



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

Título

**“Desarrollo de una plataforma web para recorridos virtuales 360°
mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la
ciudad de Riobamba”**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en Sistemas y
Computación**

Autor:

Bonilla Cadena, Jhoselyn Andrea

Tutor:

PhD. Fernando Tiverio Molina Granja

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena, con cédula de ciudadanía 060396344-8, autor (a) del trabajo de investigación titulado "Desarrollo de una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba", certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a 11 de noviembre de 2022.



Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena
C.I:060396344-8

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Desarrollo de una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba” por Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena, con cédula de identidad número 060396344-8, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

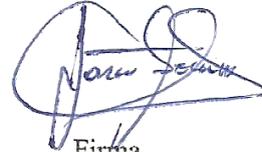
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a 11 de noviembre del 2022.

PhD.Ximena Alexandra Quintana López
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Mgs. Jorge Edwin Delgado Altamirano
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



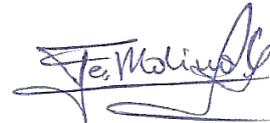
Firma

Mgs. Pamela Alexandra Buñay Guisñan
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

PhD. Fernando Tiverio Molina Granja
TUTOR



Firma



Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena

C.I: 0603963448

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

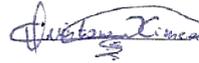
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Desarrollo de una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba”, presentado por Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena, con cédula de identidad número 0603963448, bajo la tutoría de Ph.D. Fernando Tiverio Molina Granja; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a 11 de noviembre de 2022

Presidente del Tribunal de Grado

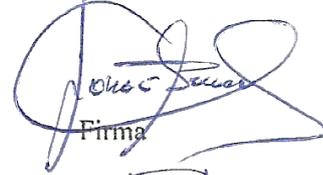
Mgs. Ximena Alexandra Quintana López



Firma

Miembro del Tribunal de Grado

Mgs. Jorge Edwin Delgado Altamirano



Firma

Miembro del Tribunal de Grado

Mgs. Pamela Alexandra Buñay Guisñan



Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **BONILLA CADENA JHOSELYN ANDREA** con CC: **060396344-8**, estudiante de la Carrera **DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN, NO VIGENTE**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Desarrollo de una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba"**, cumple con el 7%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 15 de agosto de 2022



Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO
TIVERIO MOLINA
GRANJA**

**PhD. FERNANDO MOLINA GRANJA
TUTOR**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres por todo el apoyo y fuerza que me han dado para superar exitosamente cada obstáculo. En especial a mi padre por demostrarme su amor y apoyo incondicional, este título no sería posible sin él y sin sus palabras de aliento constantes. Dedico también a mi hijo, por ser el mayor motivo de superación diario para culminar con mis estudios.

Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por darme vida, salud y la sabiduría necesaria para finalizar satisfactoriamente mi trayectoria académica.

También agradezco a mis docentes, por enseñar y compartir todos sus conocimientos, por impulsarnos a ser mejores cada día. Sembrado en mi un gran ejemplo y amor por la enseñanza.

En especial agradezco a mi tutor Ing. Fernando Molina por su apoyo para la realización de este proyecto, y a mis colaboradores, Ing. Pamela Buñay e Ing. Jorge Delgado a cada uno por su tiempo y dedicación prestados.

Jhoselyn Andrea Bonilla Cadena

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	II
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	IV
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
1. INTRODUCCION	15
1.1 Antecedentes	16
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Justificación.....	18
1.4 Objetivo	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.2 Objetivos Específicos	18
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Estado del Arte	19
2.2 Marco Teórico	21
2.2.1 Sistema Web	21
2.2.2 Recorridos virtuales	22
2.2.3 Metodologías Agiles.....	23
2.2.4 Metodología RAD	23
2.2.5 Usabilidad	25
3. METODOLOGIA	27
3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Diseño de Investigación	27
3.3 Técnicas de recolección de Datos	27
3.4 Población de estudio y tamaño de muestra.....	27
3.5 Hipótesis	27
3.6 Métodos de análisis, y procesamiento de datos	27

3.7	Operacionalización de las variables o indicadores	28
3.8	Desarrollo.....	29
3.8.1	Fase de planificación de necesidades o requerimientos	29
3.8.2	Fase de diseño y feedback con el usuario.....	31
3.8.3	Fase de construcción.....	34
3.8.4	Fase de transición	37
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1	Resultados	43
4.2	Análisis de datos	45
4.2.1	Encuesta de usabilidad.....	45
4.2.2	Validación de hipótesis	48
4.3	Discusión.....	50
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
5.1	Conclusiones	52
5.2	Recomendaciones	53
	BIBLIOGRAFIA.....	54
	ANEXOS	56
	Anexo 1.....	56
	Anexo 2.....	63
	Anexo 3.....	65
	Anexo 4.....	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Recopilación de proyectos realizados en Ecuador _____	19
Tabla 2	Comparación de metodologías vs áreas de aplicación _____	21
Tabla 3	Principales metodologías ágiles _____	23
Tabla 4	Tabla de interpretación SUS _____	26
Tabla 5	Especificación de necesidades _____	29
Tabla 6	Especificación de recursos _____	30
Tabla 7	Determinación de alcance y limitaciones de proyecto _____	30
Tabla 8	Pregunta 1 _____	45
Tabla 9	Pregunta 2 _____	45
Tabla 10	Pregunta 3 _____	45
Tabla 11	Pregunta 4 _____	46
Tabla 12	Pregunta 5 _____	46
Tabla 13	Pregunta 6 _____	46
Tabla 14	Pregunta 7 _____	47
Tabla 15	Pregunta 8 _____	47
Tabla 16	Pregunta 9 _____	47
Tabla 17	Pregunta 10 _____	48
Tabla 18	Análisis final _____	48
Tabla 19	Valores de Z para Pruebas de Hipótesis de una cola _____	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fases de la metodología RAD	24
Figura 2 Reglas sobre la usabilidad	25
Figura 3 Operacionalización de las variables o indicadores	28
Figura 4 Arquitectura Web	30
Figura 5 Diseño de interfaz página de inicio	31
Figura 6 Prototipo de diseño interfaz galería	32
Figura 7 Prototipo de diseño interfaz viviendas nuevas	32
Figura 8 Prototipo de diseño interfaz terrenos	33
Figura 9 Prototipo de diseño interfaz viviendas	33
Figura 10 Prototipo de diseño interfaz contactos	34
Figura 11 Creación de imágenes 360°	34
Figura 12 Realización de tour virtual	35
Figura 13 Recorrido virtual con hostpot	35
Figura 14 Recorrido virtual	36
Figura 15 Desarrollo visual studio 2019	36
Figura 16 Contenido en visual studio 2019	37
Figura 17 Publicación del proyecto	37
Figura 18 Creación del hosting	38
Figura 19 Dirección web del sitio	38
Figura 20 Carga de archivos	39
Figura 21 Interfaz home	40
Figura 22 Interfaz galería	40
Figura 23 Interfaz contacto	41
Figura 24 Recorrido virtual de una casa	41
Figura 25 Recorrido virtual de un terreno	42
Figura 26 Recorrido virtual de un departamento en venta	42
Figura 27 Escala numérica del puntaje SUS	43
Figura 28 Encuesta aplicada según estándar de usabilidad	43
Figura 29 Resultados test de usabilidad	44
Figura 30 Campana Gauss de hipótesis	50
Figura 31 Representación de valores del test SUS	51
Figura 32 Análisis de clasificación	51

Figura 33	Código de programación de hoja de estilos _____	56
Figura 34	Código de programación de los controladores _____	57
Figura 35	Imágenes cargadas al proyecto _____	57
Figura 36	Código de programación de la página de contacto _____	58
Figura 37	Código de programación de la página de galería _____	58
Figura 38	Código de programación de la página principal _____	59
Figura 39	Código de programación de la página de terrenos _____	59
Figura 40	Código de programación de la página de viviendas _____	60
Figura 41	Código de programación de la página de viviendas habitadas _____	60
Figura 42	Código de programación común entre todas las vistas _____	61
Figura 43	Código de programación de errores _____	61
Figura 44	Código de programación de la página de configuración _____	62
Figura 45	Resultados del test SUS _____	65
Figura 46	Manual de usuario _____	66

RESUMEN

La pandemia Covid-19 declarada en diciembre de 2019 transformó el estilo de vida en todo el mundo, se paralizaron escuelas, colegios, universidades, empresas, etc. Desde entonces la tecnología se convirtió en el mejor aliado de las personas, por un lado, se crearon nuevos softwares para teletrabajo y por otro se aprovecharon las que existían para educación virtual. Un área importante que ha quedado sin progreso tecnológico es el área inmobiliaria. Por ello, se desarrolla una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD para el Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba. De esta forma el proyecto propuesto se centra en el beneficio de los trabajadores y usuarios para fomentar la labor, ofreciendo nuevas tecnologías como son los recorridos virtuales implementados en una página web donde se proporciona al usuario una mejor visualización de la vivienda. Para los recorridos virtuales se obtuvieron tomas fotográficas en 360° de los inmuebles disponibles en los catálogos y para el desarrollo del software se aplicó la metodología de modelo de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) con sus cuatro fases. Una vez implementado el sistema web se procede a evaluar mediante parámetros de la usabilidad, observación de campo y la aplicación de test SUS para medir la experiencia de usuario (UX) de los trabajadores encargados de evaluar el sistema. Con el test concretado se obtuvo un resultado de 85,62 puntos sobre 100 puntos, logrando una calificación A en la satisfacción del usuario con la página web y la inserción de recorridos virtuales.

Palabras claves: Inmobiliaria, metodología, RAD, recorrido, virtual, web.

ABSTRACT

Covid-19 pandemic declared in December 2019 transformed lifestyles around the world, schools, high schools, universities and companies had to close. Therefore, technology became people's best ally, first, new software was created for teleworking, and second, existing software was used for virtual education.

An important area that has remained without technological progress is the real estate area. For this reason, a web platform for 360° virtual tours is being developed using RAD methodology for the Horizonte Real Estate Group in the city of Riobamba.

In this way the proposed project focuses on the benefit of workers and users to promote the work, offering new technologies such as virtual tours implemented on a web page where the user is provided with a better view of the housing. For the virtual tours 360° photographs were taken of the properties available in the catalogues and for the software development methodology Rapid Application Development (RAD) was implemented in their four phases. Once the web system is implemented, it is evaluated by means of usability parameters, field observation and the application of SUS tests, to measure the users experience (UX) from the employees in charge of testing the system. With the test completed, the result obtained was 85.62 points out of 100, achieving an A grade in user satisfaction with the website and the insertion of virtual tours.

Keywords: Methodology, RAD, Real estate, tour, virtual, web.



Firmado electrónicamente por:
EDISON RAMIRO
DAMIAN ESCUDERO

Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION

La pandemia declarada en diciembre de 2019 obligó a todos los sectores y las industrias a evolucionar tecnológicamente. Se crearon dispositivos más inteligentes, impresiones 3D, inteligencia artificial y la realidad aumentada entraron en auge. Dentro de la realidad aumentada se encuentran los recorridos virtuales una tendencia que se ha incorporado en algunos de los sectores e industrias.

En Riobamba y en el Ecuador el sector inmobiliario es uno de los sectores que se vieron paralizados en la evolución tecnológica y debido a la situación de emergencia no pueden realizar las actividades de una forma correcta, por tanto, se vieron obligados a reducir sus labores, el sistema web con recorridos virtuales es una alternativa para ofrecer servicios seguros y en menor tiempo a los clientes de las inmobiliarias, ofreciendo una mejor visualización de los bienes donde el usuario puede conocer, navegar e interactuar sin límites. Dado que el sector inmobiliario es un área importante que genera grandes inversiones al país por la compra/venta de inmuebles, se creó una gran controversia durante la pandemia ya que gente vendía sus viviendas por adquirir dinero para urgencias médicas del Covid-19 y otras personas se valían de esto para adquirir bienes a un precio reducido. La página web con recorridos virtuales pretende ayudar al crecimiento e innovación de la empresa mejorando la calidad de servicio al usuario. La inmobiliaria Grupo Nuevo Horizonte en una de las empresas pioneras en incluir estos recorridos a su página web.

En el **Capítulo I**, se especifica los antecedentes, planteamiento y justificación del problema, estos definen las razones y motivos por los que se desarrolla el sistema web, analizando cada problema presente en la sociedad y valorando el beneficio que implica la realización del proyecto, se presenta también estudios realizados en el país.

En el **capítulo II**, marco teórico, se examina toda la materia teórica que abarca el proyecto, desde el estado del arte, sistema web, recorridos virtuales, metodologías ágiles, metodología RAD y usabilidad, toda esta información ayuda a comprender de mejor manera la fundamentación del proyecto.

En el **capítulo III**, denominado metodología, se define el tipo de investigación, el diseño, las técnicas usadas en la investigación, la población de estudio que será sometida para la validación del proyecto, la hipótesis, los métodos de análisis y el procesamiento que se realiza a los datos.

En el **capítulo IV**, resultados y discusión, en este apartado se presenta los resultados finales del sistema web por medio de las cuatro fases de desarrollo de la metodología RAD. La discusión se trata con los resultados obtenidos del estudio de usabilidad a los usuarios del sistema.

En el **capítulo V**, conclusiones y recomendaciones, finalmente se determina un análisis reflexivo de los objetivos especificados con los resultados obtenidos. De la misma forma se realizan recomendaciones importantes para la mejora del sistema.

1.1 Antecedentes

En la ciudad de Riobamba, se evidencia un incremento de empresas dedicadas al alquiler y ventas de casas o departamentos, estas empresas no cuentan con su propio sistema de registro o se han visto obligadas a promocionar mediante redes sociales con fotografía básicas e incomprensibles para el usuario, al igual que la información ofrecida no resulta verídica ni de credibilidad alguna dado que el precio varía en diferentes redes sociales.

Un recorrido virtual ahorra tiempo ya que las visitas físicas necesarias para vender una propiedad se pueden reducir hasta un 70% usando los tours virtuales como filtro inicial entre los posibles compradores. Este método evita muchos desplazamientos que acabarían resultando costosos e improductivos para todos. Por parte del usuario ayuda a visitar propiedades desde el ordenador o dispositivos móviles, sin importar el momento o el lugar. Una vez se adentra en un recorrido virtual, tiene la libertad de elegir hacia dónde dirigirse y el tiempo que desea pasar merodeando cada habitación o estancia de esta (Floorfly, 2020). Los recorridos virtuales ayudan a generar más probabilidades de interés para los usuarios, de los usuarios encuestados el 67% manifiesta interés en probar las visitas virtuales, elevando hasta un 130% las probabilidades de que los usuarios entre 18 y 34 años hagan una reserva después de hacer el recorrido virtual (EquipoBeeDigital, 2020).

Los recorridos virtuales han sido objeto de estudio en los últimos años, tanto que en la actualidad existen 10 proyectos creados en diferentes áreas.

Por ejemplo, en la ciudad de Quito, existe Quito360 un aplicativo web de recorrido virtual de ayuda a la oferta de negocios mediante tours virtuales. En la ciudad de Cuenca existe el proyecto interactivo en 360 grados en el que está registrado su patrimonio arquitectónico, museos, miradores, plazas y parques y otro proyecto es Ruta de los volcanes este recorrido 360 muestra una pequeña parte de la ruta de los volcanes en los que se registró al MajestuosoChimborazo desde el arenal con su entorno único y al volcán Cayambe con sus increíbles paisajes. Cada proyecto ha sido creado con nuevos avances en la tecnología, algunos incluyendo realidad virtual.

1.2 Planteamiento del Problema

En la actualidad, la ciudad de Riobamba no cuenta con ningún sistema de recorrido virtual en el área inmobiliario, sumado con la actual pandemia parece importarte el desarrollo del sistema para las empresas, aportando de esta forma una rentabilidad y una seguridad en las personas sobre su salud, sin olvidar el ahorro de tiempo en visitar casas innecesarias o que no sean del gusto del cliente.

Según el estudio los recorridos virtuales ayudan a generar más probabilidades de interés para los usuarios, de los usuarios encuestados el 67% manifiesta interés en probar las visitas virtuales, elevando hasta un 130% las probabilidades de que los usuarios entre 18 y 34 años hagan una reserva después de hacer el recorrido virtual (EquipoBeeDigital, 2020).

El objetivo principal del proyecto consiste en la implementación de recorridos virtuales para la compra y venta de inmuebles y pueda de esta manera ser desarrollado para ayudar a la población a sobrellevar de mejor forma el estado de emergencia aplicado en el Ecuador, salvaguardando la salud de todos los involucrados.

Por lo tanto, la propuesta planteada es la creación de un sistema web para la empresa GrupoInmobiliario Horizonte ofertando las viviendas y terrenos mediante recorridos virtuales. Se permitirá a los beneficiarios contar con información sobre la compra o alquiler de una vivienda asegurando de esta manera el conformismo del cliente al ver previamente su casa de interés sin la necesidad de visitar varias viviendas de su descontento y con una reducción de tiempo notable para el personal.

1.3 Justificación

Herranz et al. (2019) hablan de la realidad virtual como una estrategia en la comunicación empresarial e institucional comentan que la comunicación de las organizaciones crece día a día y en la actualidad se han agregado nuevas formas de comunicar que son desde el uso de la realidad virtual y los vídeos 360° hasta el brand journalism, la inteligencia artificial, los chatbots, los vídeos online en directo, el neuromarketing o el inbound marketing

En los últimos años y acelerado por los cierres durante la pandemia, el papel de la realidad aumentada (AR), realidad virtual (VR) y la realidad mixta (MR) ha aumentado para la prueba de productos. La encuesta de Ipsos a más de 1000 adultos estadounidenses indicó que 40% ya tenía o usaría una virtual aplicación para probar productos de belleza, un número similar para prendas de vestir, y un poco más (43%) para muebles y artículos de mejoras para el hogar (Chaltas y Goldring, 2021)

Una limitación existente según Mosquera et. al (2021) comenta que no todas las personas tienen disponibilidad de conectarse a internet o no presentan los conocimientos suficientes para navegar en él, teniendo en cuenta que son un reducido número de personas que en la actualidad presentan esta inconveniente teniendo en cuenta que toda persona tiene un dispositivo inteligente.

Un análisis encontrado en la revista Ciencia UNEMI (2017) dice que en Ecuador la tecnología virtual empieza a conocerse desde el año 2010, mientras que en otros continentes ya se habían convertido ya en una tendencia. El aporte de esta tecnología no solo permite crear nuevas propuestas más creativas o que estén enfocadas en determinados productos o marcas permitiendo desarrollar diferentes disciplinas en el emprendimiento. Como se han utilizado para publicidades con RA permitiendo crear nuevas ideas para activar la marca. Todos estos avances son importantes, pero no son aplicadas aun en nuestro país.

1.4 Objetivo

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web para recorridos virtuales 360° mediante la metodología RAD. Caso Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar una plataforma web para recorridos virtuales 360°.
- Estudiar la metodología RAD para el desarrollo de software y su aplicación en plataformas de recorridos virtuales.
- Evaluar la usabilidad de la plataforma web aplicada en la inmobiliaria Grupo Inmobiliario Horizonte de la ciudad de Riobamba.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Estado del Arte

El proyecto será documentado mediante la metodología RAD (Desarrollo rápido de aplicaciones), es un proceso de desarrollo de software, expuesto inicialmente por James Martin en 1980. El método comprende el desarrollo interactivo, la construcción de prototipos y el uso de utilidades CASE (Computer Aided Software Engineering). Tradicionalmente, el desarrollo rápido de aplicaciones tiende a englobar también la usabilidad, utilidad y la rapidez de ejecución. La idea principal de la metodología es entregar sistemas de alta calidad, en poco tiempo y con un coste bajo de inversión (Castro, 2019).

Para implantar el modelo de desarrollo rápido de aplicaciones, hay que seguir una metodología concreta que incluye cuatro fases:

- Planificación de necesidades o requerimientos
- Diseño y feedback con el usuario
- Construcción
- Transición

Tabla 1

Recopilación de proyectos realizados en Ecuador

Proyecto	Autor	Año	Resultado	Información relevante
Plan de entornos virtuales de aprendizaje y su aplicación en la asignatura de ciencias sociales en tiempo de pandemia COVID-19 para Estudiantes de bachillerato en Portoviejo, Ecuador	Yandri Alberto Zambrano-Zambrano, Carlos Enrique García-Vera.	2020	Entorno virtual dirigido al aprendizaje	Se toma en consideración el estudio de los entornos virtuales en la educación.
Análisis de paisajes sonoros y elaboración de recorridos virtuales en lugares con atractivo turístico natural de la ciudad de Quito	Acosta Llive, Andy Alexander	2020	Recorrido virtual de atractivos turísticos.	Se toma como aporte la utilización de recorridos virtuales en atractivos turísticos

Patrimonio cultural y el diseño: el caso de un sistema producto para el sitio arqueológico de Cochasqui, Ecuador	Iván Patricio Burbano	2015	Tour virtual del arqueológico de Cochasqui.	Información relevante de la creación de un tour virtual para el arqueológico.
Evaluación del Tour Virtual 360 grados Bosque Seco Protector Cerro Paraíso por parte de expertos en el área multimedial.	Emén Gallegos, Ivett Montserrat	2016	Tour virtual para bosque.	Se considera importante la aplicación de un tour virtual para un bosque.
Tour virtual 3d de los exteriores del malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil	Hidalgo Cedeño, Denny Daniel	2013	Tour virtual del Malecón 2000.	Información de la creación de Tour virtual para el Malecón.
Creación de un portal web de turismo ecológico con un tour virtual en 360 grados para el cantón Pastaza	Medina Chicaiza, Ricardo Patricio Mantilla Gonzáles, Daniel Alejandro	2009	Página web con tour virtual del cantón Pastaza.	Información de la creación de Tour virtual para Pastaza.
Recorrido virtual 3D para promocionar el Centro Agrícola de Riobamba.	Naranjo Herrera, Sergio Alfredo	2019	Recorrido virtual del centro agrícola de Riobamba.	Se considera importante la información del recorrido virtual para el centro agrícola.
Recorrido Virtual en 3D de la historia del Imperio Inca, aplicada a la educación	Ruiz Chávez, Zoila de Lourdes Chaquinga Chauca, Josselyn Patricia	2021	Recorrido Virtual del imperio inca.	La información de interés es la aplicación de recorridos virtuales para el imperio inca
Diseño de un recorrido virtual del Campus universitario como propuesta para implementación en el portal web de la universidad nacional de Loja.	Diego Patricio López Lalangui	2017	Recorrido Virtual para la página web de la universidad de Loja	Información importante del desarrollo de un recorrido virtual para Universidad.

Recorrido virtual para el Complejo arqueológico de Ingapirca	César Amrcelo Coronel Cevallos David Enmanuel Aguirre Solomonova	2018	Recorrido Virtual para el arqueológico de Ingapirca.	Se considera importante la creación de recorrido virtual para el complejo arqueológico
--	--	------	--	--

En las investigaciones analizadas se han encontrado diferentes metodologías utilizadas para la documentación de recorridos virtuales, en la tabla siguiente se muestra una comparación entre metodologías utilizadas y el área que se han aplicado.

Tabla 2

Comparación de metodologías vs áreas de aplicación

Metodologías aplicadas	Áreas
Modelo en cascada: Framework lineal.	Medicina
Prototipado: Framework iterativo.	Educación
Development, framework interactivo.	Marketing y comercio electrónico
RAD: Rapid Application	Ocio y entretenimiento
Espiral	Arquitectura
Incremental	Defensa

Las respectivas investigaciones determinan que tanto el área inmobiliaria y la metodología de desarrollo rápido de aplicaciones no han sido utilizadas en ninguna ciudad del Ecuador, existen proyectos donde se utiliza recorridos virtuales para museos, centros turísticos, universidades y otros lugares, a su vez se han utilizado un mayor número de metodologías tradicionales para su desarrollo. La implementación de recorridos virtuales aporta un estudio más allá sobre su uso limitado en el sector turístico. De esta forma se considera a este proyecto de investigación, como gran aporte para la tecnología.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Sistema Web

Según el escritor Víctor San Juan (2016) define a un sistema web como:

Aplicaciones de software que pueden utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. Las aplicaciones web son muy usadas hoy

en día, debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo y otras ventajas. (p. 1)

Para una mayor explicación Xool-Clavel et al. (2018, p.4) redactan el proceso de transferencia de páginas web iniciando por la solicitud del usuario, hasta que el cliente web (navegador) proyecta la aplicación, es el siguiente:

- El usuario ingresa la dirección (Universal Resource Locator (URL)) deseada a consultar en el navegador web.
- Se establece una conexión con el servidor donde se encuentra alojada nuestra aplicación web.
- El cliente solicita la aplicación deseada.
- El servidor envía la aplicación solicitada incluyendo la interpretación de códigos HTML que formen parte de la aplicación.
- La conexión entre el cliente y el servidor se cierra.
- Finalmente se muestra la página al usuario

2.2.2 Recorridos virtuales

Según, Ulldemolins (2013) define los recorridos virtuales como una simulación de un lugar virtual compuesto por una secuencia de imágenes (p.5), por tanto, la visualización del espacio que se obtiene por medio de un dispositivo o a través de una página web es el resultado de múltiples imágenes unidas secuencialmente del lugar original.

Otros autores encontrados explican lo siguiente:

Los recorridos virtuales 360° permiten representar espacios físicos de interés de manera virtual, se fundamentan en la fotografía y técnicas de personalización para mejorar la experiencia del usuario mediante componentes multimedia, como pueden ser, música, video, compartir, modelados 3D entre otros; todos estos componentes hacen posible conocer un sitio antes o después de estar en él, sin necesidad de moverse; dando lugar a la promoción y exploración de lugares para aumentar las visitas y de esta forma fomentar el turismo. Un recorrido virtual rehúsa el traslado a un sitio específico, debido a factores económicos, de distancia o tiempo. (Crespo et al., 2013, p. 120)

Ulldemolins (2013) explica también la implementación de recorridos virtuales, siendo estos los siguientes:

- Industria del entretenimiento, videojuegos, consolas.
- Pre visualización de proyectos arquitectónicos, recorridos por dentro de casas antes de construir.
- Pre visualización de prototipos, como la visualización del interior de un coche para realizar el test de usuario, determinando si todos los extras son acordes con el perfil de comprador.
- Representación digital de las instalaciones de una empresa para realizar una visita virtual vía web. (p.7-8)

2.2.3 Metodologías Ágiles

Por medio de las metodologías de desarrollo tradicionales que se usaban tiempo atrás y que están basadas en realizar cada etapa del proyecto de forma más independiente y lineal se han desarrollado las metodologías ágiles, una forma más simple y que incluye solamente los parámetros importantes para el desarrollo del software.

Realizando un análisis sobre las metodologías ágiles, Maida y Pacienza (2015) afirma que la diferencia de una metodología de desarrollo tradicional y ágil es la construcción de software de forma iterativa, es decir el equipo del proyecto planea las actividades y las ejecuta en un periodo de tiempo corto, con el objetivo de construir y entregar al negocio el objetivo en el menor tiempo posible, lo que conlleva a realizar de una forma más cautelosa y detallada las primeras actividades para una buena continuidad y el resultado esperado en el plazo estimado.

Tabla 3

Principales metodologías ágiles

Metodología	Creación	Característica
Adaptive Software Development (ASD)	Highsmith 2000	Inspirado en sistemas adaptativos complejos.
Agile Modeling (AM)	Ambler 2002	Suministra modelado ágil a otros métodos.
Cristal Methods (CM)	Cockburn 1998	Metodología ágil con énfasis en modelo de ciclos.
eXtreme Programming (XP)	Beck 1999	Método ágil radical
Lean Development (LD)	Charette 2001, Mary y Tom Poppendieck.	Metodología basada en procesos productivos.
Rapid Development (RAD)	James Martin 1991	Selección de best practices.
Scrum	Sutherland 1994 Schwaber 1995	Realimentación continua

Nota. Esta tabla muestra las metodologías ágiles más importantes. Obtenido de Metodologías ágiles (p.11), por Amaro y Valverde, 2007.

2.2.4 Metodología RAD

Los inicios de la metodología RAD es a finales de los 80 por James Martin quien consideró principalmente la entrega de un sistema de alta calidad en poco tiempo y a un bajo precio.

James Martin toma en cuenta cuatro componentes esenciales para el desarrollo RAD, son: Personas, herramientas, metodología y gestión.

La metodología RAD ayuda al desarrollo de aplicaciones de forma rápida y económica para la satisfacción de las empresas con una baja inversión de tiempo y dinero.

Figura 1

Fases de la metodología RAD



Todas las fases de la metodología RAD son cíclicas, Campaña (2010, p.2) explica cada fase de la metodología RAD:

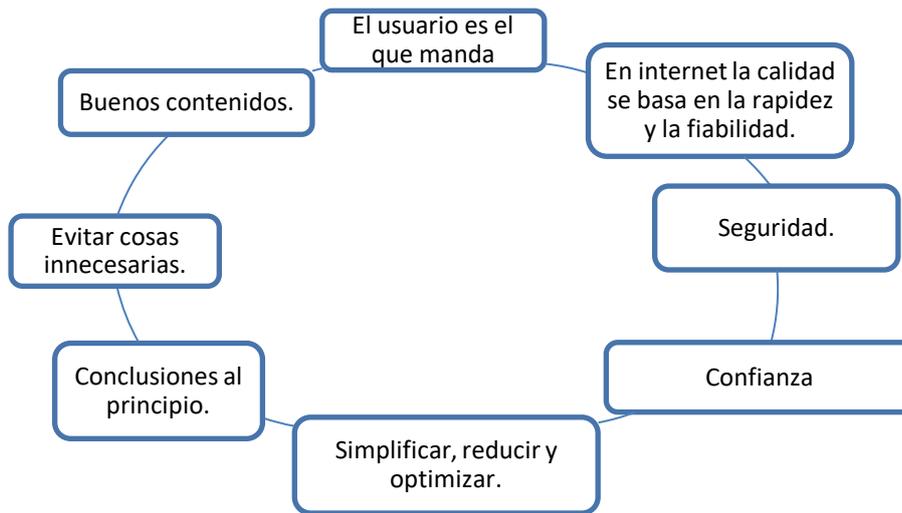
- **Planificación de necesidades o requerimientos**
La primera fase consiste en la definición de las necesidades del proyecto y los requerimientos que solicita la empresa y el alcance del proyecto para tener un punto de partida.
- **Diseño y feedback con el usuario**
En la fase de diseño se crea un modelo previo del proyecto y se presenta al usuario, recibiendo comentarios que ayudaran a diseñar el modelo definitivo del proyecto, siendo un paso repetitivo las veces que se considere necesarias.
- **Construcción**
Una vez definido el diseño, se continua con el desarrollo. En esta fase se crea la codificación, las pruebas y la implementación del proyecto. Se pueden realizar las modificaciones necesarias tantas veces como se requiera.
- **Transición**
La fase final o conocida también como “cutover” consiste en levantar el sistema a un entorno de producción real, donde se realizarán todas las pruebas requeridas.

2.2.5 Usabilidad

La usabilidad en el ámbito tecnológico es la disciplina que se encarga de estudiar la forma de diseñar los sitios web para que los usuarios tengan una agradable interacción de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible. (Hassan, 2002).

Figura 2

Reglas sobre la usabilidad



Nota: Jakob Nielsen define las ocho reglas de usabilidad como se muestran en la figura.

Para la medición de la usabilidad del sitio web existen tres tipos de técnicas, primero se realiza el método de inspección donde serán personas capacitadas quienes avalúen el desempeño de la usabilidad por medio de técnicas. Se cuenta también el método de indagación que consiste en hablar con el usuario del sistema sobre el uso de este y su experiencia. Por último, los test que serán aplicados y pueden ser de forma verbal o por medio de la técnica cardsorting.

Para la evaluación de la usabilidad del proyecto se profundiza en el segundo método de indagación por medio de la observación de campo. Perurena y Moránguez (2013) explican la observación de campo como una actividad para analizar y comprender como los usuarios interaccionan con el sistema y realizan las tareas, más concretamente a conocer todas sus acciones que estos efectúan durante la realización de estas. Con esto pretenden obtener toda la actividad que se realiza en la tarea y el contexto para la realización, entender también los diferentes modelos mentales que tienen los usuarios.

Finalmente, para obtener un porcentaje de usabilidad se aplica un test (QuestionPro, 2022) comenta que un test de usabilidad es fundamental para obtener un feedback de los clientes y la experiencia de usuario (UX) de la página web, el problema que se puede llegar a tener es el elegir un formato que no sea el adecuado para la evaluación.

El cálculo de la escala de usabilidad (SUS) obtenido en la encuesta se lo conoce como puntaje SUS. Este está enumerado del 0 al 100, siendo 0 el puntaje más bajo y 100 el puntaje máximo.

Con el valor SUS, se puede obtener la interpretación de nuestro sistema en términos de usabilidad, para ello se recurre a la tabla de interpretación SUS.

Un sistema es aceptado cuando su valor es igual o mayor a 70 puntos y será calificado como ineficiente cuando el porcentaje sea menor

Tabla 4

Tabla de interpretación SUS

Puntuación SUS	Grado	Clasificación
>80.3	A	Excelente
71 – 80.3	B	Bueno
68-70	C	Aceptable
51 - 67	D	Malo
<51	F	Inaceptable

Nota: En la tabla se define las puntuaciones, el grado y la clasificación por la que se califica un proyecto.

Un sistema web resulta una página web a la que el usuario puede acceder en cualquier momento y a cualquier hora, estas son usadas con mayor frecuencia para presentar y ofertar productos o servicios. A su vez, los recorridos virtuales son una tendencia tecnológica, que acerca a conocer un lugar al cual no se puede acceder presencialmente, de una forma más realista y con libre navegación, ofreciendo una experiencia similar a la vida real y evitando el desplazamiento o en casos mayores la inversión en viajes.

Para el desarrollo de aplicaciones se han utilizado metodologías tradicionales y ágiles, estas últimas han tenido mayor fama dejando atrás el método de desarrollo lineal y estructurado que se planteaba, las metodologías ágiles buscan basarse en lo primordial para el desarrollo existiendo varios tipos según la necesidad, la metodología RAD es rápida y precisa en lo que busca, proporcionando un feedback con el usuario constantemente con el fin de reducir errores.

Una vez desarrollado un sistema resulta importante conocer cuál fue su aceptación por parte del usuario para poder lanzar la aplicación o realizar mejoras en ser el caso, esto es posible gracias a los estudios de usabilidad, existe gran cantidad de técnicas, métodos, tipos, etc. Por el cual se puede conocer la experiencia que ha tenido el usuario, una técnica fácil, rápida pero no exacta son los test que se aplican, estos dan a conocer mediante una puntuación el nivel de aceptación obtenido, mientras que si se obtienen malos resultados no permite saber que errores se están cometiendo. El test SUS es uno de los más populares en este caso, teniendo estándares de aplicación ya listos para usar.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de Investigación.

El tipo de investigación del presente proyecto se basó en una investigación exploratoria, donde se analizó un tema poco estudiado en el ámbito inmobiliario.

- Con respecto a la planificación de la medición de la variable, fue retrospectivo dado que los datos fueron proporcionados por la empresa.
- Según el número de mediciones de la variable, transversal pues fueron variables medidas en una sola ocasión.
- Finalmente, de acuerdo con el número de variables de interés, descriptivo solo determinó condiciones y describió sus características.

3.2 Diseño de Investigación

Dentro de la investigación exploratoria se centró específicamente en el diseño cuasi-experimental caracterizado por estudiar a un grupo de personas no aleatorias frente a diversas situaciones.

3.3 Técnicas de recolección de Datos

La técnica que se utilizó se basa en la observación de campo, para ello se realizó una inspección al personal encargado del asesoramiento de ventas y secretaria, dónde fueron observados y evaluados por medio de un test de usabilidad sobre la interacción que obtuvieron con el sistema.

3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

La empresa Grupo Inmobiliario Nuevo Horizonte cuenta con un personal de ocho miembros en total, los seleccionados fueron cuatro trabajadores, tres asesores de ventas y una secretaria, los mismos que determinan la muestra de estudio y quienes evaluaron los correspondientes análisis sobre la usabilidad.

3.5 Hipótesis

El desarrollo de una plataforma web para interacción de empresas inmobiliarias por medio de recorridos virtuales 360° aplicando la metodología RAD mejorará la usabilidad del usuario.

3.6 Métodos de análisis, y procesamiento de datos

El método de análisis del proyecto es una investigación mixta puesto que se obtuvo datos cualitativos por medio de la técnica de observación de campo y datos cuantitativos a través de la aplicación de una encuesta definida como “Sistema de escalas de usabilidad”.

El procesamiento de datos para el desarrollo de un sistema web con recorridos virtual fue:

- Revisar el sustento teórico sobre el tema de investigación
- Investigar la metodología RAD y su implementación.
- Analizar el método de recorrido cognitivo para la evaluación de la usabilidad.
- Obtener imágenes en 360° de las viviendas y terrenos.
- Crear recorridos virtuales mediante las imágenes panorámicas.
- Planificar el desarrollo de la interfaz del sistema web.
- Implementar los recorridos virtuales en la página web.
- Obtener un dominio propio
- Evaluar la usabilidad del sistema según la aplicación del test de usabilidad.
- Interpretar, discutir y analizar los datos obtenidos
- Comprobar hipótesis
- Definir conclusiones y recomendaciones.

3.7 Operacionalización de las variables o indicadores

Figura 3

Operacionalización de las variables o indicadores

HIPOSTESIS	TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES
El desarrollo de una plataforma web para interacción de empresas inmobiliarias por medio de recorridos virtuales 360° aplicando la metodología RAD mejorará la usabilidad del usuario.	INDEPENDIENTE	Plataforma web para interacción de empresas inmobiliarias por medio de recorridos virtuales 360° aplicando la metodología RAD.	-Panificación -Diseño -Construcción -Transición	-Requerimientos -Prototipos -Número de recorridos
	DEPENDIENTE	Mejorar la usabilidad del usuario.	-Cumplimiento de las expectativas -Satisfacción de necesidades	-Porcentaje de cumplimiento de requisitos -Porcentaje de satisfacción de usuarios. -Porcentaje de interacciones.

3.8 Desarrollo

3.8.1 Fase de planificación de necesidades o requerimientos

La primera actividad realizada fue la entrevista con el solicitante para dar a conocer los requerimientos de la página, así como los recursos, el alcance y definir las limitaciones que presentará el proyecto.

Tabla 5

Especificación de necesidades

Requerimientos	Página web actualizada
	Fácil interacción
	Promoción de los servicios
	Actualización de servicios o productos
	Enlace con redes sociales
	Comunicación
	Opción de implementar más entidades

Tabla 6

Especificación de recursos

Recursos	Servidor web
	Dominio
	Entorno de desarrollo (Visual Studio 2019)
	Recorrido Virtual
	Cámara fotografía
	Personal para evaluación
	Ordenador

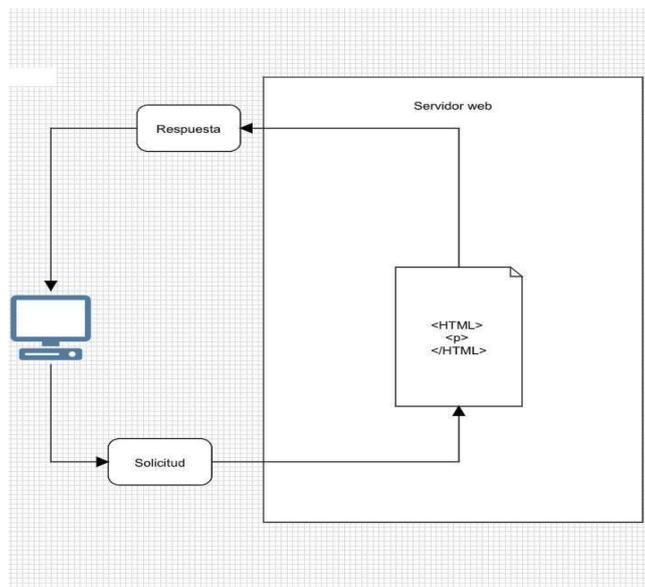
Tabla 7

Determinación de alcance y limitaciones de proyecto

Alcance	Limitaciones
Se entregara una página web con recorridos virtuales implementados	El proyecto se limitara a implantar una ejemplo por cada categoría
La presentación del proyecto se realizara según la metodología ágil RAD	El tiempo de realización es ilimitado.
La empresa cedió las fotografías de las viviendas para los recorridos virtuales	
Los asesores de la inmobiliaria se prestarán para la evaluación de la usabilidad del sitio web.	

Figura 4

Arquitectura Web



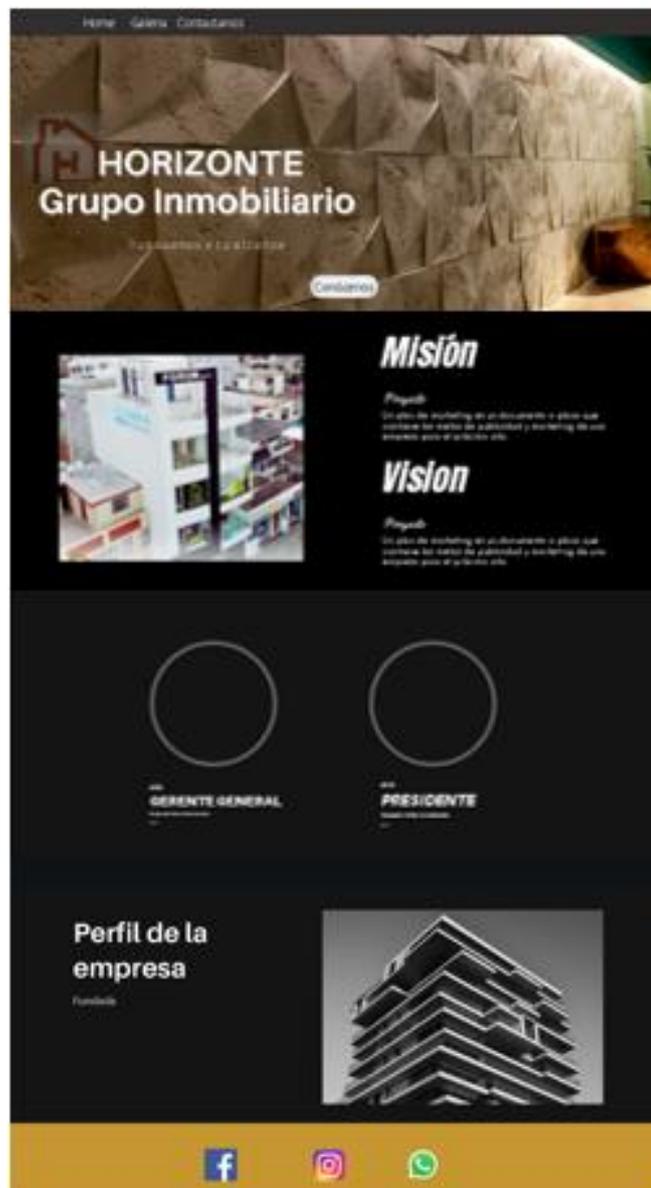
Nota: La imagen presenta la arquitectura web cliente- servidor mediante la que está desarrollado el sistema web.

3.8.2 Fase de diseño y feedback con el usuario

La segunda fase de la metodología se basó en realizar prototipos de diseño previos al desarrollo de esta forma se reduce el tiempo y los posibles errores. Para ello se creó un diseño de la página web que se presentó al usuario y se realizó las correcciones pertinentes que el usuario indicó.

Figura 5

Diseño de interfaz página de inicio



Nota: La figura tres muestra el diseño previo para el desarrollo, este diseño fue presentado

al gerente de la empresa, revisado, modificado y finalmente aprobado para su desarrollo.

Figura 6

Prototipo de diseño interfaz galería

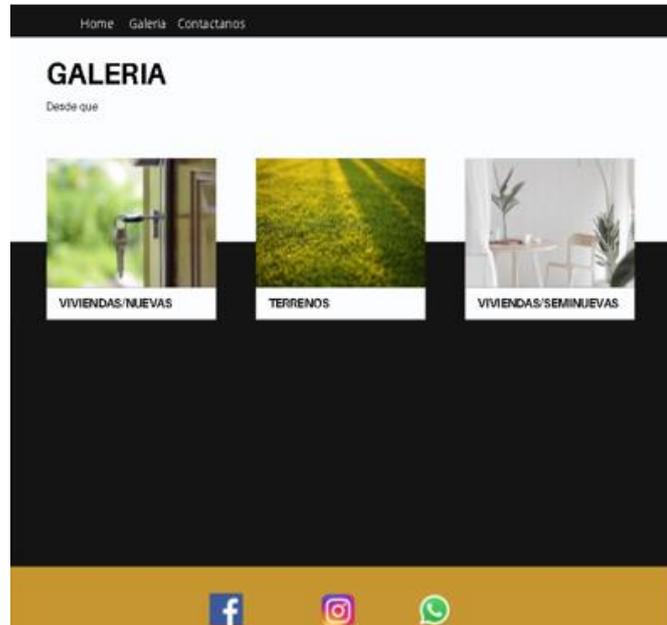


Figura 7

Prototipo de diseño interfaz viviendas nuevas

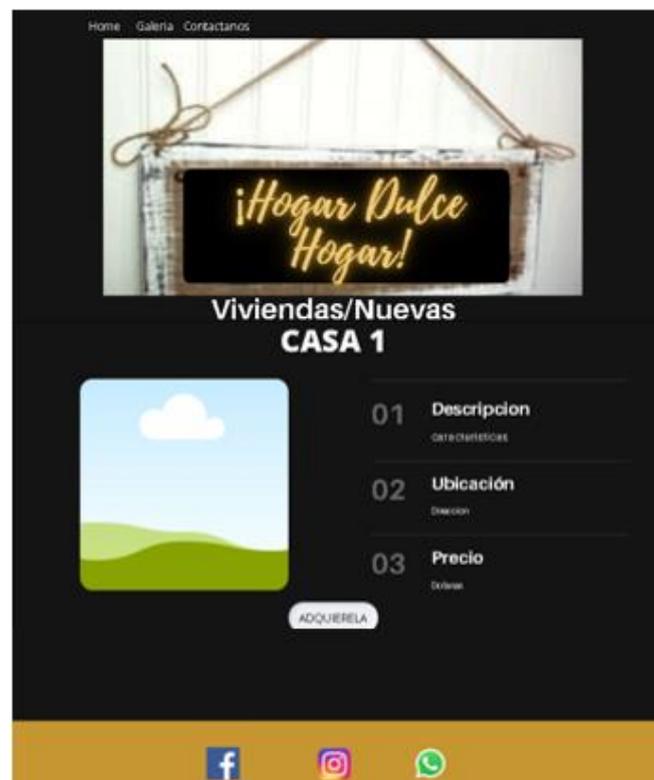


Figura 8

Prototipo de diseño interfaz terrenos



Figura 9

Prototipo de diseño interfaz viviendas

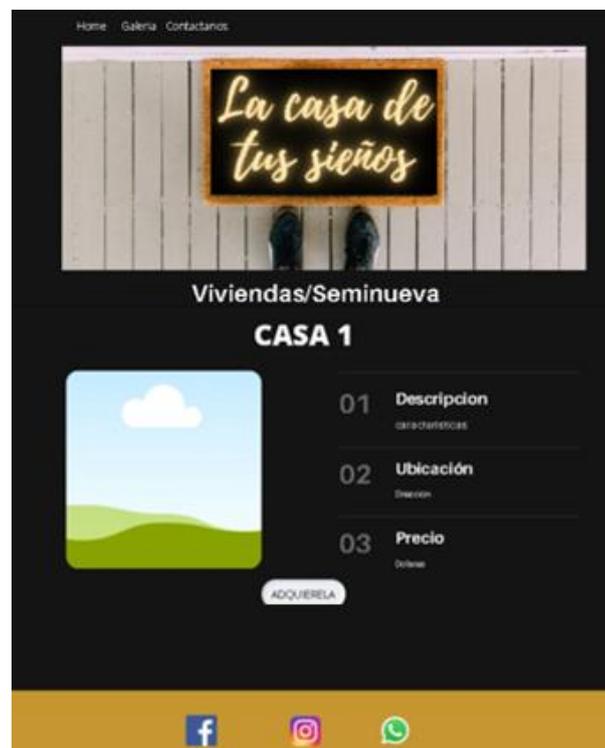
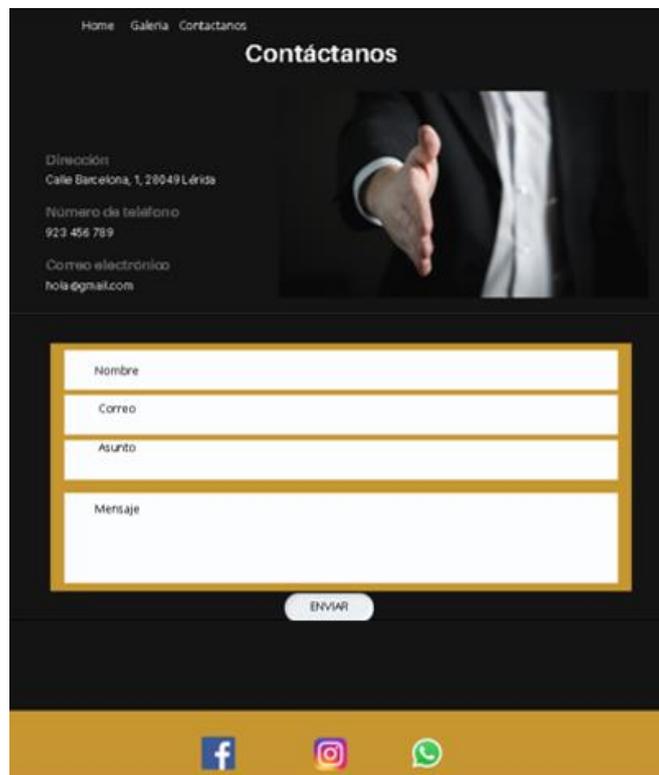


Figura 10

Prototipo de diseño interfaz contactos



3.8.3 Fase de construcción

Una vez fue aprobado el prototipo del diseño se continuó con la fase de construcción donde se inicializó con el desarrollo de la página web.

Figura 11

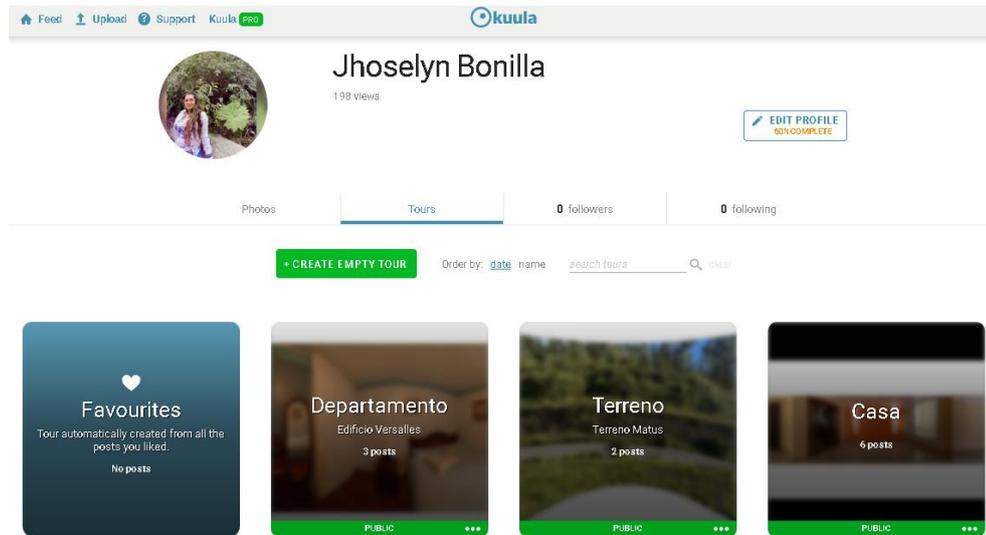
Creación de imágenes 360°



La edición de imágenes se realizó a partir de las tomas obtenidas por el teléfono celular en modo panorámico, estas fueron editadas por medio de la aplicación Paint para darles el tamaño correcto de 1620 x 600 pixeles aproximadamente para la creación de imágenes 360°.

Figura 12

Realización de tour virtual



A continuación, se crearon los recorridos virtuales en la herramienta gratuita Kuula, la cual permite agregar la imagen panorámica y automáticamente se genera en 360°, la herramienta permite también la inserción de accesos directos (hostpot) para crear un mejor recorrido entre habitaciones o lugares de la casa.

Figura 13

Recorrido virtual con hostpot.

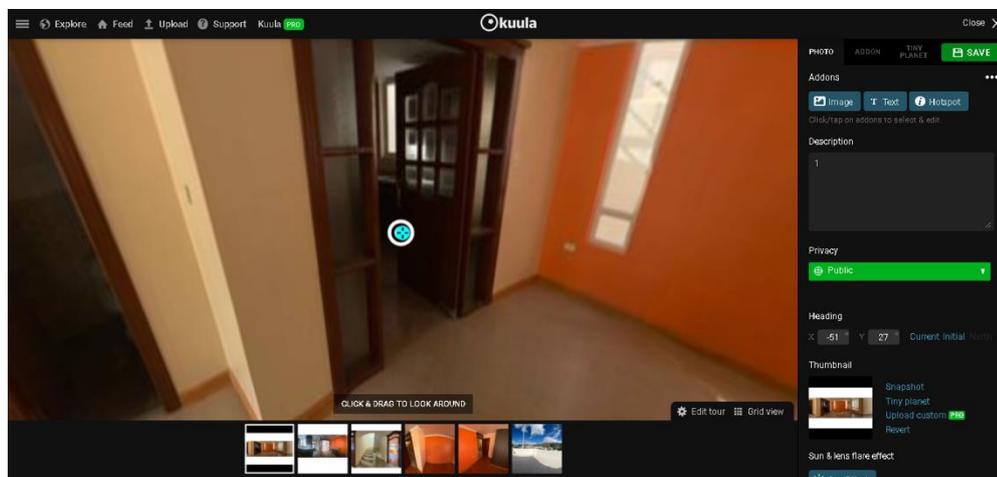


Figura 14

Recorrido virtual

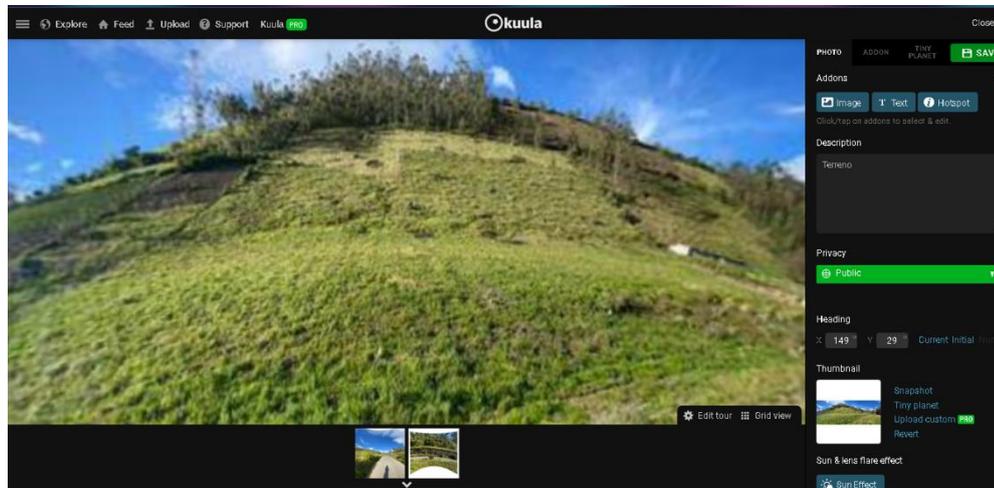
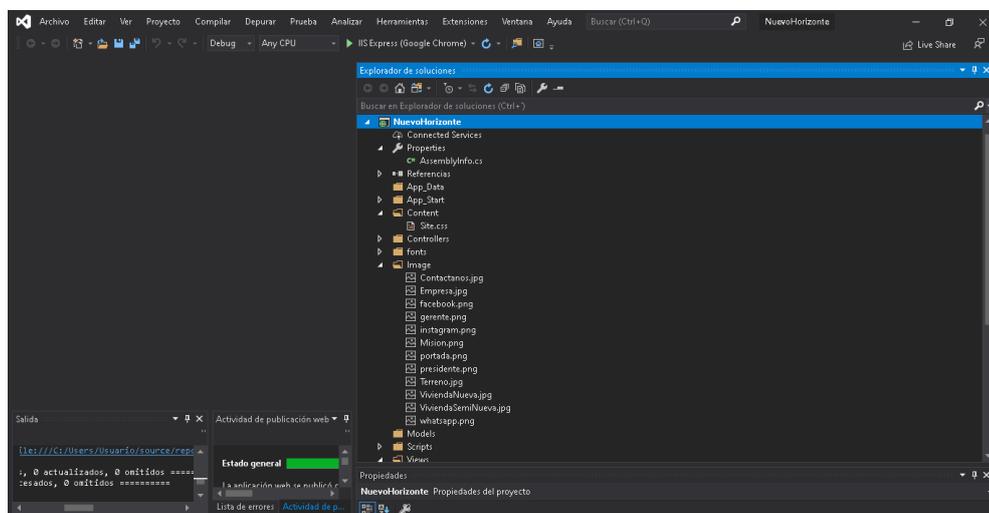


Figura 15

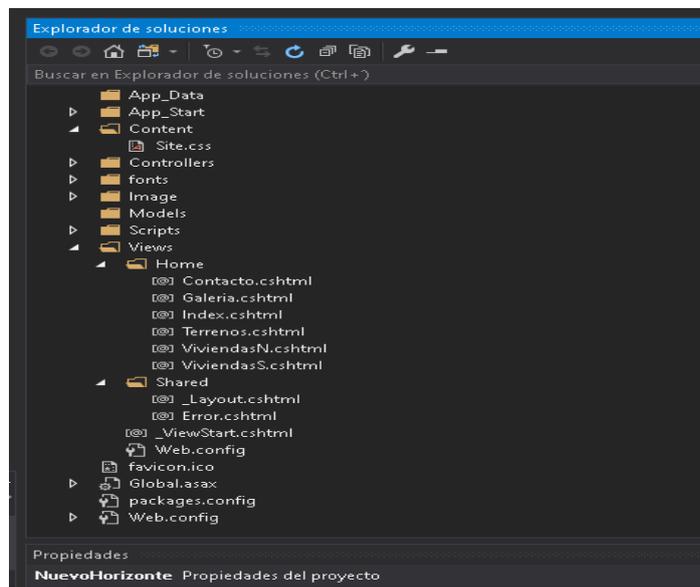
Desarrollo visual studio 2019



Para crear la página web se utilizó el software de desarrollo Visual Studio 2019, es un proyecto de ASP.Net con MVC. Este modelo de proyecto crea ya una plantilla para que la edición sea más rápida y sencilla.

Figura 16

Contenido en visual studio 2019



El proyecto está conformado por nueve carpetas, siendo las principales, la carpeta de Content donde se encuentra nuestra hoja de estilos CSS, la carpeta de Views contiene las diferentes vistas divididas en dos carpetas Home y Shared, en Home se alojan las vistas de las páginas que debe ser igual al número de Controllers que se hayan creado mientras que en Shared se encuentran las vistas que sean común para todas las páginas, como son el navegador y el pie de página.

3.8.4 Fase de transición

Finalizado el proyecto se creó una carpeta con la opción de publicación, esto creó un archivo comprimido en la ubicación del proyecto con las respectivas carpetas para posteriormente ser cargado en el hosting.

Figura 17

Publicación del proyecto

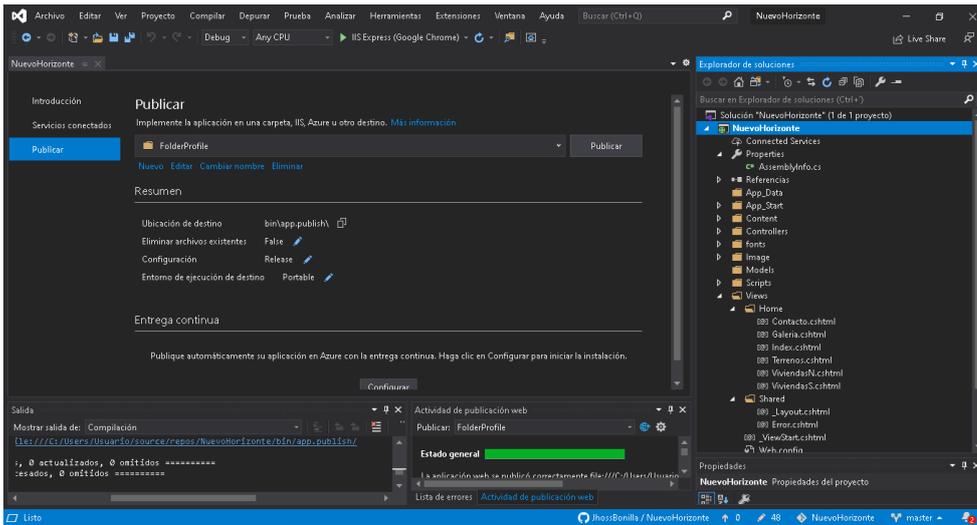
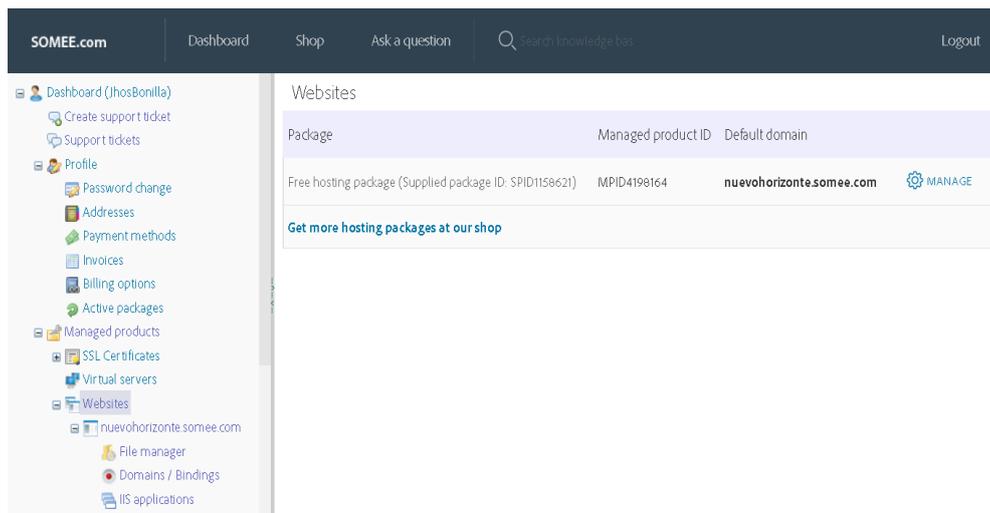
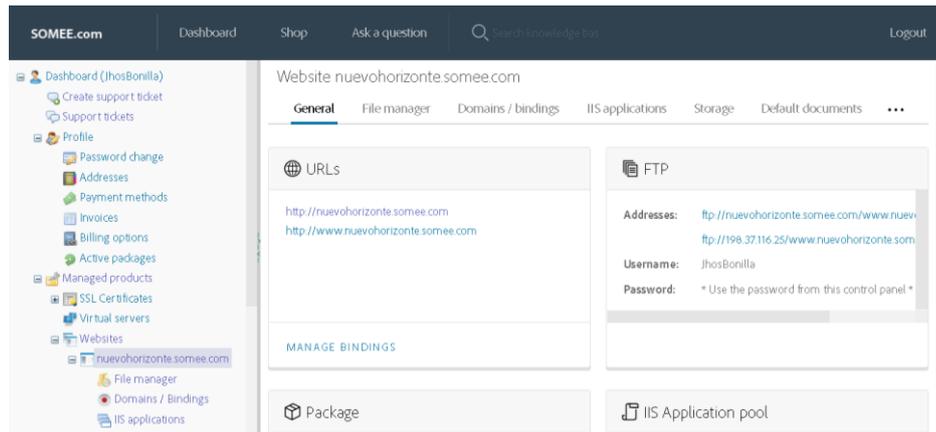


Figura 18
Creación del hosting



El hosting seleccionado es Somee, este hosting permite trabajar con nuestro ordenador como servidor FTP o se puede directamente cargar el proyecto y publicarlo, existen ventajas y desventajas como son las actualizaciones directas a la página web que en el caso de cargar el proyecto esto no es posible.

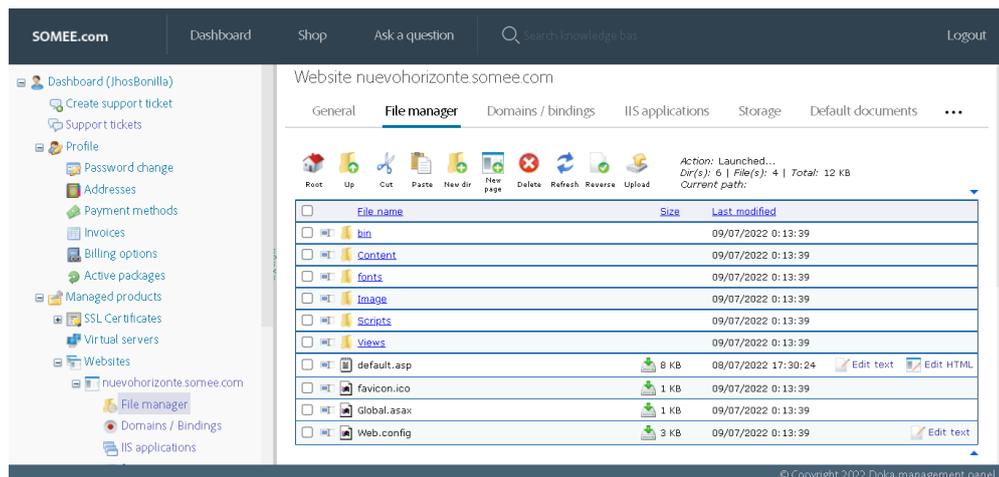
Figura 19
Dirección web del sitio



La página web del proyecto fue estática, por tanto, se creó el proyecto en el hosting y este proporciona ya una url para su acceso.

Figura 20

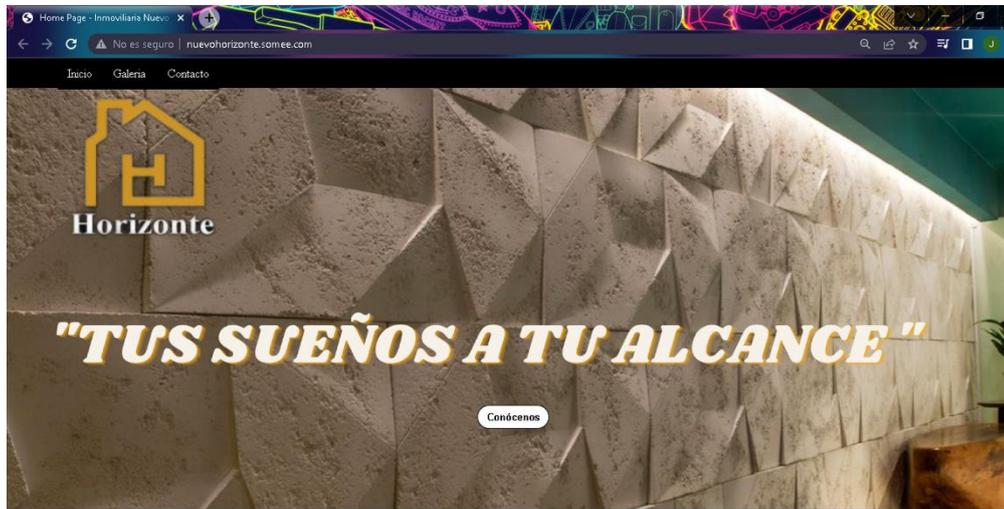
Carga de archivos



En esta sección se realizó la carga de la carpeta comprimida creada anteriormente, la subida resultó rápida y una vez finalizada la carga se tuvo la página disponible en la url definida.

Figura 21

Interfaz home



Finalmente el proyecto se encontró alojado en el servidor y disponible a la visita de los usuarios.

Figura 22

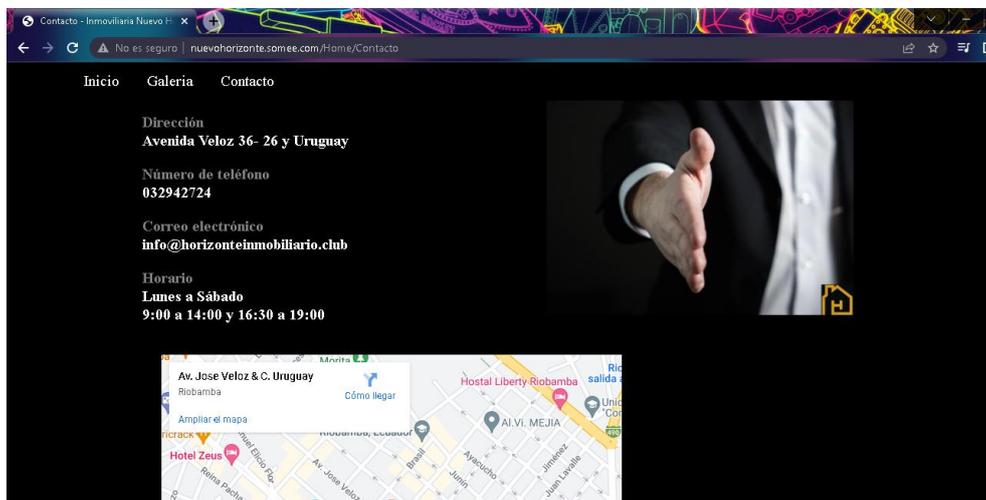
Interfaz galería



Nota: La imagen que se muestra es el resultado final de la página de Galería, alojada en el servidor.

Figura 23

Interfaz contacto



Nota: La imagen muestra la página de contacto del proyecto disponible a la visita de los usuarios.

Figura 24

Recorrido virtual de una casa



Los recorridos virtuales se presentaron según la categoría de terreno o vivienda que se desea adquirir, en la imagen se observa la sala principal de la obra nueva, en ella se puede navegar libremente por el segundo piso, terraza y demás habitaciones.

Figura 25

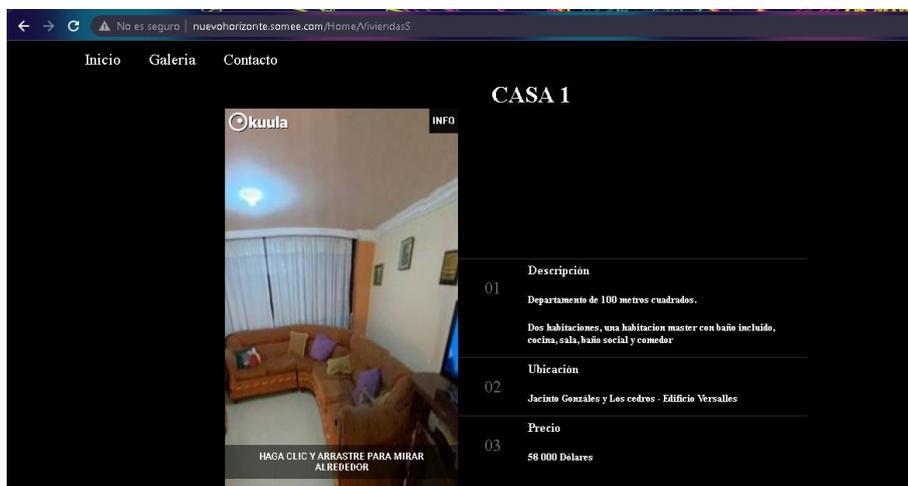
Recorrido virtual de un terreno



Nota: Se muestra el recorrido virtual del terreno ofertado por la inmobiliaria, en este se puede apreciar su ubicación desde la carretera hasta la localización exacta.

Figura 26

Recorrido virtual de un departamento en venta



Nota: En la imagen anterior se observa el inicio del recorrido virtual de un departamento habitado que se encuentra en venta. En el recorrido se puede visitar el salón y las habitaciones del departamento con libertad de movimiento.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

El desarrollo del sistema se ha logrado finalizar exitosamente y con satisfacción para los clientes, obteniendo como resultado un sistema web implementado en un hosting free con una url www.nuevohorizonte.somee.com, dónde los usuarios navegan e identifican cada funcionalidad de la página y de esta forma posteriormente calificarla mediante la aplicación del test SUS.

Finalmente, para obtener un valor de aceptación de la página web se realizó una encuesta a la muestra de la población dónde se establecieron diez preguntas acerca de la experiencia de usuario obtenida (UX).

Figura 27

Escala numérica del puntaje SUS



Las preguntas realizadas se califican mediante una puntuación del 1 al 5, dónde 1 es el valor mínimo y 5 el valor máximo.

Las preguntas implementadas para el test fueron obtenidas del propio sistema el cual tiene una plantilla establecida para que las preguntas puedan ser aplicadas de forma efectiva. Una de las normas básicas del estándar dice que el número de preguntas recomendado es de 10, donde se las clasifica por pares e impares. Las preguntas impares son con enunciados positivos y las pares con enunciados negativos.

Figura 28

Encuesta aplicada según estándar de usabilidad

Preguntas		Puntaje				
		Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total mente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.					
2	Encontré el sistema innecesariamente complejo.					

El usuario marca con una X el valor de su respuesta según la experiencia obtenida al manejo del sistema.

Para el cálculo SUS las formulas a aplicar son las siguientes:

$$X = \sum X_o - 5$$

Xo= suma de preguntas impares

$$Y = 25 - \sum Y_o$$

Yo = suma de preguntas pares

$$SUS = (X + Y) \times 2,5$$

X = valor total de preguntas impares

Y= valor total de preguntas pares

De esta forma se tabulan los datos de los encuestados con las preguntas y los resultados obtenidos correspondientemente.

Figura 29

Resultados test de usabilidad

Análisis de resultados encuesta de usabilidad													
Encuestado	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Preguntas pares	Preguntas Impares	SUS
A	3	1	5	2	5	1	5	1	4	2	18	17	87,5
B	4	1	4	2	5	1	4	1	5	1	19	17	90
C	3	2	4	1	5	2	4	1	5	1	18	16	85
D	5	1	4	4	5	2	4	2	5	2	14	18	80
												TOTAL	85,625

Se realiza un análisis de los resultados obtenidos y se observa el puntaje de las preguntas pares e impares, tomando en cuenta las fórmulas para poder obtener el resultado de estas. Finalmente se realiza la suma de los dos tipos de preguntas y se obtiene el resultado SUS, cabe recalcar que este resultado es un valor sobre 100 puntos no es un resultado porcentual. El puntaje obtenido del sistema web según la encuesta aplicada resultó ser de 85,62 puntos.

4.2 Análisis de datos

4.2.1 Encuesta de usabilidad

Las preguntas utilizadas para la evaluación del personal fueron obtenidas de la plantilla diseñada por el creador del test John Brooke (1986).

Tabla 8

Pregunta 1

Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia

Encuestado	Respuesta
A	3
B	4
C	3
D	5

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número uno, obteniendo como resultado a dos personas con una respuesta de 3pts equivalente a neutral, una persona con una respuesta de 4pts equivalente a De acuerdo y una persona con una respuesta de 5pts equivalente a Totalmente de acuerdo.

Tabla 9

Pregunta 2

Encontré el sistema innecesariamente complejo

Encuestado	Respuesta
A	1
B	1
C	2
D	1

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número dos, obteniendo como resultado a tres personas con una respuesta de 1pt equivalente a totalmente en desacuerdo, una persona con una respuesta de 2pts equivalente a Desacuerdo.

Tabla 10

Pregunta 3

Pensé que el sistema era fácil de usar

Encuestado	Respuesta
A	5
B	4
C	4
D	4

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número tres, obteniendo como resultado a tres personas con una respuesta de 4pts equivalente a de acuerdo, una persona con una respuesta de 5pts equivalente a completamente de acuerdo.

Tabla 11

Pregunta 4

Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema

Encuestado	Respuesta
A	2
B	2
C	1
D	4

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número cuatro, obteniendo como resultado a dos personas con una respuesta de 2pts equivalente a desacuerdo, una persona con una respuesta de 4pts equivalente a De acuerdo y una persona con una respuesta de 1pt equivalente a Totalmente en desacuerdo.

Tabla 12

Pregunta 5

Descubrí que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas.

Encuestado	Respuesta
A	5
B	5
C	5
D	5

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número cinco, obteniendo como resultado a cuatro personas con una respuesta de 5pts equivalente a totalmente de acuerdo.

Tabla 13

Pregunta 6

Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema

Encuestado	Respuesta
A	1
B	1
C	2
D	2

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número seis, obteniendo como resultado a dos personas con una respuesta de 2pts equivalente a desacuerdo y dos personas con una respuesta de 1pt equivalente a Totalmente en desacuerdo.

Tabla 14

Pregunta 7

Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema muy rápidamente

Encuestado	Respuesta
A	5
B	4
C	4
D	4

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número siete, obteniendo como resultado a una persona con una respuesta de 5pts equivalente a totalmente de acuerdo y tres personas con una respuesta de 4pts equivalente a de acuerdo.

Tabla 15

Pregunta 8

Encontré el sistema muy engorroso de usar

Encuestado	Respuesta
A	1
B	1
C	1
D	2

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número ocho, obteniendo como resultado a tres personas con una respuesta de 1pt equivalente a totalmente en desacuerdo, una persona con una respuesta de 2pts equivalente a desacuerdo.

Tabla 16

Pregunta 9

Me sentí muy confiado usando el sistema

Encuestado	Respuesta
A	4
B	5
C	5
D	5

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número nueve, obteniendo como resultado a una persona con una respuesta de 4pts equivalente a de acuerdo y tres personas con una respuesta de 5pts equivalente a Totalmente de acuerdo.

Tabla 17

Pregunta 10

Necesitaba aprender muchas cosas antes de poder ponerme en marcha con este sistema

Encuestado	Respuesta
A	2
B	1
C	1
D	2

Interpretación: Un total de cuatro encuestados contestaron a la pregunta número diez, obteniendo como resultado a dos personas con una respuesta de 2pts equivalente a desacuerdo y dos personas con una respuesta de 1pt equivalente a totalmente en desacuerdo. El análisis final concluye que se obtuvo el siguiente puntaje de cada encuestado.

Tabla 18

Análisis final

Encuestado	Resultado final
A	87,5
B	90
C	85
D	80
PROMEDIO FINAL	85,63

Interpretación: Un número total de cuatro personas realizaron la encuesta contestando cada uno de ellos diez preguntas en total, el resultado final fue el encuestado A dio un promedio de usabilidad a la página web de 87,5 sobre 100 puntos, el encuestado B un promedio de 90 puntos, el encuestado c un promedio de 85 puntos y finalmente el encuestado D un promedio de 80, realizando un promedio entre estos resultados se obtuvo un valor final de 85,63 puntos sobre 100 puntos finales.

4.2.2 Validación de hipótesis

La validación de hipótesis se realiza mediante la técnica de proporción o conocida como prueba Z, esta prueba es utilizada cuando se cuenta con una variable cualitativa X donde nos representa un estado y de la cual se necesita comprobar o rechazar la hipótesis con una determinada proporción de muestra, esta puede ser de grandes grupos o de pequeños grupos. Para la comprobación o anulación de la hipótesis utilizamos la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{Xp - P}{\sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}}$$

Donde:

Xp: determina la cantidad de elementos de la muestra que cumplen con el criterio.

n: El tamaño de la muestra

P: Es la proporción a probar

Por tanto, definimos las hipótesis nula y alternativa.

H0: El desarrollo de una plataforma web para interacción de empresas inmobiliarias por medio de recorridos virtuales 360° aplicando la metodología RAD no mejorará la usabilidad del usuario

H1: El desarrollo de una plataforma web para interacción de empresas inmobiliarias por medio de recorridos virtuales 360° aplicando la metodología RAD mejorará la usabilidad del usuario

Reemplazando valores con los datos obtenidos se tiene el siguiente resultado:

n	=	4
X	=	4
H0	=	P<70
H1	=	P>70
A	=	0,05
Xp(n/x)	=	(4/4=1)

$$Z0 = \frac{1-0,70}{\sqrt{\frac{0,70(1-0,70)}{4}}} = \frac{0,30}{\sqrt{0,1}} = \frac{0,3}{0,3} = 1$$

Interpretación: Reemplazando los datos del Proyecto en la fórmula de validación de hipótesis de una proporción, donde 4 es el tamaño de muestra que cumplen con los requisitos y los mismos son el valor total de encuestados, la H0 y H1 están dadas por el porcentaje de aceptación de la usabilidad de 70%. A, indica la significancia de 95% de confiabilidad, es decir, existe un 5% de probabilidad de error. Xp es la relación entre las personas que cumplen y las personas totales encuestadas. Finalmente, los datos son reemplazados en la formula donde se obtiene el resultado de Z igual a 1.

Tabla 19

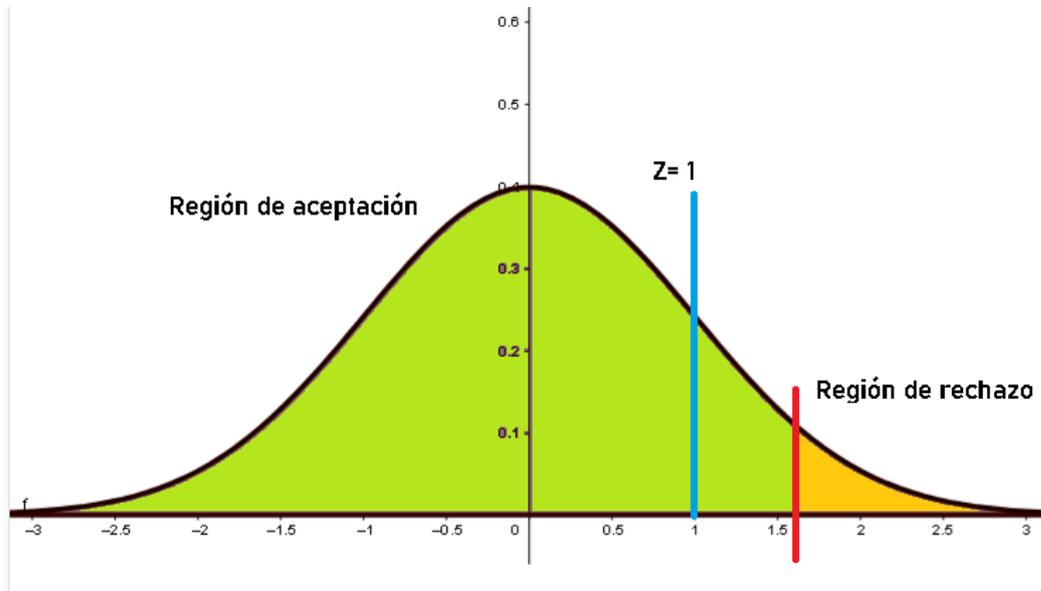
Valores de Z para Pruebas de hipótesis de una cola

PORCENTAJE	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	Z
99%	0,01	2,33
95%	0,05	1,645
90%	0,10	1,28

La tabla indica los valores de significancia según el porcentaje de confianza que se estima, para el caso hipotético presentado se utiliza un nivel de significancia de 0,05.

Figura 30

Campana Gauss de hipótesis



Interpretación: La gráfica de la campana de Gauss muestra la región de rechazo desde el valor de 1,64 según el nivel de significancia, valores menores recaen en la región de aceptación. El valor obtenido Z es igual a 1 situándose en la zona de aceptación.

Con los valores obtenidos se rechaza la hipótesis nula (H_0), el proyecto ha definido con un nivel de significancia de 0,05, que la usabilidad obtenida es mayor al 70%, indicando que se encuentra dentro de la región de aceptación y comprobando la hipótesis alternativa (H_1).

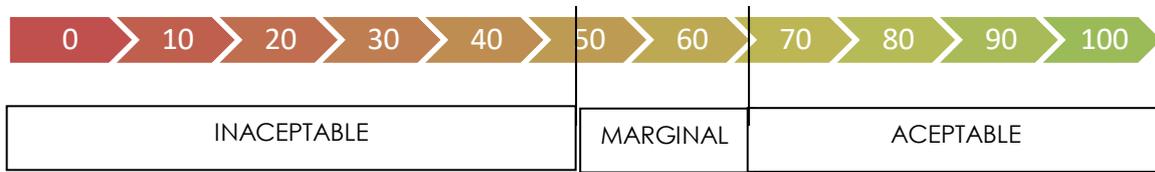
4.3 Discusión

Con el fin de presentar los resultados obtenidos al finalizar el estudio, se prueba que por medio del atributo de usabilidad se puede calificar el sistema web y su desarrollo, aplicando la metodología RAD, una metodología regida a una estricta aplicación, pero útil y rápida para proyectos de desarrollo ágil, se obtiene unos excelentes resultados en un corto tiempo y con un mínimo de errores pues estos se fueron corrigiendo en cada retroalimentación de cada una de las fases de la metodología, llegando a una fase final con mínimos errores de funcionalidad y de utilidad.

El estudio indica que la aplicación de los recorridos virtuales en el ámbito inmobiliario tiene una buena aceptación para la población. Para su comprensión se puede analizar un gráfico que muestra las calificaciones.

Figura 31

Representación de valores del test SUS



Nota: La figura indica la puntuación con su respectiva equivalencia.

Analizando en la tabla de interpretación SUS donde indica que un sistema es inaceptable con un puntaje inferior a 50 pts., será marginal con una puntuación entre 51 y 68 donde dice que el sistema necesita correcciones y mejoras para una próxima evaluación y de esta forma obtener una nueva calificación y es aceptable cuando obtiene una puntuación superior a los 69 pts. Por lo tanto, con el resultado obtenido en las encuestas de 85,62 afirmando que el sistema web aplicado para la inmobiliaria resulta ser aceptado por los usuarios.

Dentro de la evaluación de usabilidad se encuentra una detallada puntuación según el grado y calificación, en la Tabla 4 se especifican los datos, aquí se realiza un análisis con el puntaje obtenido de sistema web.

Figura 32

Análisis de clasificación

Puntuación SUS	Grado	Clasificación
>80.3	A	Excelente

Según la clasificación se determina que con un puntaje de 85,62 el proyecto obtiene un Grado A y con una clasificación de Excelente en la usabilidad del sistema.

De esta forma queda demostrado que la aplicación de recorridos virtuales en el área de la inmobiliaria es altamente aceptada por los usuarios quienes consideraron de excelente el proyecto con una mejor visualización de la oferta de servicios y con una reducción de tiempo tanto para los trabajadores como para los mismos usuarios.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En la presente investigación se desarrolla un software de recorridos virtuales para la inmobiliaria “Grupo nuevo horizonte” por medio de la metodología de desarrollo ágil RAD. Esta metodología es un modelo de desarrollo interactivo que utiliza la creación de prototipos y emplea utilidades CASE. Sus fases ayudan a reducir el tiempo de planificación y enfocarse en la construcción y creación del producto.
- Se insertan recorridos virtuales mediante imágenes de 360°, estas imágenes permiten crear un entorno similar al real donde el usuario tiene un libre desplazamiento e interacción con el lugar que visita. En el ámbito inmobiliario el usuario accede a la vivienda o terreno que desea adquirir y navega por el mismo conociendo las instalaciones y localización de una forma virtual, ayudando al usuario a tomar una mejor decisión.
- El resultado del test de usabilidad aplicado con un resultado de 85,63 % ayuda a conocer que tan agradable e intuitiva es la experiencia del usuario al navegar por la web, es decir, lo fácil que resulta usar la página web. Para desarrollar una página se toman en cuenta los principios de usabilidad de Jakob Nielsen, estas se resumen en diez reglas heurísticas que ayudan a crear un ámbito agradable y comprensible para el usuario.

5.2 Recomendaciones

- El uso de la metodología RAD es caracterizada por las retroalimentaciones constantes con el usuario, se recomienda realizar al menos una en cada fase del proyecto, ayudando a reducir errores.
- Para la creación de recorridos virtuales se recomienda realizar las tomas fotográficas con equipos especializados esto aporta una mayor calidad a las imágenes y una mejor visualización en el recorrido virtual, se debe tomar en cuenta las dimensiones de las imágenes para evitar una distorsión del entorno.

Con respecto al alojamiento de la página web en un servidor, se debe adquirir uno con un almacenamiento superior de 5GB, puede ser gratuito o en línea. La limitación de todo servidor online es el tiempo de duración de la publicación, si se requiere la página web de forma permanente se recomienda mejor contratar un hosting.

- Se recomienda tener en cuenta previo al desarrollo los principios de usabilidad, para que el sistema no sea solo agradable visualmente si no que cumpla con todas sus funcionalidades de una forma correcta.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta Llive, A. A. (2020). *Análisis de paisajes sonoros y elaboración de recorridos virtuales en lugares con atractivo turístico natural de la ciudad de Quito*. Universidad de las Américas, 2020.
- Amaro, S. y Valverde, J. (2007). *Metodologías ágiles*. <https://docplayer.es/3780659-Universidad-nacional-de-trujillo.html>
- Bajaña-Mendieta, I., Can-Sing, C., Meza-Cruz, F., Puris-Cáceres, A., y Zúñiga-Paredes, A. (2017). *La realidad aumentada en la publicidad, prospectiva para el mercado ecuatoriano*. Revista Ciencia Unemi.
- Burbano, I. P. (2015). Patrimonio cultural y el diseño: el caso de un sistema producto para el sitio arqueológico de Cochasqui, Ecuador. *post (s)*, 1.
- Campana, R., (2010). *El proceso de desarrollo rápido de aplicaciones de software*. https://www.researchgate.net/profile/RobinsonCampana/publication/303839299_El_proceso_de_desarrollo_rapido_de_aplicaciones_DRA_de_software_Un_aporte_practico_en_el_Instituto_Geografico_Militar/links/57575df508ae04a1b6b6921b/El-proceso-de-desarrollo-rapido-de-aplicaciones-DRA-de-software-Un-aporte-practico-en-el-Instituto-Geografico-Militar.pdf
- Castro, M. (2019). *Metodología RAD o DRA. El Desarrollo Rápido de Aplicaciones*. <https://www.incentro.com/es-ES/blog/metodologia-rad-desarrollo-rapido-aplicaciones>
- Castro Martín, A. D. (2016). Herramienta de soporte para la evaluación subjetiva de la usabilidad mediante SUS-System Usability Scale. Universidad Autónoma de Madrid.
- Cueva, J. (2017). *Usabilidad en la web*. <https://docplayer.es/16543567-J-m-cueva-usabilidad-en-la-web.html>
- Chaltas A. & Goldring N., (2021). *Navigating the increasingly fragmented world of emerging channels and shoppable touchpoints*. Convergent commerce. Ipsos Views.
- Chauca, C., & Patricia, J. (2021). *Recorrido Virtual en 3D de la historia del Imperio Inca, aplicada a la educación*. Universidad central del Ecuador
- Crespo Fajardo, J. (2013). *Documentos sobre arte y sociedad*. Universidad de Cuenca.
- De la Torre Llorente, C., Castro, U. Z., Barros, M. A. R., & Nelson, J. C. (2010). *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET*.
- Emén Gallegos, I. M. (2016). *Evaluación del Tour Virtual 360 grados Bosque Seco Protector Cerro Paraíso por parte de expertos en el área multimedial*. Universidad Casa Grande. Facultad de Comunicación.
- EquipoBeeDigital. (2020). *El gran poder de los recorridos virtuales para tu negocio*. <https://www.beedigital.es/captacion-clientes/el-gran-poder-de-los-recorridos-virtuales-para-tu-negocio/>
- Granollers, T., Perdrix, F., & Lorés, J. (2020). Incorporación de Usuarios en la Evaluación de la usabilidad por recorrido cognitivo. *Evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos*, 290-295.
- Ulldemolins, A. (2013). *Recorridos virtuales*. https://docplayer.es/73768141-Recorridos-virtuales-alvaro-ulldemolins-pid_.html
- Hassan Montero, Y. (2002). *Introducción a la usabilidad*. https://nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm
- Herranz de la Casa, J. M., Caerols Mateo, R. & Sidorenko Bautista, P., (2019). *La realidad virtual y el vídeo 360° en la comunicación empresarial e institucional*. Revista de Comunicación, 2019, vol.18, N° 2.

- Jakob, N. *Usabilidad, diseño de sitios web*.
<http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/viewArticle/405/306>
- Jiménez, D. S., & Foliaco, J. E. (2015). *¿Desarrollo e Implementación de Recorridos 360° en portales Joomla! Scientia Et Technica*, 61.
- Maida, E. y Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. Universidad Católica Argentina.
- Mantilla Gonzáles, D. A. (2009). *Creación de un portal web de turismo ecológico con un tour virtual en 360 grados para el cantón Pastaza*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Moreno López, M., (2021). *Estrategias de difusión y dinamización del patrimonio residencial del Movimiento Moderno: propuesta de visitas virtuales a través de Torres Blancas*. Universidad de Sevilla.
- Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). *Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software*. Espirales revista multidisciplinaria de investigación, 2
- Naranjo Herrera, S. A. (2019). *Recorrido virtual 3D para promocionar el Centro Agrícola de Riobamba.*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Pérez-Montoro, M. (2010). *Arquitectura de la información en entornos web*. Profesional de la información
- Perurena, C. y Moránguez, M. (2013). *Usabilidad de los sitios web, los métodos y las técnicas para la evaluación*. Universidad de La Habana.
- QuestionPro (2022). *Usabilidad web*.
- San Juan, V. (2016). *Ventajas de los sistemas web*.
- Xool-Clavel et al., (2018). *Revista de tecnología de la información y comunicaciones*. ECONFAN.
- Zambrano-Zambrano, Y. A., & García-Vera, C. E. (2020). *Plan de entornos virtuales de aprendizaje y su aplicación en la asignatura de ciencias sociales en tiempo de pandemia COVID-19 para Estudiantes de bachillerato en Portoviejo, Ecuador*. Dominio de las Ciencias, 6(2), 232-245.

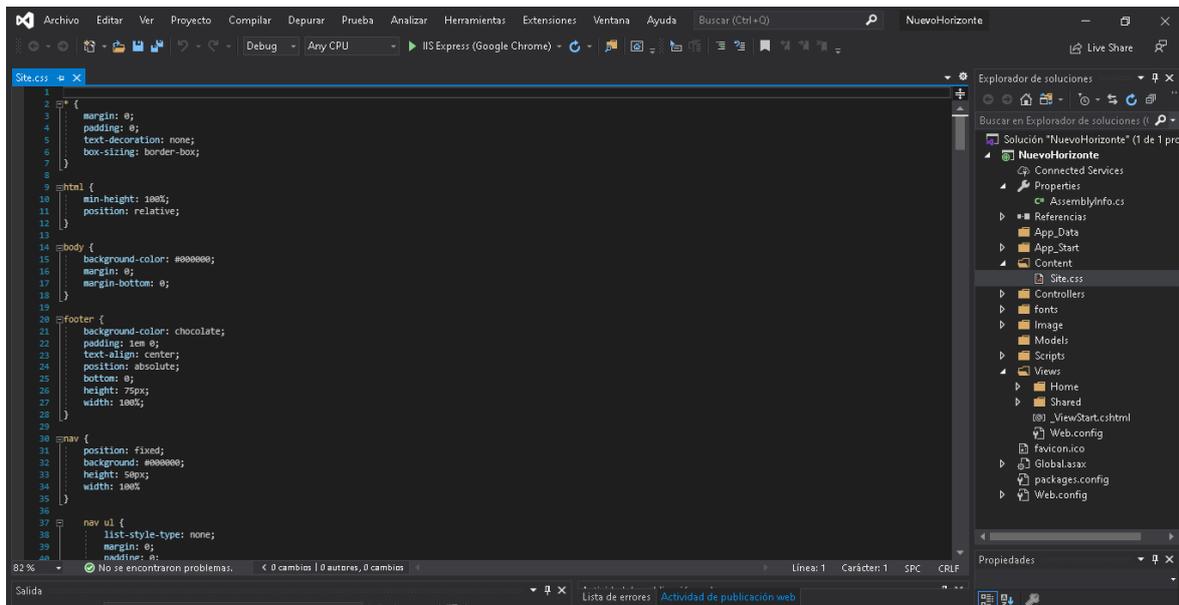
ANEXOS

Anexo 1

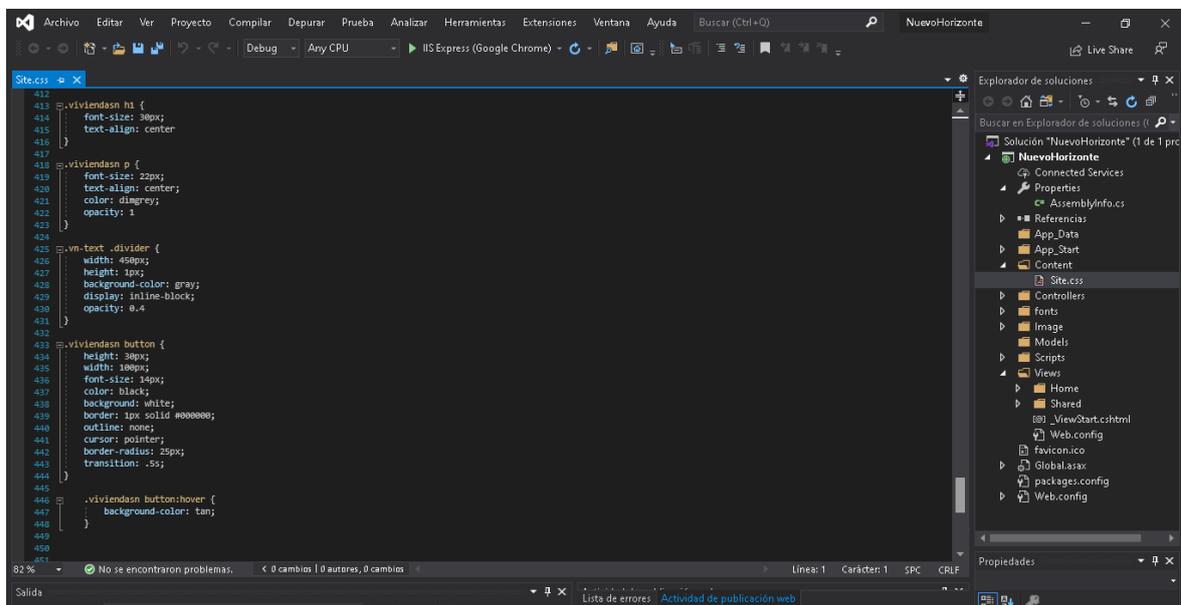
Código de programación

Figura 33

Código de programación de hoja de estilos



```
1 {  
2   margin: 0;  
3   padding: 0;  
4   text-decoration: none;  
5   box-sizing: border-box;  
6 }  
7  
8  
9 html {  
10  min-height: 100%;  
11  position: relative;  
12 }  
13  
14 body {  
15  background-color: #000000;  
16  margin: 0;  
17  margin-bottom: 0;  
18 }  
19  
20 footer {  
21  background-color: chocolate;  
22  padding: 1em 0;  
23  text-align: center;  
24  position: absolute;  
25  bottom: 0;  
26  height: 75px;  
27  width: 100%;  
28 }  
29  
30 nav {  
31  position: fixed;  
32  background-color: #000000;  
33  height: 50px;  
34  width: 100%;  
35 }  
36  
37 nav ul {  
38  list-style-type: none;  
39  margin: 0;  
40  padding: 0;  
41 }
```



```
412  
413 .viviendasn h1 {  
414   font-size: 30px;  
415   text-align: center;  
416 }  
417  
418 .viviendasn p {  
419   font-size: 22px;  
420   text-align: center;  
421   color: dimgray;  
422   opacity: 1;  
423 }  
424  
425 .viviendasn .divider {  
426   width: 450px;  
427   height: 1px;  
428   background-color: gray;  
429   display: inline-block;  
430   opacity: 0.4;  
431 }  
432  
433 .viviendasn button {  
434   height: 30px;  
435   width: 100px;  
436   font-size: 14px;  
437   color: black;  
438   background: white;  
439   border: 1px solid #000000;  
440   outline: none;  
441   cursor: pointer;  
442   border-radius: 25px;  
443   transition: .5s;  
444 }  
445  
446 .viviendasn button:hover {  
447   background-color: tan;  
448 }  
449  
450
```

Figura 34

Código de programación de los controladores

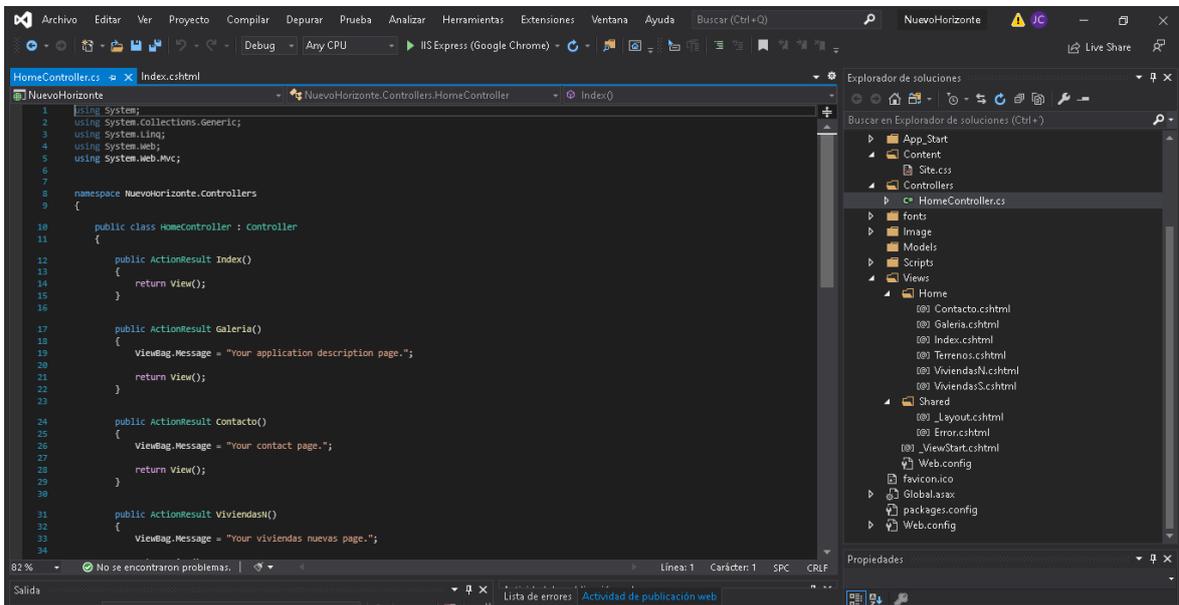


Figura 35

Imágenes cargadas al proyecto

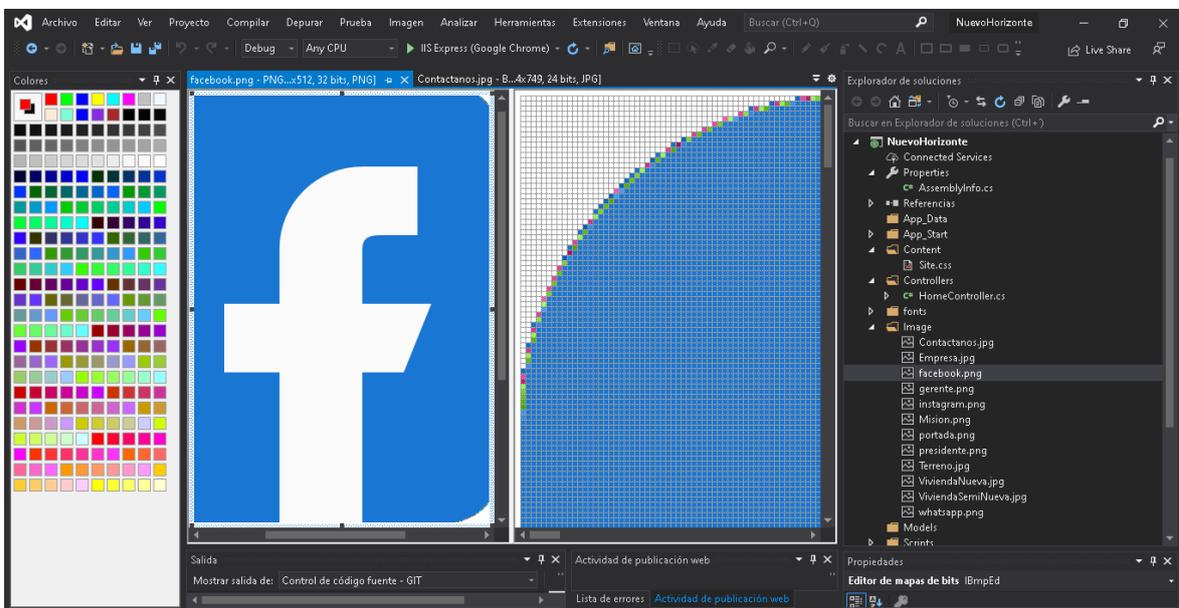


Figura 36

Código de programación de la página de contacto

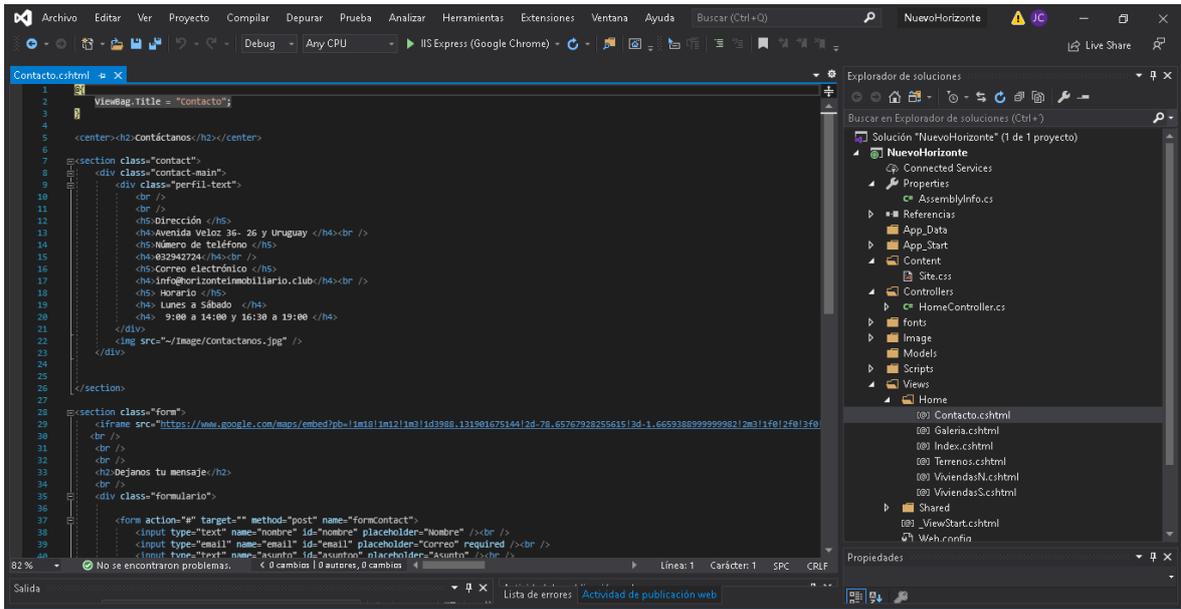


Figura 37

Código de programación página de galería

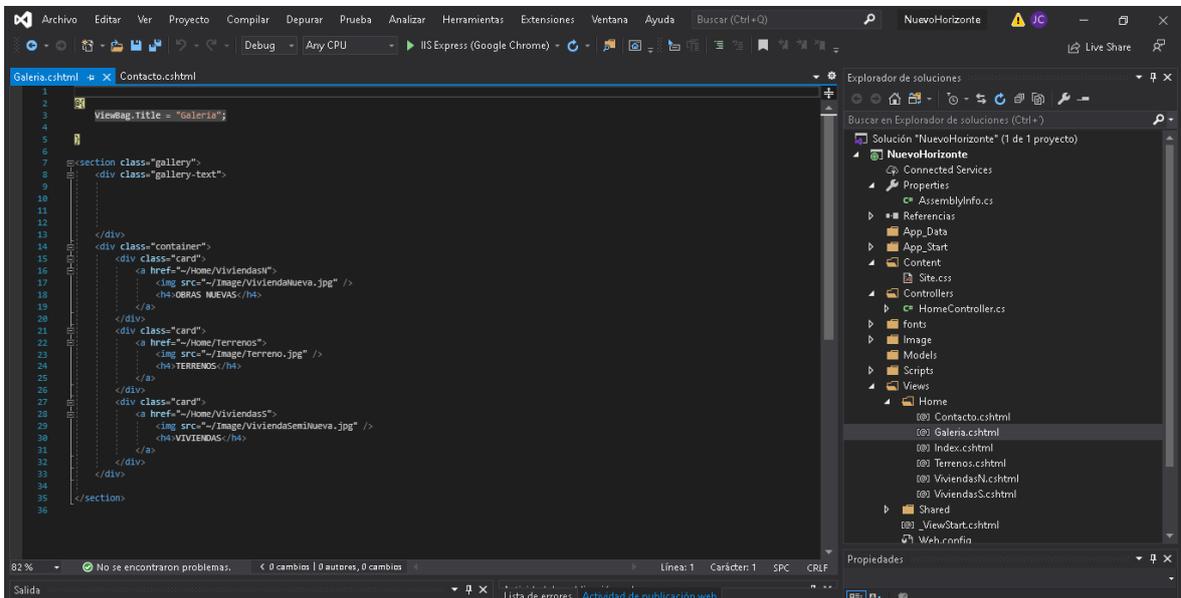
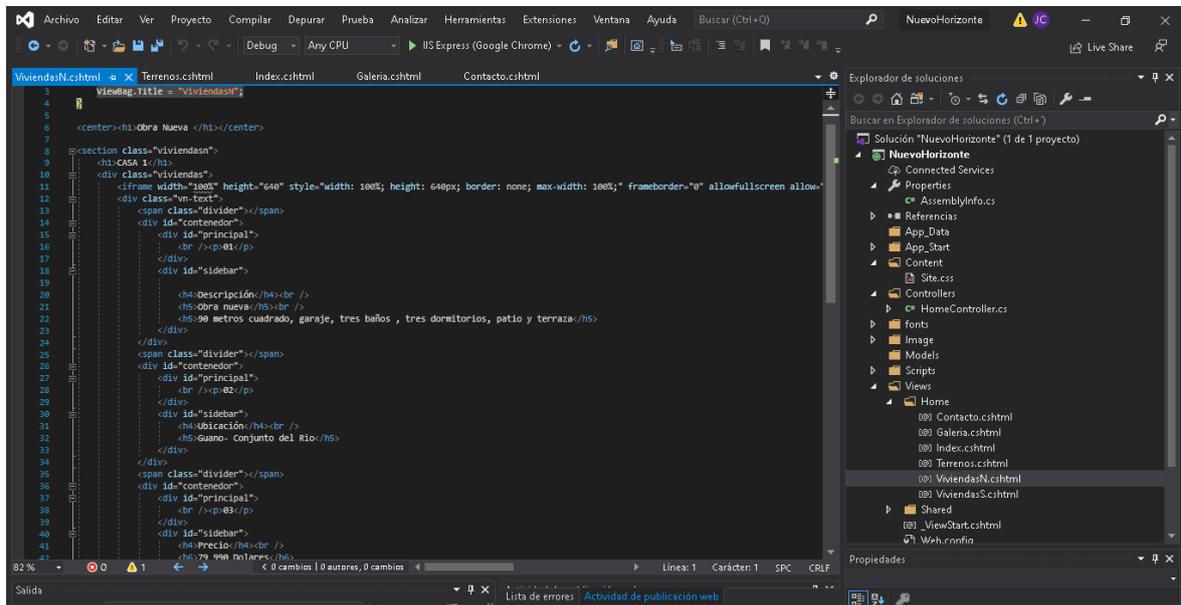


Figura 40

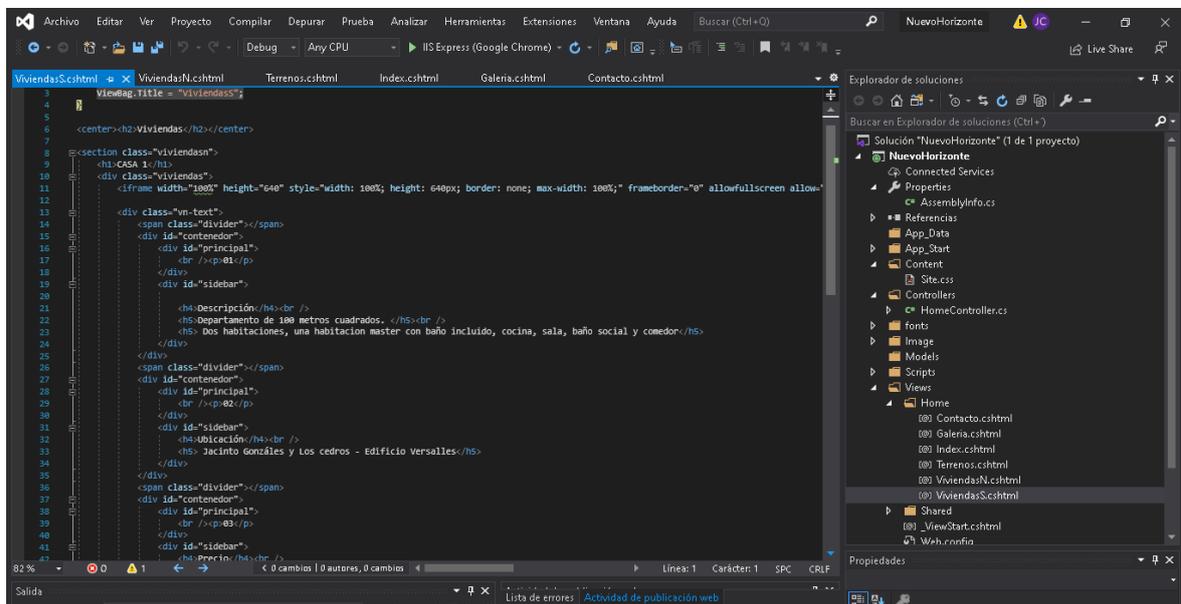
Código de programación de la página de viviendas



```
3
4
5
6 <center><h1>Obra Nueva </h1></center>
7
8 <section class="viviendas">
9   <h1>CASA 1</h1>
10  <div class="viviendas">
11    <iframe width="100%" height="640" style="width: 100%; height: 640px; border: none; max-width: 100%; frameborder="0" allowfullscreen allow=">
12  <div class="vn-text">
13    <span class="dividen"></span>
14    <div id="contenedor">
15      <div id="principal">
16        <br /><p>01</p>
17      </div>
18      <div id="sidebar">
19
20        <h4>Descripción</h4><br />
21        <h5>Obra nueva</h5><br />
22        <h5>99 metros cuadrado, garaje, tres baños , tres dormitorios, patio y terraza</h5>
23      </div>
24    </div>
25    <span class="dividen"></span>
26    <div id="contenedor">
27      <div id="principal">
28        <br /><p>02</p>
29      </div>
30      <div id="sidebar">
31        <h4>Ubicación</h4><br />
32        <h5>Guano - conjunto del Rio</h5>
33      </div>
34    </div>
35    <span class="dividen"></span>
36    <div id="contenedor">
37      <div id="principal">
38        <br /><p>03</p>
39      </div>
40      <div id="sidebar">
41        <h4>Precio</h4><br />
42        <h5>79 998 dolares</h5>
43      </div>
44    </div>
45  </div>
46 </div>
47
```

Figura 41

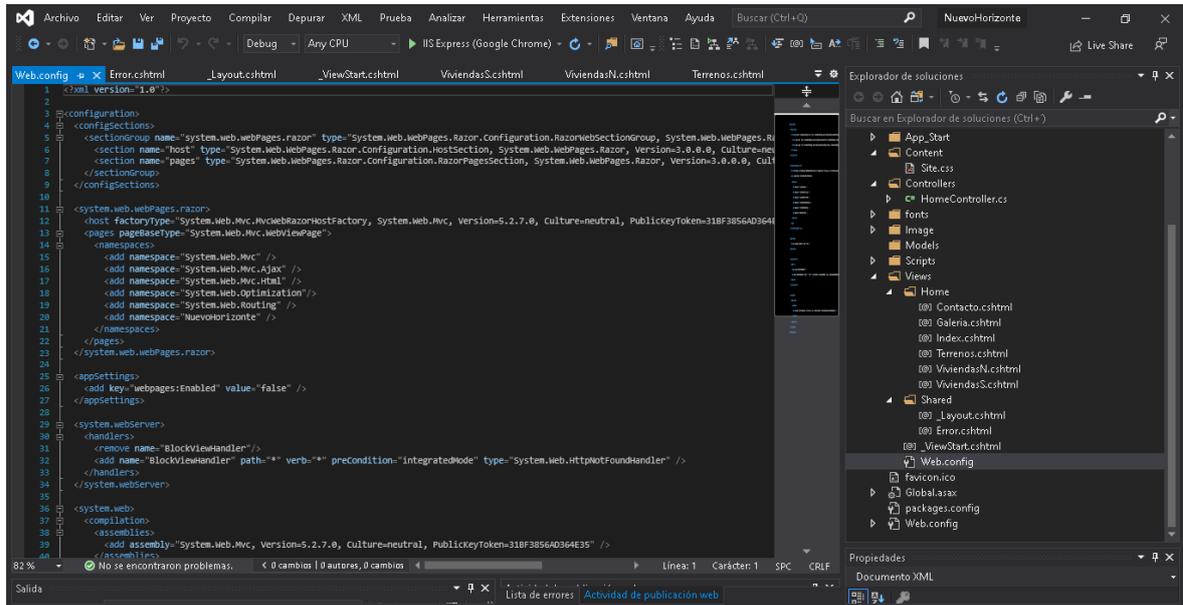
Código de programación de la página de viviendas habitadas



```
3
4
5
6 <center><h2>Viviendas</h2></center>
7
8 <section class="viviendas">
9   <h1>CASA 1</h1>
10  <div class="viviendas">
11    <iframe width="100%" height="640" style="width: 100%; height: 640px; border: none; max-width: 100%; frameborder="0" allowfullscreen allow=">
12  <div class="vn-text">
13    <span class="dividen"></span>
14    <div id="contenedor">
15      <div id="principal">
16        <br /><p>01</p>
17      </div>
18      <div id="sidebar">
19
20        <h4>Descripción</h4><br />
21        <h5>Departamento de 100 metros cuadrados.</h5><br />
22        <h5>Dos habitaciones, una habitacion master con baño incluido, cocina, sala, baño social y comedor</h5>
23      </div>
24    </div>
25    <span class="dividen"></span>
26    <div id="contenedor">
27      <div id="principal">
28        <br /><p>02</p>
29      </div>
30      <div id="sidebar">
31        <h4>Ubicación</h4><br />
32        <h5>Jacinto González y Los cedros - edificio Versalles</h5>
33      </div>
34    </div>
35    <span class="dividen"></span>
36    <div id="contenedor">
37      <div id="principal">
38        <br /><p>03</p>
39      </div>
40      <div id="sidebar">
41        <h4>Precio</h4><br />
42        <h5></h5>
43      </div>
44    </div>
45  </div>
46 </div>
47
```


Figura 44

Código de programación de la página de configuración



```
1 <?xml version="1.0"?>
2
3 <configuration>
4   <configSections>
5     <sectionGroup name="system.web.webpages.razor" type="System.Web.WebPages.Razor.Configuration.RazorWebSectionGroup, System.Web.WebPages.Razor, Version=3.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF385640364E35" />
6     <section name="host" type="System.Web.WebPages.Razor.Configuration.HostSection, System.Web.WebPages.Razor, Version=3.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF385640364E35" />
7     <section name="pages" type="System.Web.WebPages.Razor.Configuration.RazorPagesSection, System.Web.WebPages.Razor, Version=3.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF385640364E35" />
8   </configSections>
9
10  <system.web.webpages.razor>
11    <host FactoryType="System.Web.Mvc.MvcWebRazorHostFactory, System.Web.Mvc, Version=5.2.7.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF385640364E35" />
12    <pages pageBaseType="System.Web.Mvc.WebViewPage" />
13  </system.web.webpages.razor>
14  <namespaces>
15    <add namespace="System.Web.Mvc" />
16    <add namespace="System.Web.Mvc.Ajax" />
17    <add namespace="System.Web.Mvc.Html" />
18    <add namespace="System.Web.Optimization" />
19    <add namespace="System.Web.Routing" />
20    <add namespace="NuevoHorizonte" />
21  </namespaces>
22 </configuration>
23
24 <appSettings>
25   <add key="webpages:Enabled" value="false" />
26 </appSettings>
27
28 <system.webServer>
29   <handlers>
30     <remove name="BlockViewHandler" />
31     <add name="BlockViewHandler" path="*" verb="*" precondition="IntegratedMode" type="System.Web.HttpNotFoundHandler" />
32   </handlers>
33 </system.webServer>
34
35 <system.web>
36   <compilation>
37     <assemblies>
38       <add assembly="System.Web.Mvc, Version=5.2.7.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF385640364E35" />
39     </assemblies>
40   </compilation>
41 </system.web>
```

82% No se encontraron problemas. 0 cambios | 0 autores, 0 cambios | Línea: 1 | Carácter: 1 | SPC | CRLF

Salida: Lista de errores: Actividad de publicación web

Explorador de soluciones: Buscar en Explorador de soluciones (Ctrl+)

- App_Start
- Content
- Site.css
- Controllers
- HomeController.cs
- fonts
- Image
- Models
- Scripts
- Views
- Home
- Contacto.cshtml
- Galeria.cshtml
- Index.cshtml
- Terrenos.cshtml
- ViviendasN.cshtml
- ViviendasScshtml
- Shared
- _Layout.cshtml
- Error.cshtml
- _ViewStart.cshtml
- Web.config
- favicon.ico
- Global.asax
- packages.config
- Web.config

Propiedades: Documento XML

Anexo 2

Encuesta de usabilidad del sistema web

Nombre:	
Fecha:	
Cargo:	

Indique su nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones en función de su experiencia con el producto/servicio.

Preguntas		Puntaje				
		Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total mente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.					
2	Encontré el sistema innecesariamente complejo.					
3	Pensé que el sistema era fácil de usar.					
4	Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema.					
5	Descubrí que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas.					
6	Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema.					

7	Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema muy rápidamente.					
8	Encontré el sistema muy engorroso de usar.					
9	Me sentí muy confiado usando el sistema.					
10	Necesitaba aprender muchas cosas antes de poder ponerme en marcha con este sistema.					

Anexo 3

Análisis de resultados encuesta de usabilidad

Figura 45

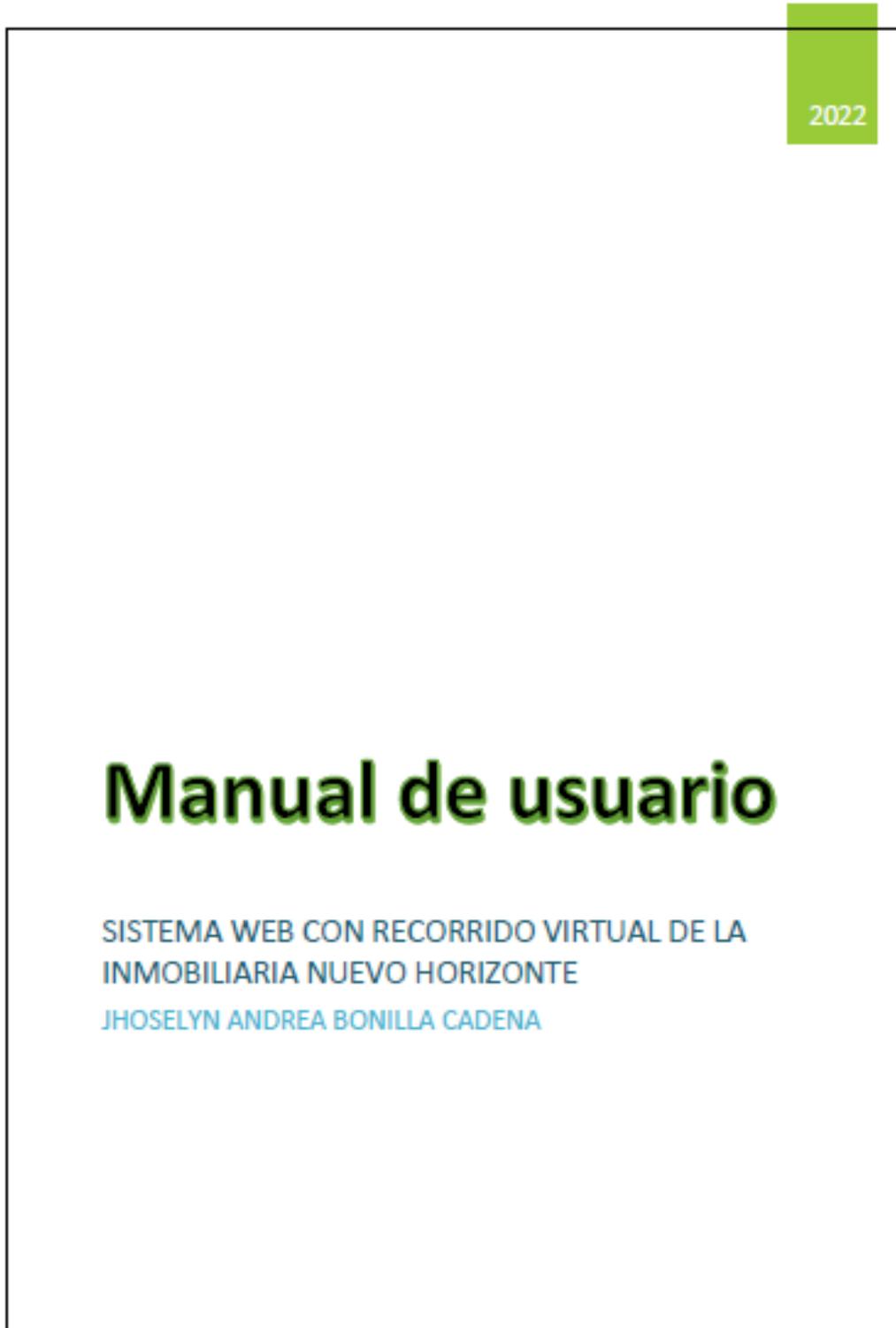
Resultados del test SUS

Encuesta do	Pregunt a 1	Pregunt a 2	Pregunt a 3	Pregunt a 4	Pregunt a 5	Pregunt a 6	Pregunt a 7	Pregunt a 8	Pregunt a 9	Pregunt a 10	Pregunt as pares	Pregunt as Impares	SUS
A	3	1	5	2	5	1	5	1	4	2	18	17	87,5
B	4	1	4	2	5	1	4	1	5	1	19	17	90
C	3	2	4	1	5	2	4	1	5	1	18	16	85
D	5	1	4	4	5	2	4	2	5	2	14	18	80
												TOTAL	85,625

Anexo 4

Figura 46

Manual de usuario



INDICE

I. Introducción.....	2
1. Objetivo.....	2
2 Requerimientos.....	2
II. Opciones del sistema.....	3
1. Ingreso.....	3
2. Acceso a galería.....	4
2.1. Visualizar Obras nuevas /terrenos/viviendas.....	4
2.2. Visualizar recorridos de 360°.....	7
3. Contáctanos.....	8
4. Redes sociales	11

I. INTRODUCCION

1. Objetivo

Otorgar soporte técnico a los usuarios del sistema web de la inmobiliaria Nuevo Horizonte, teniendo un control e información oportuna de los requerimientos y servicios que ofrecen la empresa.

2. Requerimientos

- Equipo informático
- Sistema operativo Win 10
- Resolución grafica mínima 800*600
- Navegador de internet (recomendado Google Chrome)
- Conexión a internet.

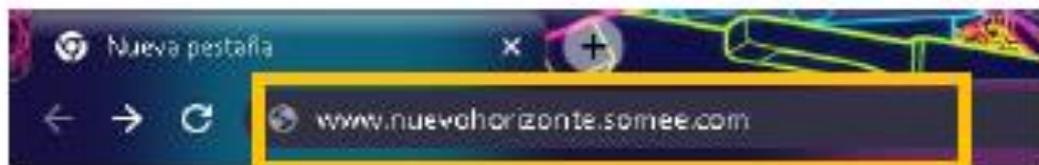
II. OPCIONES DEL SISTEMA

El Manual está organizado de acuerdo a la secuencia de ingreso de las pestañas definidas en la barra de navegación del sistema, siendo de la siguiente manera:

1. Acceso a la página principal
2. Ingreso a la galería.
3. Contacto de la empresa.

1. Acceso a la página principal

Para acceder a la página tenemos que abrir nuestro navegador de preferencia y en la parte superior, en la barra de navegación escribir la dirección url siguiente: www.nuevohorizonte.somee.com



Una vez ingresada la dirección se carga nuestra página principal.



La página de Inicio está compuesta por:

- ✓ Portada
- ✓ Misión y visión de la empresa
- ✓ Presentación del gerente y presidente.
- ✓ Perfil de la empresa

Para acceder a cada uno de los puntos, nos situamos en la barra de deslizamiento y la bajamos o subimos según se requiera.



2. Ingreso a la galería

2.1. Visualizar Obras nuevas /terrenos/viviendas

Para acceder a la galería nos situamos en la barra de navegación de la página web y hacemos "clic" sobre la palabra.



Seleccionada la pestaña de GALERIA, se presenta la página de la siguiente forma:



La galería nos presenta tres opciones de ingreso a la visualización de recorridos virtuales de:

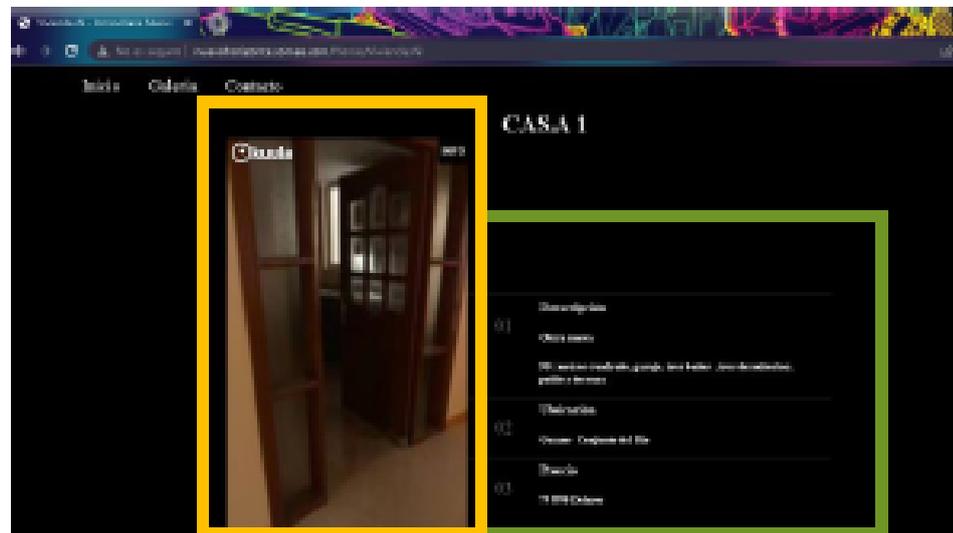
- Obras Nuevas
- Terrenos
- Viviendas

Ingresamos a obras nuevas, para ellos colocamos nuestro cursor sobre la imagen con el texto de "OBRAS NUEVAS" y hacemos clic.



Inmediatamente se carga la presentación de las casas disponibles a la venta para el público.

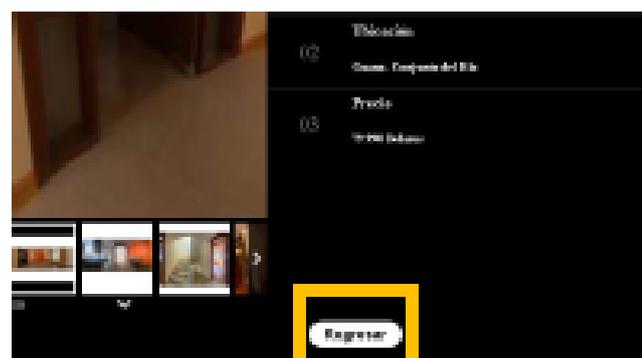
Cada casa a mostrar consta en la parte derecha de la pantalla de una descripción, la ubicación y el precio de la misma, en la parte izquierda observamos la imagen principal de la casa en 360 grados.



Recorrido 360°

Descripción

Una vez finalizada la visita podemos regresar a la página anterior haciendo clic sobre el botón Regresar.



El mismo procedimiento se realiza para acceder a Terrenos y Viviendas, las cuales están diseñadas de la misma forma del ejemplo anterior.

2.1. Visualizar Recorridos virtuales

Para obtener una mejor visualización de la casa en oferta se ha creado recorridos virtuales en 360°, estos nos permiten una mejor orientación y ubicación.

Para acceder a ella únicamente debemos poner nuestro cursor sobre la imagen del recorrido y moverla según a la dirección que queremos apreciar.



Los recorridos cuentan con un acceso directo (hotspot) que nos permite movernos dentro de las imágenes, y conocer los alrededores u otra habitación de la casa. Para hacer uso de este debemos girar la imagen hasta encontrar un hotspot y presionar sobre el.



Haciendo clic en el hotspot se recarga una nueva vista en 360°, a continuación, observamos el ejemplo del terreno, donde lo apreciamos de manera más cercana y con libertad de movimiento.



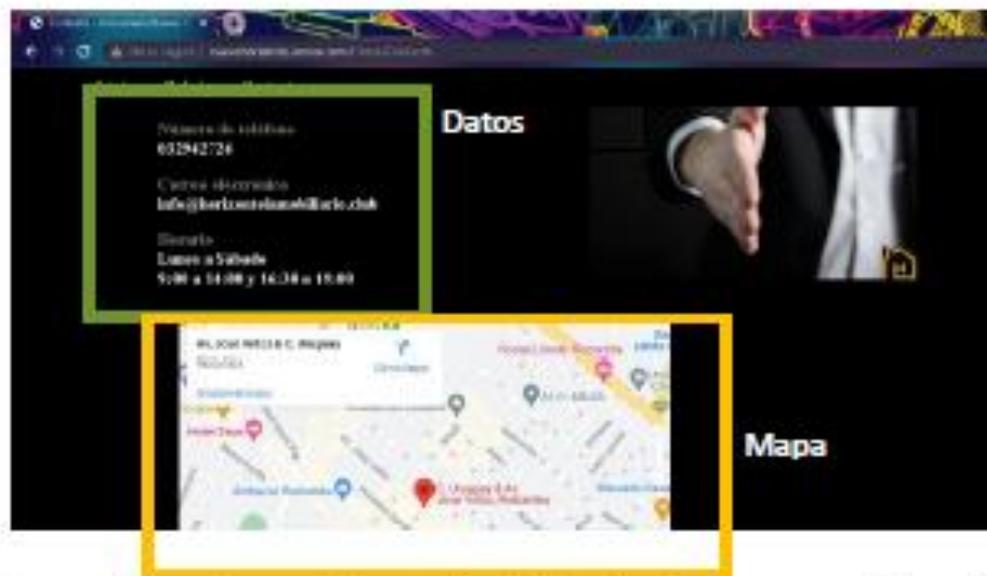
La funcionalidad de los recorridos virtuales se aplica de la misma forma para la visualización de Obras nuevas y viviendas.

3. Contacto

La última pestaña del navegador es Contactos, donde se encuentra todos los datos de la empresa, incluido un mapa de google para su mejor localización y un formulario con el que puedes interactuar y enviar comentarios a la inmobiliaria.



Después de seleccionar la pestaña, el navegador nos muestra la siguiente página:

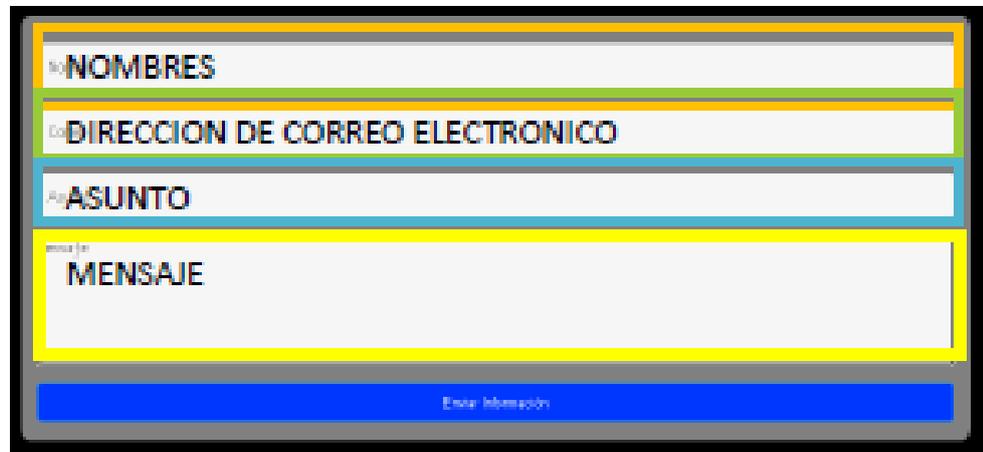


Aquí encontramos la sección con los datos de la empresa y el horario de atención. A continuación, se muestra un mapa con la dirección de la empresa, para una mejor guía.

Para una comunicación directa con la empresa, la página web consta de un formulario en la parte final de Contactos, donde puedes enviar tu comentario, duda, queja o sugerencia.



Para completar el mensaje debes rellenar todos los campos solicitados.

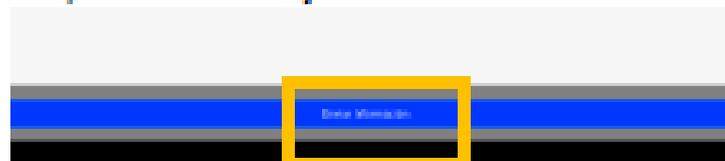


Formulario de envío de mensaje con los siguientes campos:

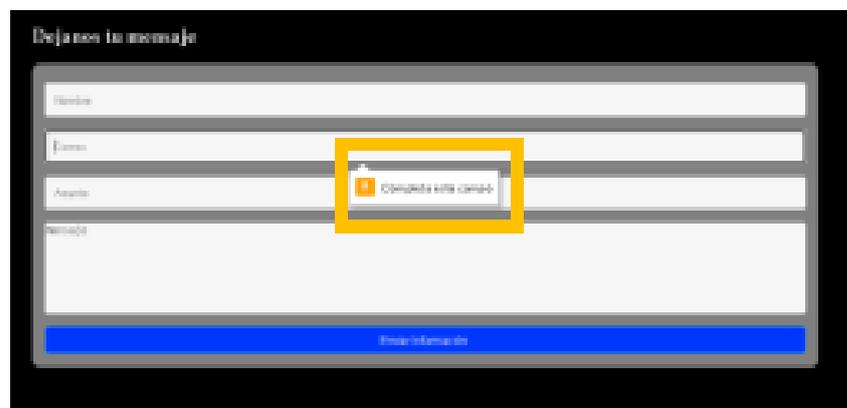
- NOMBRES
- DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO
- ASUNTO
- mensaje: MENSAJE

Botón inferior: Enviar información

Una vez ingresados los datos, para enviar la información hacemos clic en el botón inferior y nuestro mensaje será enviado.



En caso de que la información ingresada sea incorrecta o falte algún campo, el formulario emite un mensaje de alerta. De esta forma si los campos no están bien rellenos no se permite concretar la acción.



Deja nos tu mensaje

Nombre

Correo

Asunto

Mensaje

Enviar información

Completar este campo

4. Redes sociales

En la parte inferior de las páginas encontramos el acceso a las redes sociales de la empresa, haciendo clic sobre ellas nos redirecciona a sus perfiles en las diferentes redes.



Deseamos contactarnos por medio de WhatsApp, hacemos clic sobre su icono y abre una pestaña nueva donde nos indica si queremos continuar con el chat en la aplicación de mensajería.

Seleccionamos continuar y se abre el chat en la aplicación.

