB/seg y el tiempo de datos enviados fue de 19.09 KB/seg.

Gráfico de gestión de administrador

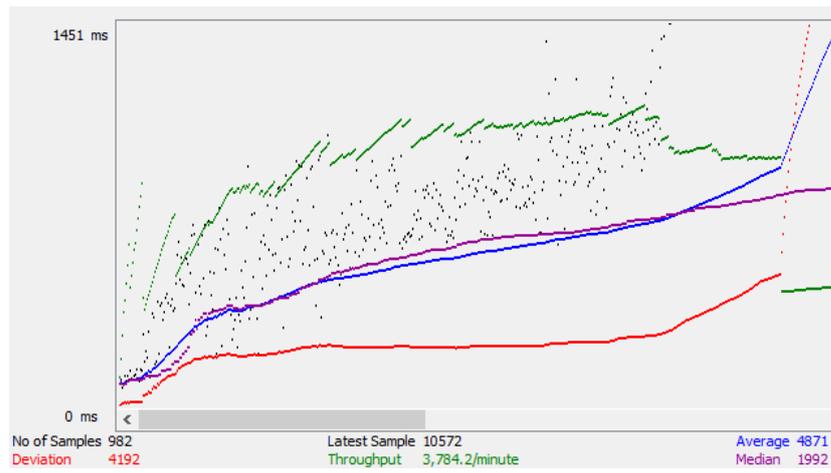


Figura 278 Gráfico, caso3, gestión de administrador
Elaborado por Marco Clavijo, Oswaldo Quinatoa

CONCLUSIONES

Se comprobó que la velocidad de carga de objetos 3D dentro de un navegador depende bastante del ancho de banda, la cantidad de detalles que posea el modelo 3D, la complejidad de la figura es un punto a tomar en cuenta.

La librería Mail facilita el proceso de recuperación de contraseña, ya que es necesario acoplar la librería al framework “CodeIgniter” el cual se encarga que se implemente al proyecto de una manera organizada y segura.

El uso de templates como es el sb admin2 , permitió acortar el tiempo de diseño del dashboard del administrador, ya que solo es necesario acoplarlo al codeigniter el cual se encargó de que la navegación entre distintas vistas sea seguras , controladas y rápidas.

Se determinó la importancia de Blender como software gratuito para modelado 3D y la compatibilidad que tiene con la librería Three.js para incorporar en el proyecto.

Se verificó que el formato de exportado de blender debe ser ‘.obj’, para manipular de manera más eficiente el objeto dentro del navegador con la librería Three.js.

Se verificó que el tamaño de la imagen resulta importante para crear el realismo del mismo, pero esto aumenta el tiempo de carga dentro del sistema.

RECOMENDACIONES

Es recomendable, la revisión total del funcionamiento del template antes de ser implementado en el framework, con la finalidad de evitar posibles bugs e incompatibilidades caso contrario adquirir templates de pago.

Para disminuir el tiempo de diseño del front-end se debe utilizar templates prefabricados, ya que estos mantienen el estilo y diseño adecuado para ser presentado al cliente además de su adaptabilidad a cualquier dispositivo.

Para mejorar la calidad del producto en 3D se debe tener conocimientos avanzados en herramientas de diseño gráfico y diseño 3D, de esta manera la calidad del modelado y texturizado será de alta gama.

Para una futura versión del configurador 3D se recomienda añadir la funcionalidad de modificar partes dinámicas del objeto e implementar animaciones.

Se recomienda implementar un módulo para la facturación electrónica mediante tokens avalada por el servicio de rentas internas para optimizar la gestión de contabilidad.

Para agregar texturas directamente con el uso de three.js se recomienda buscar nuevos métodos para cargar imágenes de manera más eficiente y rápido, para optimizar al configurador 3D.

Para crear escenarios más realistas con la librería, es recomendable investigar ampliamente el funcionamiento de luces y cámaras dentro de entornos 3D, ya que un buen juego de luces permite que los objetos tengan más realismo.

En futuros proyectos con el uso de objetos 3D es recomendable investigar otras librerías, ya que existen tanto libres como de pago, para comparar su funcionalidad y las ventajas que ofrecen unas sobre otras.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, M. Á. (s.f.). *programoergosum*. Obtenido de programoergosum: https://www.programoergosum.com/cursos-online/paginas-web/138-introduccion-al-framework-de-codeigniter/introduccion-codeigniter?fbclid=IwAR3Ec2BG2acPouMAedHx6SRsqvX1luYIqA_ESCvwwbtrWxTruRwiRAEO8c8
- Avilés, C., & Javier, W. (2015). *Estudio de la tecnología CODEIGNITER aplicada al desarrollo de portales Web con una arquitectura MVC*. Recuperado el 29 de 7 de 2019, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3736>
- Beck, K. (1999). *Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio*. Pearson Education.
- Blender. (s.f.). *www.blender.org*. Obtenido de [www.blender.org: https://www.blender.org/about/](https://www.blender.org/about/)
- blender.org. (s.f.). *docs.blender.org*. Obtenido de [docs.blender.org: https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/surfaces/introduction.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/surfaces/introduction.html)
- Dirksen, J. (2013). *Learning Three.js: the JavaScript 3D library for WebGL*. Packt Publishing Ltd.
- Fernández Rodríguez, A. a. (2012). *Introducción a Blender*. E_Telecomunicacion.
- Gonzalez, I. (s.f.). *Isagonzalezbarba.blogspot.com*. Obtenido de BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y RECURSOS MULTIMEDIA: <http://isagonzalezbarba.blogspot.com/>
- Gutiérrez, J. J. (12 de mayo de 2014). Obtenido de http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf
- HEGINBOTHAM, C. (2019). *Conceptartempire.com*. Obtenido de Conceptartempire.com: <https://conceptartempire.com/what-is-3d-sculpting/>
- israelgarciav. (28 de octubre de 2017). *trabajoblogcomercioenlinea*. Obtenido de [trabajoblogcomercioenlinea: https://trabajoblogcomercioenlinea.wordpress.com/2017/10/28/comercio-electronico/?fbclid=IwAR1IxJrftsfpyM9h5s88MrwiPW0-e6Bsuknpp_wSz8EvrpOFMG1JCWI2D8](https://trabajoblogcomercioenlinea.wordpress.com/2017/10/28/comercio-electronico/?fbclid=IwAR1IxJrftsfpyM9h5s88MrwiPW0-e6Bsuknpp_wSz8EvrpOFMG1JCWI2D8)
- Jonaitis, J. (2004). *web.archive.org*. Obtenido de [web.archive.org: https://web.archive.org/web/20140321180302/http://www.jjonaitis.com/tuto/tuto2.htm](https://web.archive.org/web/20140321180302/http://www.jjonaitis.com/tuto/tuto2.htm)

- Jorquera Ortega, A. (2017). *Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Knowledge, C. . (s.f.). *CGI – Knowledge*. Obtenido de CGI – Knowledge: <https://cgiknowledge.wordpress.com/2013/03/09/box-modeling/>
- Laudon, K. C. (2010). *E-commerce*. Prentice Hall.
- Masadelante. (s.f.). *Masadelante.com*. Obtenido de ¿Qué es una Base de datos? - Definición de Base de datos: <https://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>
- Neoattack. (s.f.). *Neoattack*. Obtenido de ¿Qué es un Framework y para que sirve? - Neo Wiki | NeoAttack: <https://neoattack.com/neowiki/framework/>
- Parisi, T. (2012). *WebGL: up and running*. O'Reilly Media, Inc.
- Pérez, P. S. (2011). *Manual de modelado y animación con Blender*. Universidad de Alicante. Obtenido de [pntic.mec.es: http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/DemoModeladoBlender/112_materiales_y_texturas.html](http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/DemoModeladoBlender/112_materiales_y_texturas.html)
- Ramirez, P. (1 de 02 de 2017). *FireOS*. Obtenido de FireOS: <https://fireosoft.com.co/blogs/modelo-vista-controlador-mvc-sirve/>
- Rodríguez, D., & Adrián, H. (2018). *Comercio Electrónico E-commerce - Significado y ventajas*. Recuperado el 7 de 8 de 2019, de <https://disenowebakus.net/comercio-electronico-ecommerce-significado-ventajas.php>
- rw-designer. (6 de Abril de 2006). *rw-designer*. Obtenido de rw-designer: <http://www.rw-designer.com/>
- Sánchez, S., & Hernando, C. (2012). *Plan de negocios de e-commerce para la compra-venta de productos para el hogar en la modalidad de negocio -Market Creator*. Recuperado el 7 de 8 de 2019, de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11020>
- Shah, K. (9 de junio de 2009). *envato-tuts+*. Obtenido de envato-tuts+: <https://cgi.tutsplus.com/articles/sculpt-model-and-texture-a-low-poly-skull-in-blender--cg-7>
- Spona, H. (2010). *Programación de bases de datos con MYSQL y PHP*. Marcombo.
- TuProgramacion. (2013). *tuprogramacion*. Obtenido de tuprogramacion: http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-mysql/?fbclid=IwAR3ZdsFGS2Ugbx-8IN3uOBhW4qV_QGMtI-P6eYW1y2qGyUOhZolPQpeYKtE

tuprogramacion. (s.f.). *tuprogramacion.com*. Obtenido de ¿Qué es MySQL?:
<http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-mysql/>

Velásquez, P., & Rogers, N. (2019). *Ventajas más comunes en la implementación de ecommerce que deben conocer las empresas en Colombia*. Recuperado el 7 de 8 de 2019, de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/21399>

WebGl. (s.f.). *WebGlFundamental*. Obtenido de WebGlFundamental:
<https://webglfundamentals.org/webgl/lessons/webgl-fundamentals.html>