

REALIDAD VIRTUAL INTERACTIVA ENFOCADO A INMOBILIARIAS
MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES

Anderson Fabian Solano Cubillos | Kevin Parrado Perdomo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen

This project search to ease the selling of property as houses, apartments, warehouses, etc. It is important to take advantage of the increase of the population and the urbanization that is being presented in the Bogota city besides of the increasing development of technology to begin a project that is about an interactive software that helps to the real estate to sell of an easier and economic way that property for this it is use the virtual reality to carry this out, the principal idea is that this product take the attention of the users and convince them to buy the property through the interactivity with the house or apartment model where it can be modify at the user preferences. In this documentation it's going the market research the one it will affect, its ambient impact, its technical research and the rest to afford knowing the field in the one it is going to perform and to know if it is going to accomplish with the expectative besides of knowing its viability in the locality as in the Bogota city as well.

REALIDAD VIRTUAL INTERACTIVA ENFOCADO A INMOBILIARIAS MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES

Índice

Resumen	2
REALIDAD VIRTUAL INTERACTIVA ENFOCADO A INMOBILIARIAS MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES	3
Introducción	7
Planteamiento del Problema	8
Objetivos	9
General	9
Específicos	9
Justificación	10
Marco Teórico	11
Marco Conceptual	11
Realidad Virtual	11
Comparación entre VR, AR y MR	11
Mercado Inmobiliario	12
Industrias creativas	13
Marco Referencial	13
Realidad virtual enfocada a la arquitectura	13
La evolución de la realidad virtual en la arquitectura	14
Realidad virtual para el entrenamiento en industria y emergencia	14
Recorrido Virtual por Almendros	14
Prototipo Tour Realidad Virtual Uniagustiniana Sede Suba Y Tagaste	14
Unreal para Realidad Virtual	15

REALIDAD VIRTUAL INTERACTIVA ENFOCADO A INMOBILIARIAS	4
Forward Renderer	15
Construcción de VR en VR	15
Implementación de una aplicación en realidad virtual para la selección de un inmueble del consorcio la estancia	15
Aporte del proyecto	15
Alcances y Limitaciones	17
Alcances	17
Limitaciones	17
Metodología	18
Método KanBan	18
Origen de la Metodología	18
Aplicación al Proyecto	20
Recursos	21
Recursos	21
Roles	22
Fuentes de Financiación	23
Actividades	24
Calendario	26
Referencias	27

Índice de figuras

1.	Variación anual de las unidades vendidas(Acumulado a doce meses). Fuente: La galería inmobiliaria, calculo del Banco de la República	12
2.	Índice de rotación mensual construido con el promedio trimestral de las ventas. Fuente: La galería inmobiliaria, calculo del Banco de la República	13
3.	Simulador de Prevención de riesgos en contexto de emergencia. Fuente: Realidad virtual para el entrenamiento en industria y emergencia	14
4.	Muestra del Uso de la metodología KanBan Fuente: KanBanTool.com . .	19
5.	Tablero KanBan Hasta el ultimo punto del anteproyecto Fuente: Propia .	20
6.	Diagrama Gantt Fuente: Propia	26

Índice de cuadros

1.	Tabla de Presupuesto	21
2.	Tabla de Roles	22

Introducción

En la actualidad la venta de inmuebles en Bogotá se ha realizado de forma tradicional, es decir se construye o alquila una casa modelo, la cual permite al vendedor mostrar el producto a sus clientes y estos deciden comprar la propiedad, esta forma de venta puede limitar la forma en que se da a conocer dicho inmueble, debido que a algunos clientes le interesaría modificar el espacio a su preferencia, antes de tomar una decisión de compra.

En este proyecto se propone el desarrollo de un prototipo que facilite la venta de inmuebles de finca raíz. Es conveniente aprovechar el creciente desarrollo de la tecnología para poder llevar a cabo el prototipo que trata de un software interactivo para ayudar a las inmobiliarias a mostrar de una manera más interactiva y económica dichos inmuebles para lo cual se utiliza la realidad virtual. La idea principal es que este prototipo llame la atención a los usuarios y los convenza de comprar el inmueble mediante la interactividad con un modelo de casa o apartamento donde se pueda modificar a gusto del usuario.

Planteamiento del Problema

La forma de venta de los inmuebles en la actualidad en la ciudad de Bogotá no ha cambiado mucho en los últimos años, ya que se continua ofertando por medio de casas modelo, lo cual genera un gasto considerable y sobretodo genera una vista estática del inmueble al comprador.

¿Cómo podría facilitar la forma de venta, en la que los compradores puedan visualizar el inmueble a su gusto antes de decidir comprar? Este documento propone el uso de un software de realidad virtual donde se facilite no solo la vista al usuario del inmueble, sino que, además permita que este pueda modificarlo a su gusto y de esta manera se contribuya a la decisión final del comprador.

Objetivos

General

Proponer un prototipo software, que apoye la venta de inmuebles en la ciudad de Bogotá, aplicando técnicas y herramientas de realidad virtual, para facilitar la presentación de inmuebles mostrando su distribución de manera que pueda ser visualizado por los compradores.

Específicos

- Diseñar un prototipo software de realidad virtual, para la venta de inmuebles.
- Implementar realidad virtual en dispositivos móviles utilizando VR Box y el control del que este dispone.
- Desarrollar de un entorno de simulación de tal manera que sea agradable para el usuario y facilite el recorrido.
- Implementar un sistema de interactividad con el entorno, que permita al usuario personalizarlo a su gusto, pudiendo así mover, cambiar y modificar objetos.
- Implementar un sistema guía por voz, que oriente al usuario durante el recorrido en tiempo real.
- Desarrollar un sistema de desplazamiento por medio de planos del inmueble, que agilice la movilidad dentro del mismo.

Justificación

En el mercado inmobiliario actual se realiza la oferta mediante casas modelo y muestra de viviendas, el cual es un medio que aumenta los gastos en cuanto a tiempo y dinero, para la inmobiliaria como para el cliente de esta, ya que, se alarga el proceso de muestra y venta, por inclusive varios días y en cuanto a dinero, el costo aumenta al tener que construir un modelo y en transporte. Lo cual causa, una disminución considerable en el éxito de ventas, por tanto se requiere una solución que aumente la posibilidad de que un cliente realice su compra e incremente el margen de ganancias de las empresas.

Este problema ya ha sido abordado con anterioridad por varios proyectos, los cuales en su mayoría aportan formas de ofertar inmuebles, utilizando diferentes tecnologías como lo son la toma de fotografías en 360 grados, realidad aumentada y realidad virtual, pero estos se encuentran limitados por lo general en temas de interactividad, dándole pocas libertades al usuario de modificación del espacio en su recorrido, volviéndolo monótono y muchas veces poco atractivo para los clientes.

En este proyecto se plantea una propuesta que brinde facilitar la forma de mostrar inmuebles a través de un software de realidad virtual implementado en dispositivos móviles el cual permita al usuario recibir un tour guiado a través del entorno mediante un asistente de voz, que oriente y proporcione información sobre las zonas recorridas. Además, el punto más fuerte será la interactividad con el medio y sus elementos, es decir, el usuario podrá mover, rotar, modificar y cambiar los objetos a su gusto, teniendo para esto un control bluetooth conectado al dispositivo móvil. Teniendo también, un mapa desplegable opcional para ayudar al usuario a desplazarse rápidamente por el inmueble.

Marco Teórico

En esta parte estará ubicada toda la información con respecto a las herramientas que se usaran para el desarrollo del prototipo, el mercado actual de inmuebles en Bogotá, el desarrollo e importancia del uso de las industrias creativas en Bogotá haciendo énfasis en la realidad virtual, el uso de la metodología Kanban y por último los proyectos que actualmente usan realidad virtual en el mercado inmobiliario mundial.

Marco Conceptual

Realidad Virtual. “La primera descripción conocida de un sistema de realidad virtual se puede encontrar en la obra de ciencia ficción de los años 30 Pygmalion Spectacles, del escritor Stanley Weinbaum (1935). En la obra, el protagonista conoce a un inventor que desarrolla un sistema inmersivo de visionado de películas y de simulaciones, donde no solamente se puede ver y oír el contenido digital, sino que también es posible interactuar de manera táctil u olfativa”. Rubio Tamayo (2016)

La realidad virtual se refiere a la simulación de un entorno en un ambiente digital, esto mediante el uso de dispositivos tecnológicos como las gafas o controles que permiten la inmersión del usuario en este mundo creado y que le faciliten la interacción con el mismo.

Comparación entre VR, AR y MR. ¹ Son tecnologías similares, pero con distintas capacidades. La primera es la inmersiva. El usuario se sumerge en un entorno completamente virtual y dependiendo del dispositivo que se use, se puede caminar por las distintas habitaciones de una casa. Con la realidad aumentada, los datos o la información se muestran a través de las pantallas de los dispositivos de forma superpuesta a la realidad que se está captando. Finalmente, la realidad mixta, es la mezcla de la realidad virtual y aumentada, tomando objetos que se encuentran en el espacio real del usuario y los ubica en el entorno virtual en el que se encuentra sumergido.

¹Hacen referencia a Realidad Virtual(Virtual Reality), Realidad Aumentada(Augmented Reality) y Realidad Mixta (Merged Reality)

Mercado Inmobiliario. Es el encargado de la oferta y demanda de los bienes inmobiliarios, en este proyecto se enfocará en el mercado colombiano específicamente en la ciudad de Bogotá el cual ha tenido un decrecimiento en las ventas de inmuebles pues “se registra contracción de 25,2 % en abril de 2018, superior en 2,8 % a la de seis meses atrás. A pesar de lo anterior, desde noviembre del año pasado la tendencia decreciente que se observaba desde principios de 2017 se estabilizó”. Juan Sebastián Mariño (2018)

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de las ventas de inmuebles por ciudades entre la fecha de abril del 2008 y abril del 2018:

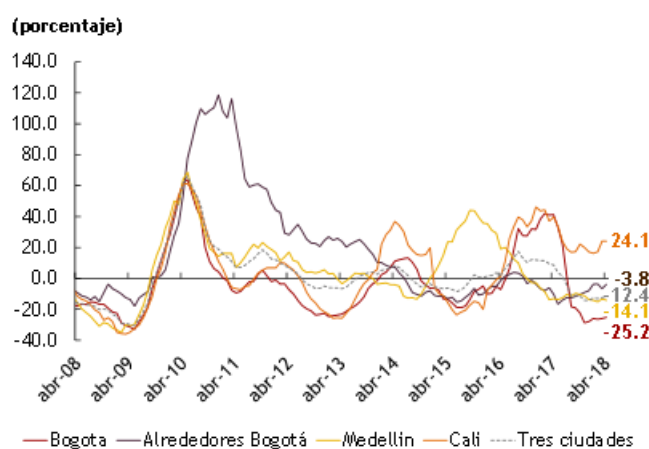


Figura 1. Variación anual de las unidades vendidas(Acumulado a doce meses). Fuente: La galería inmobiliaria, calculo del Banco de la República

Por lo tanto aunque el mercado inmobiliario en Bogotá no haya tenido un crecimiento en los últimos años con respecto a otras ciudades o los alrededores de la ciudad, aunque la verdadera oportunidad de negocio se ve en los tiempos de venta de los inmuebles en la ciudad específicamente en vivienda usada , pues en el primer semestre de este año se ha aumentado “Entre octubre de 2017 y abril de 2018 el tiempo de venta aumentó en 15, 18 y 19 días para los estratos cuatro, cinco y seis, en su orden” Juan Sebastián Mariño (2018)

Aunque para vivienda nueva los tiempos se redujeron “la venta de una vivienda nueva ahora tarda 1,4 meses menos que hace seis meses, situación explicada por un crecimiento de 26,1 % en las ventas en este período”. Juan Sebastián Mariño (2018)

Estos tiempos siguen siendo muy altos ya que en esos lapsos de tiempo no se

generan ganancias para las inmobiliarias.

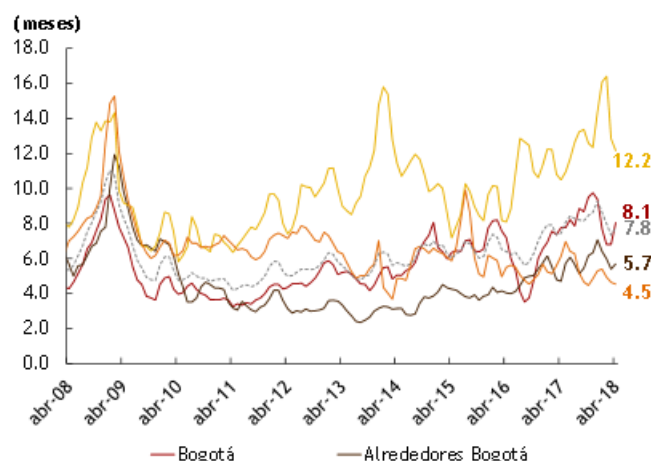


Figura 2. Índice de rotación mensual construido con el promedio trimestral de las ventas. Fuente: La galería inmobiliaria, calculo del Banco de la República

Industrias creativas. Las industrias creativas hace parte de la economía naranja que es un conjunto de actividades en las que las ideas se transforman en servicios o también bienes dependiendo del enfoque el cual su valor está protegido por los derechos de propiedad intelectual esta industria abarca las creaciones funcionales el cual está ubicado el campo de acción de la propuesto de este proyecto de realidad virtual el cual es el software, actualmente esta industria presenta un gran crecimiento a nivel global y no es la excepción en nuestra región ya que “ experimentó la tasa de crecimiento más alta, pasando del 0,7 % en 2003 al 7,8 % en 2012.” Creativas (2017), con respecto a otras áreas de la industria creativa, lo cual es una gran oportunidad el explotar este tipo de proyectos no solo para la ciudad sino para el país.

Marco Referencial

Realidad virtual enfocada a la arquitectura. Este escenario es cada vez más común entre los arquitectos que incorporan la realidad virtual (RV) en sus prácticas laborales, permitiendo que tanto profesionales como clientes, se enfrenten a nuevas formas de experimentar y de entender un edificio -o un espacio- antes de que se construya.

La evolución de la realidad virtual en la arquitectura. Con los avances en la tecnología móvil, que colocó las imágenes de alta resolución en manos de todos, la realidad virtual ha experimentado una importante explosión en los últimos dos años, pero aún no ha avanzado lo suficiente. Según un estudio de CGarchitect, los principales usuarios de realidad virtual enfocada a la visualización arquitectónica están en Europa (40 %) y en Estados Unidos (21 %).

Realidad virtual para el entrenamiento en industria y emergencia. Se nos muestra algunas aplicaciones de la realidad virtual sobre todo en campos de riesgos como incendios y demás donde se estimula no solo la vista sino otros sentidos como el oído e incluso el tacto.



Figura 3. Simulador de Prevención de riesgos en contexto de emergencia.

Fuente: Realidad virtual para el entrenamiento en industria y emergencia

Recorrido Virtual por Almendros. “Una instalación de realidad virtual donde se puede recorrer el edificio “Almendros” de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Se trata de crear en un diseño de tres dimensiones (3D) esta edificación de la institución, una vista general donde se pueda recorrer de forma virtual (a través de un computador) el campus que compone esta zona de la universidad.”Cuervo (2010)

Prototipo Tour Realidad Virtual Uniagustiniana Sede Suba Y Tagaste. “Desarrollar un software en Unity que permita la visualización de imágenes en 360°, y la utilización de entornos y objetos en 3d para la interacción entre diferentes escenarios

así crear la mejor inmersión posible.” D. Diaz (2018)

En este proyecto se busco mejorar los recorridos en la universidad UniAgustiniana, usando realidad virtual elaborado en el motor gráfico Unity.

Unreal para Realidad Virtual. “A la hora de crear experiencias inmersivas que sean creíbles para la mente humana, la realidad virtual se requiere renderizado de escenas a muy altos Framrates”. Games (s.f.) Unreal Engine está diseñado para aplicaciones demandantes como juegos AAA, realización de películas y visualización fotorrealista, cumple estos requerimientos y provee de una sólida base para construir contenido en todas las plataformas de realidad virtual, de PC a Consolas a Móviles.

Forward Renderer. “En la creación de “Robo Recall”, Epic desarrollo una solución de renderizado específica para realidad virtual. El Forward Renderer soporta características de iluminación de alta calidad, Anti Alias Multimuestral (MSAA) y renderizado estéreo instanciado para producir detalladas imágenes a 90 FPS”. Games (s.f.)

Construcción de VR en VR. “El editor de Unreal corre en realidad virtual con avanzados controles de movimiento de modo que se puede construir en un ambiente de “Lo que ves es lo que tienes”. Es más robusto, con características completas y capaces de desarrollar soluciones en realidad virtual en el mundo.”

Implementación de una aplicación en realidad virtual para la selección de un inmueble del consorcio la estancia. “La app permite que el cliente luego de comprar su terreno, casa o departamento pueda hacer cambios a través del aplicativo siempre y cuando el inmueble este en etapa de desarrollo.” Verastegui (2017)

La aplicación brinda una forma fácil de que cualquiera pueda modificar un inmueble sin la necesidad de ayuda profesional, haciendo uso de realidad virtual.

Aporte del proyecto. Este proyecto plantea dar como valor agregado a las aplicaciones actuales, inicialmente el montaje en dispositivos móviles como Smartphones y Tablets, con el fin de obtener un manejo más sencillo y accesible para cualquier usuario. Además se brindará al usuario la posibilidad de modificar el inmueble, permitiéndole una mayor personalización del área que está visualizando. Agregado a

esto también se incluirá un asistente por voz para el recorrido, con el cual se planea orientar al usuario en cada una de las habitaciones que visite.

Alcances y Limitaciones

Alcances

El proyecto propuesto en este documento, tiene como alcance el desarrollo de un prototipo funcional para virtualizar de manera interactiva el recorrido de los usuarios de las inmobiliarias en Bogotá a través de los diferentes tipos de inmuebles que se abarcaran, que comprenden casas, apartamentos, bodegas, fincas y oficinas.

Los aspectos puntuales que comprende este proyecto, son la visualización e interacción en un medio virtual desarrollado en 3D, como es la modificación de espacios de forma personalizada al usuario y un asistente de voz que lo guíe y oriente en el recorrido.

Además, este proyecto se implementará en dispositivos móviles, ya que el objetivo de este proyecto es facilitar la venta de inmuebles y permitir mayor cobertura de mercado, teniendo en cuenta que la mayoría de personas poseen Smartphones o Tablets en la actualidad.

Limitaciones

Este proyecto se ve limitado desde el aspecto del presupuesto, lo cual limita a su vez la obtención de tecnologías y recursos físicos óptimos para llevar a cabo la implementación del prototipo en una mayor calidad gráfica y de rendimiento, como son las tecnologías predominantes en el mercado actual, por ejemplo Oculus rift, HTC Vive y PlayStation VR.

Dichas limitaciones no afectan el alcance de este proyecto, en cuanto a su funcionalidad pero si en cuanto a su calidad, esto debido a que las herramientas disponibles que se encuentran para el desarrollo de este producto no son las óptimas en su versión gratuita, a diferencia de su versión de pago.

Metodología

Método KanBan

Origen de la Metodología. El origen de esta metodología no está definido, aunque se dice que surgió en la compañía Toyota, La compañía Toyota lo empezó a usar a finales de los años 40, dicho sistema se conceptualiza como: David (2010)

- manufactura justo a tiempo
- fuerza de trabajo flexible
- pensamiento creativo.

David J. Anderson identificó cinco características básicas que habían sido observadas en cada implementación correcta del método KanBan. Posteriormente fueron etiquetadas como prácticas y se ampliaron con la adición de una sexta característica. David (2010)

1. Visualizar: Visualizar el flujo de trabajo y hacerlo visible es la base para comprender cómo avanza el trabajo. Sin comprender el flujo de trabajo, realizar los cambios adecuados es más difícil. Una forma común de visualizar el flujo de trabajo es el uso de columnas. Las columnas representan los diferentes estados o pasos en el flujo de trabajo.
2. Limitar el trabajo en curso: Limitar el trabajo en curso implica que un sistema de extracción se aplica en la totalidad o parte del flujo de trabajo. El sistema de extracción actúa como uno de los principales estímulos para los cambios continuos, incrementales y evolutivos en el sistema.
3. Dirigir y gestionar el flujo: Se debe supervisar, medir y reportar el flujo de trabajo a través de cada estado. Al gestionar activamente el flujo, los cambios continuos, graduales y evolutivos del sistema pueden ser evaluados para tener efectos positivos o negativos.

4. Hacer las Políticas de Proceso Explícitas: Configure las reglas y directrices de su trabajo. Entienda las necesidades y asegúrese de seguir las reglas. Las políticas definirán cuándo y por qué una tarjeta debe pasar de una columna a otra. Escribálas. Cambie las reglas cuando la realidad cambie.
5. Utilizar modelos para reconocer oportunidades de mejora: Cuando los equipos tienen un entendimiento común de las teorías sobre el trabajo, el flujo de trabajo, el proceso y el riesgo, es más probable que sea capaz de construir una comprensión compartida de un problema y proponer acciones de mejora que puedan ser aprobadas por consenso. El método KanBan sugiere que un enfoque científico sea utilizado para implementar los cambios continuos, graduales y evolutivos. El método no prescribe un método científico específico para utilizarlo



Figura 4. Muestra del Uso de la metodología KanBan

Fuente: KanBanTool.com

Aplicación al Proyecto

Backlog	In progress		Done
	Waiting 2 / 7	Working 2 / 4	
+ añadir tarea			
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Descripción de actores</div><div>k</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Definición de requerimientos no funcionales</div><div>AS</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Definición de Requerimientos Funcionales</div><div>AS</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Planteamiento del Problema</div><div>k</div></div></div></div>
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración del Diagrama de Clases</div><div>k</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Diagramas de Estados</div><div>AS</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Definición de requerimientos de dominio</div><div>KP</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Establecimiento de Objetivos</div><div>k</div></div></div></div>
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Diagramas de Actividades</div><div>KP</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Diagramas de Secuencia</div><div>AS</div></div></div></div>		<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Descripción de la Situación Problema</div><div>k</div></div></div></div>
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Colaboración</div><div>AS</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Diagrama de Componentes</div><div>AS</div></div></div></div>		<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Propuesta a la Situación Actual</div><div>k</div></div></div></div>
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Diagrama de Despliegue</div><div>AS</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Generación de Código Base en C#</div><div>k</div></div></div></div>		<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Elaboración de Marco Teórico</div><div>AS</div></div></div></div>
			<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Presentación de la Metodología de Desarrollo</div><div>AS</div></div></div></div>
			<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Definición de Actividades</div><div>KP</div></div></div></div>
			<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Generación del Calendario de Actividades</div><div>AS</div></div></div></div>
			<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Asignación de Roles y Responsabilidades</div><div>k</div></div></div></div>
			<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Determinación de Recursos Tecnológicos</div><div>KP</div></div></div></div>

Figura 5. Tablero KanBan Hasta el ultimo punto del anteproyecto

Fuente: Propia

Recursos

Recursos

Categoría		Costo unitario \$ (mensual)	Vida Útil Proyecto (6 meses) Costo total \$
Recursos Humanos	Modelador gráfico	400,000	2,400,000
	Analista	800,000	4,800,000
	Desarrollador	700,000	4,200,000
	Tester	500,000	3,000,000
Hardware	Computador		
	Procesador: AMD A10 5750m		1,100,000
	Tarjeta de vídeo: APU RADEON tm HD graphics 2.50ghz		
	Memoria Ram: 8 GB		
	Smartphone One Plus 5		
	Procesador: Snapdragon 835 (8 núcleos)		
	Memoria RAM: 8 GB		1,700,000
	Resolución: 1,920x1,080		
	Sistema operativo: Android 9		
	Soporte para celular VR Box 2.0		60,000
Software	Herramienta de arquitectura: Enterprise Architect 8.0 ²		653,000
	Herramienta de modelamiento 3D: Blender 2.8 ³		20,000
	Motor Gráfico: Unreal Engine 4.21		400,000
	Gestor base de datos: SQLite 3.27.27		40,000
Viáticos	Transporte	146,000	876,000
	Papelería (Impresiones)	10,000	36,000
	Servicios Públicos (Energía, Internet)	70,000	420,000
TOTAL			19'652,000.00

Cuadro 1

Tabla de Presupuesto

²Se utiliza una versión bajo licencia gratuita, el costo se refiere al costo de la licencia de mercado

³El Software se utiliza bajo licencia gratuita, el costo se refiere al proceso de instalación, configuración y mantenimiento

Roles

Actor	Rol	Responsabilidades
Kevin Parrado Perdomo	Modelador Gráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de blueprints como base para los modelos. • Modelamiento y texturizado de partes para el entorno. • Creación de iluminaciones realistas en el entorno. • Estructuración De Los Espacios.
Anderson Fabián Solano Cubillos	Analista de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Dirige el diseño del Sistema, dentro de las restricciones de los requisitos, arquitectura y proceso de desarrollo para el proyecto.
Kevin Parrado Perdomo	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar modelos y diagramas de flujo que establezcan cómo deben escribir el código y cómo las aplicaciones son diseñadas. • Crear los códigos basados en los diseños y en los diagramas de flujo de los diseñadores de software.
Anderson Fabián Solano Cubillos	Tester	<ul style="list-style-type: none"> • Probar el prototipo para revisar posibles errores en las etapas de desarrollo y el cumplimiento de los requerimientos. • Reportar los fallos encontrados en las pruebas.

Cuadro 2

Tabla de Roles

Fuentes de Financiación

Para este proyecto, se utilizara la financiación conocida como de las tres F (Friends, Family or Fools), esto debido a que "Los recursos para la nueva empresa generalmente se movilizan de individuos (en adelante, "ayudantes") basados en relaciones sociales (familiares, de amistad o profesionales) anteriores con el empresario. Las contribuciones de los ayudantes pueden requerir un intercambio de intereses financieros (capital) en la empresa."Biais (2004)Hellmann (2007)

Por tanto, al no contar con otros medios de financiación, como lo podrían ser prestamos bancarios, Business Angels o Crowdfunding, la fuente mas rentable viene a ser la descrita anteriormente, basándonos en recursos propios y de familiares o amigos.

Actividades

1. Análisis

- a)* Planteamiento del problema
- b)* Establecimiento de objetivos
- c)* Descripción de la situación problema
- d)* Propuesta a la situación actual
- e)* Elaboración de marco teórico
- f)* Presentación de la metodología de desarrollo
- g)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DEL SISTEMA

- h)* Definición de Actividades
- i)* Generación del calendario de Actividades
- j)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: CALENDARIO DE ACTIVIDADES

- k)* Asignación de roles y responsabilidades.
- l)* Determinación de recursos tecnológicos
- m)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: GENERACION DE LA ESTIMACION DE RECURSOS

2. Diseño

- a)* Definición de requerimientos funcionales y no funcionales.
- b)* Definición de requerimientos de dominio.
- c)* Definición de requerimientos de Usuario.
- d)* Definición de requerimientos de Sistema.
- e)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: ESTABLECIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

- f)* Descripción de Actores
- g)* Determinación de Diagramas de Casos de Uso
- h)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: GENERACION DE CIM

- i)* Elaboración Diagramas Estructurales
- j)* Elaboración Diagramas Comportamiento
- k)* Elaboración Diagramas de Interacción
- l)* Elaboración Diagramas de Implementación
- m)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: GENERACION DE PIM

- n)* Transformación automatizada de los modelos en código fuente.
- ñ)* Modificación básica de Códigos generados.
- o)* Sincronización del tablero KanBan

HITO: GENERACION DE PSM

Calendario

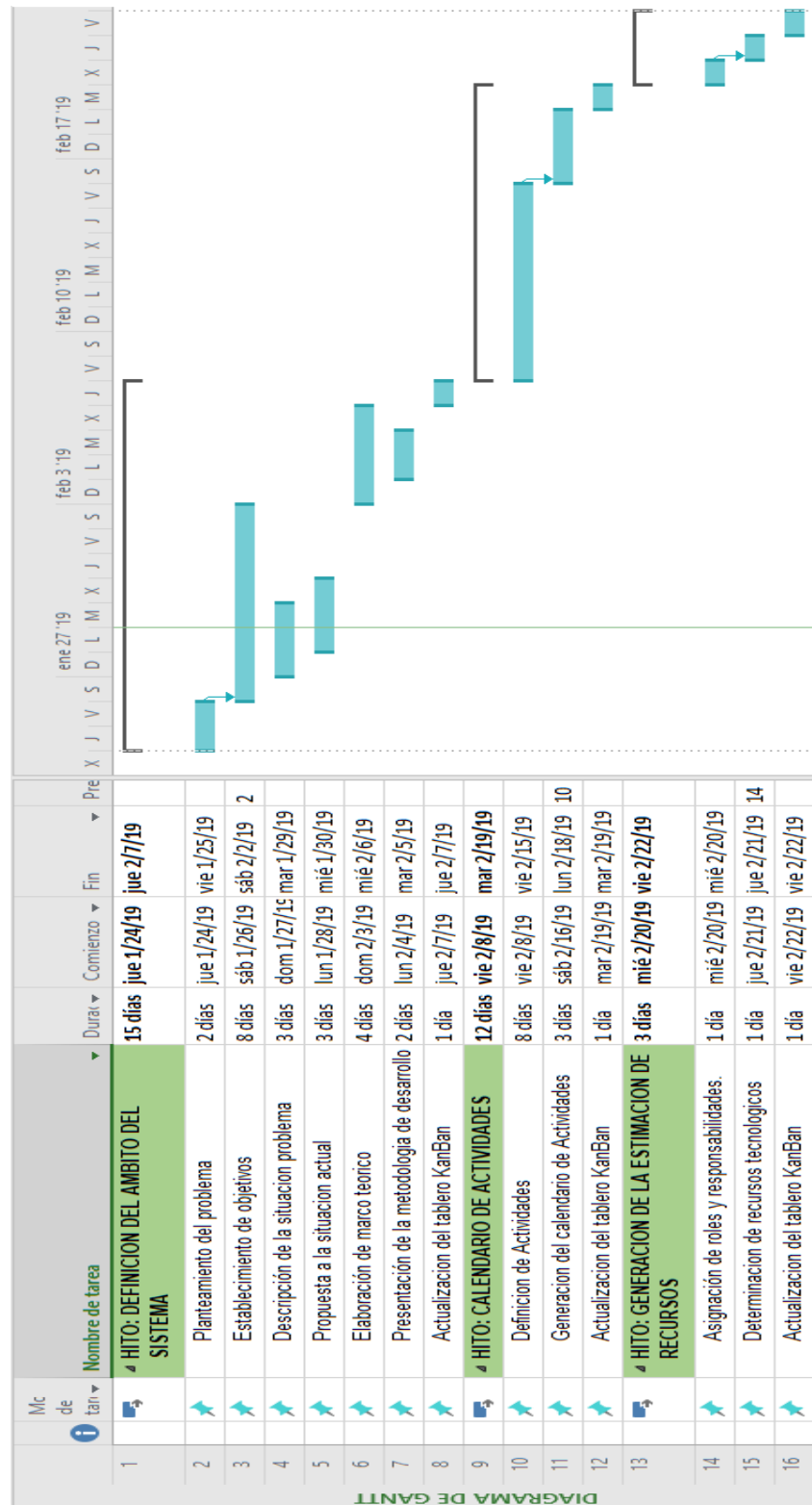


Figura 6. Diagrama Gantt

Fuente: Propia

Referencias

- Biais, P. E., B. (2004). Entrepreneurs and new ideas. *Centre for Economic Policy Research*(3864).
- Creativas, I. (2017). *Economía naranja industrias creativas, emprendimiento cultural e innovación social*. (9)
- Cuervo, J. P. (2010). *Recorrido virtual por almendros*.
- David, A. (2010, abril). Successful evolutionary change for your technology business. *Blue Hole Press*.
- D. Diaz, C. A. (2018). *Prototipo tour realidad virtual uniagustiniana sede suba y tagaste*. Universitaria Agustiniana.
- Games, E. n. (s.f.). *Unreal engine*. www.unrealengine.com.
- Hellmann, T. (2007). Entrepreneurs and the process of obtaining resources. *Journal of Economics Management Strategy*, 16(1), 81-109.
- Juan Sebastián Mariño, C. Q., Daisy Pacheco. (2018). *Informe especial de estabilidad financiera: Análisis de la cartera y del mercado de vivienda en colombia* (Inf. Téc.). Banco de la Republica.
- Rubio Tamayo, G. B. (2016). Realidad virtual (hmd) e interacción desde la perspectiva de la construcción narrativa y la comunicación: Propuesta taxonómica. *Icono 14*, 14(2), 1-24.
- Verastegui, O. A. M. A. (2017). *Implementación de una aplicación en realidad virtual para la selección de un inmueble del consorcio la estancia*. Universidad Peruana De Las Américas.