



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

“APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EL MARKETING EMPRESARIAL DEL CENTRO COMERCIAL APIAT, 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autores:

Br. Montoya Loyola Alex Fabian
Br. Rios Abarca Jeancarlo Geovanny

Asesor:

Ing. José Gómez Ávila

Trujillo – Perú
2018

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por los Bachiller **Montoya Loyola Alex Fabian** y **Ríos Abarca Jeancarlo Geovanny**, denominada:

**“APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EL
MARKETING EMPRESARIAL DEL CENTRO COMERCIAL APIAT, 2018”**

Ing. José Gómez Ávila
ASESOR

Mg. Rolando Javier Berrú Beltrán
JURADO
PRESIDENTE

Mg. Víctor Enemesio Dávila Rodríguez
JURADO

Ing. Luis Mauricio Gutiérrez Magán
JURADO

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado con mucho cariño a nuestras familias que son nuestro motor fundamental en nuestras vidas. Ellas supieron alentarnos a seguir adelante en nuestra formación profesional y en los momentos del diario convivir mediante sus consejos brindados de forma desinteresada.

AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor de tesis Ing. José Gómez Ávila por todo el tiempo y esfuerzo dedicado para guiarnos en la realización de esta investigación.

A todos nuestros amigos y familiares quienes con su apoyo y aportes contribuyeron para culminar esta investigación de manera satisfactoria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Realidad problemática	6
1.2. Formulación del problema.....	7
1.3. Justificación.....	8
1.4. Limitaciones	9
1.5. Objetivos	9
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	9
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Bases Teóricas	13
2.2.1 Marketing	13
2.2.2 Marketing Móvil	16
2.2.3 Realidad Aumentada	17
2.2.4 Tareas en Realidad Aumentada	17
2.2.5 Arquitectura de Sistemas de Realidad Aumentada	28
2.2.6 Metodología	37
2.2.7 Herramientas de Desarrollo	37
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....	53
3.1. Formulación de la hipótesis	53
3.2. Operacionalización de variables	53
CAPÍTULO 4. DESARROLLO.....	55
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA.....	59
5.1. Desarrollo de la Metodología	55
5.2. Material.	55
5.2.1. <i>Unidad de estudio</i>	55

5.2.2. Población.....	55
5.2.3. Muestra.....	55
CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....	79
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN.....	95
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de empresas, según segmento empresarial	13
Tabla 2: Características técnicas de ULTRA.....	37
Tabla 3: Características técnicas de MARCH	38
Tabla 4: Características técnicas de ASTOR	39
Tabla 5: Características técnicas de POLAR	41
Tabla 6: Características técnicas de LAYAR.....	43
Tabla 7: Características técnicas de LOCUS	44
Tabla 8: Metodología tradicional vs Metodología Ágil	45
Tabla 9: Metodología Scrum VS Metodología Extreme Programming.....	48
Tabla 10: Operacionalización de la Variable Independiente.....	53
Tabla 11: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	54
Tabla 12: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	56
Tabla 13: Roles y Actores.....	59
Tabla 14: Responsables de la Planificación.....	59
Tabla 15: Historia de Usuario 01: Ingreso a la Aplicación	60
Tabla 16: Historia de Usuario 02: Listado de Productos por Categoría	60
Tabla 17: Historia de Usuario 03: Mostrar Información del Producto.....	61
Tabla 18: Historia de Usuario 04: Visualización de Objetos 3D.....	61
Tabla 19: Historia de Usuario 05: Funcionalidad al Objeto.....	62
Tabla 20: Planificación Inicial.....	63
Tabla 21: Tiempo estimado en el desarrollo de las historias de usuario.	63
Tabla 22: Planificación de los entregables	64
Tabla 23: Asignación de Iteraciones por historial de Usuarios	64
Tabla 24: Tipo de Indicadores.....	81
Tabla 25: Pres-Post Indicador I.....	83
Tabla 26: Pres-Post Indicador II.....	88
Tabla 27: Coeficiente de Correlación Indicador III.....	92
Tabla 28: Comparativo Indicador I	95
Tabla 29: Comparativo Indicador II	96
Tabla 30: Comparativo Indicador III	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vertientes del Marketing.	20
Figura 2: Esquema de funcionamiento de un sistema de realidad aumentada típico	23
Figura 3: Prototipo de HMD.	25
Figura 4: Ejemplo de aplicación de marcador en realidad aumentada.	26
Figura 5: Pipeline de OpenGL.....	31
Figura 6: Holograma interactivo que responde al tacto.	34
Figura 7: Arquitectura de un Sistema Autónomo.....	35
Figura 8: Arquitectura de un Sistema Distribuido.	36
Figura 9: Funcionamiento del sistema POLAR.....	40
Figura 10: Funcionamiento del sistema Layar.....	42
Figura 11: Unity 3D.....	49
Figura 12: MonoDevelop.....	49
Figura 13: Lenguaje de Programación C#.....	50
Figura 14: Scripting.....	51
Figura 15: Motor Base de Datos MySQL.....	51
Figura 16: Lenguaje de Programación PHP	52
Figura 17: Análisis de Contrastación.....	58
Figura 18: Pantalla de inicio de la aplicación	65
Figura 19: Implementación de clases para el inicio de la aplicación.....	66
Figura 20: Listado de productos por categoría	67
Figura 21: Implementación de clases para el listado de productos por categoría.....	68
Figura 22: Pantalla con información del producto.	69
Figura 23: Implementación de clases para mostrar información del producto.	70
Figura 24: Actividades para mostrar el objeto 3D.....	71
Figura 25: Diagrama de flujo para mostrar el objeto 3D.	72
Figura 26: Implementación de clases para mostrar objeto 3D.....	73
Figura 27: Implementación de clases para funcionalidades del objeto 3D.	74
Figura 28: Diagrama de Actividades	75
Figura 29: Flujo visual del aplicativo	76
Figura 30: Diagrama de Paquetes	77
Figura 31: Diagrama de Paquetes Relacionados.....	78
Figura 32: Diagrama de Componentes	79

Figura 33: Arquitectura Lógica	80
Figura 34: Contrastación de Resultados Indicador I.....	85
Figura 35: Contrastación de Resultados Indicador II.....	90
Figura 36: Promedio Captación de Clientes.....	95
Figura 37: Ventas Promedio	96

RESUMEN

La presente tesis de investigación busca responder el problema planteado la cual es: ¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil basada en realidad aumentada facilita una herramienta de marketing para el centro comercial APIAT? esta pregunta se realizó en búsqueda de alcanzar nuestro objetivo principal que es facilitar una herramienta de marketing para el centro comercial APIAT mediante el desarrollo de realidad aumentada con tecnología móvil.

La implementación de una Aplicación Móvil basada en Realidad Aumentada a través del Marketing Empresarial para el Centro Comercial APIAT, pasó por fase de contrastación de resultados a través de las pruebas de pre y post arrojando los siguientes resultados:

Se logró determinar el nivel de captación de nuevos clientes, logrando así un incremento del 7.53%. Se logró determinar el nivel porcentual de las ventas, logrando así un incremento del 16.06%.

Después de recolectar datos, analizar y validar estos, se planteó la conclusión que el aplicativo propuesto como una herramienta del marketing empresarial, será un gran aporte para el Centro Comercial APIAT por qué generará valor agregado al marketing del centro comercial además servirá como guía para futuras investigaciones, a partir de la cual se propone una serie de recomendaciones.

Palabras clave: Marketing Empresarial, Realidad Aumentada, Tecnología Móvil.

ABSTRACT

This research thesis seeks to answer the problem posed which is: Which way to implement a mobile application based on augmented reality facilitates a marketing tool for the APIAT shopping center? This question was asked in the search to reach our main objective is a marketing tool for the APIAT shopping center through the development of augmented reality with mobile technology.

Implementation of a Mobile Application based on Augmented Reality through Business Marketing for the APIAT Shopping Center, went through the phase of contrast of results through pre and post tests, yielding the following results:

The level of acquisition of new clients will be determined, thus achieving an increase of 7.53%. The percentage level of sales will be determined, thus achieving an increase of 16.06%.

After collecting data, analyzing and validating this data, you will see the conclusion that will be applied as a business marketing tool, it will become a great contribution for the Shopping Center. Investigations, from which a series of recommendations is proposed.

Keywords: Business Marketing, Augmented Reality, Mobile Technology.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cada vez más las empresas apuestan por realizar iniciativas de marketing que sorprendan por ser innovadoras y modernas. En los últimos tiempos se ha instaurado como una medida adecuada el uso de tecnología avanzada, como puede ser la realidad aumentada.

Para la empresa (Holigram , 2017), estas son algunas campañas que se han realizado de manera exitosa usando este tipo de tecnología:

- La ejecutada por Nokia para promocionar su dispositivo Lumia. Nokia Australia diseñó una app para interactuar con Angry Birds, bailar con un cantante famoso y ayudar a un canguro perdido a encontrar su casa.
- Mercedes-Benz diseñó una aplicación para personalizar vehículos al gusto del usuario. Construir el auto ideal antes de tomar una decisión de compra ayudó a que los posibles clientes vieran el producto que comprarían y no sólo algunas fotografías en un catálogo.
- National Geographic ofreció al público a través de una mega pantalla en un espacio público la posibilidad de “convivir” con dinosaurios y diferentes especies prehistóricas. El impacto se dio de forma natural y la recompensa fue más allá de una forma distinta de hacer publicidad.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el Perú hasta la actualidad (2016) hay más de un millón y medio de empresas constituidas (ver Tabla1.1) de las cuales son muy pocas las empresas que tienen conocimiento de esta nueva tecnología; es por eso que empresas como Tócame que soy Realidad Aumentada y Next Latinoamérica se están encargando de no solo dar a conocer esta tecnología, sino también explorarla y desarrollarla cada vez mejor. Usar este recurso es tan simple como bajarse la app y acercar el celular al elemento indicado.

Tabla 1: Número de empresas, según segmento empresarial

Segmento empresarial	Absoluto	%
Nacional	1 575 529	100,0
Microempresa	1 499 101	95,1
Pequeña empresa	61 129	3,9
Mediana y gran empresa	9 527	0,6
Sin segmento (Administración pública)	5 772	0,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Directorio Central de Empresas y Establecimientos

Actualmente en el Perú la utilización de Realidad Aumentada como herramienta de Marketing según la Agencia de Publicidad Mobile “Marketing Mobile Perú” manifiesta que estudios recientes le auguran perspectivas alentadoras; convirtiéndolo en un tema oportuno y actual para investigación. Sin embargo, debido a su reciente aparición en el Área de Marketing, aún no ha sido abordado en profundidad. Con el fin de corroborar lo antes mencionado se realizó una encuesta a treinta y tres socios de la Asociación de Pequeños Industriales y Artesanos de Trujillo conocida como APIAT, que se ubica en Av. España con Esq. Jr. Zela Nro. S/n (Costado de C.C. Zona Franca), la cual está conformada por un grupo de micros y pequeños empresarios de los sectores: calzado, vestir, fabricantes de muebles, artesanía, fabricantes de cartapacios y maletines. **(Ver Anexo N°1, Anexo N°2 y Anexo N°3.)**

Al evidenciar los resultados de las encuestas, se concluye que hoy en día el Centro Comercial APIAT requiere utilizar un aplicativo móvil como una herramienta de marketing para mejorar su captación de clientes y la difusión de sus productos.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil basada en realidad aumentada facilita una herramienta de marketing para el centro comercial APIAT?

1.3. Justificación

Para fundamentar la necesidad de realizar la presente investigación se considera el bajo índice de desarrollo de este tipo de tecnología móvil en el Área de Marketing, tal como lo describe la Agencia de Publicidad Mobile "Marketing Mobile Perú" (2017); es por ello que se propone implementar una aplicación móvil basada en realidad aumentada como una herramienta de Marketing que permita mejorar la captación de clientes y difusión de sus productos.

Desde el punto de vista socioeconómico, permite incrementar las ventas y clientes en cualquier parte del país sin tener una tienda en cada lugar, ya que esta funcionará como un medio para exhibir sus productos o servicios de una forma entretenida, incrementando la rentabilidad de la empresa. Además, de la captación de clientes y difusión de sus productos o servicios la empresa proyecta una imagen innovadora y llamativa, lo cual les dará la ventaja de tener su marca bajo un medio sofisticado en un ámbito digital y personalizado. Son pocos los proyectos tecnológicos que se enfocan en desarrollar herramientas móviles para el marketing empresarial como el descrito en esta investigación, por ello, esta investigación tiene un impacto académico, debido a que establece un precedente para realizar futuras investigaciones que faciliten herramientas de marketing mediante el uso de la tecnología móvil, que, al día de hoy, son muy escasas debido a la poca información y desconocimiento de esta nueva tecnología móvil.

1.4. Limitaciones

- La poca información sobre las arquitecturas y técnicas para el desarrollo de realidad aumentada. Es por eso que nos apoyaremos en docentes informáticos y algunas tesis ya elaboradas con este tipo de tecnología.
- El diseño de los objetos 3D a visualizar deben ser del formato obj. Para esta limitación tendremos el apoyo de un diseñador gráfico para la creación de los objetos en 3D.
- La necesidad imperativa de un elemento tecnológico (móvil o Tablet) con plataforma Android. Para este tipo de tecnología necesariamente tendremos que utilizar un móvil con plataforma Android.

- La capacidad limitada de almacenamiento de las plataformas online para poder soportar este tipo de aplicaciones (Actualmente el límite en MB para la plataforma Android de Google Play Store se encuentra en 50MB). Por ese motivo desarrollaremos un aplicativo distribuido que consuma los modelos 3D de una Base de datos externa. Todo esto con el fin de reducir el tamaño del instalador de la aplicación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Facilitar una herramienta de marketing empresarial para el centro comercial APIAT mediante el desarrollo de realidad aumentada con tecnología móvil.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de captación de nuevos clientes del centro comercial.
- Incrementar la difusión de productos del centro comercial.
- Determinar el aumento del nivel porcentual de las ventas del centro comercial.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Existen en diversos países aplicaciones basadas en Realidad Aumentada. A continuación, mencionaremos algunas de ellas:

(Aguilar Herrera, 2015) Desarrolló la tesis de: "Realidad aumentada, como apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje, en el área de ciencias naturales de los octavos años de educación básica superior, de la unidad educativa liceo policial, del distrito metropolitano de quito".

La presente investigación determinó de qué manera incide la realidad aumentada, como apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje, en el área de Ciencias Naturales de los octavos años de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Liceo Policial, del Distrito Metropolitano de Quito, durante el periodo 2014-2015, se aplicó encuestas dirigidas a autoridades, docentes y estudiantes; la indagación permitió establecer técnicas coherentes y dinámicas de realidad aumentada, para fortalecer la interacción e interés en los estudiantes, facilitando la labor docente e incentivar a la comunidad educativa a investigar sobre nuevas alternativas para mejorar los ambientes de aprendizaje. La metodología que se utilizó en este proyecto tuvo un enfoque cualitativo-cuantitativo, el tipo de investigación realizada es de tipo descriptiva, apoyada de la investigación de campo, documental-bibliográfica, tipo encuesta y escala descriptiva. Se consideró la población total, conformada por setenta y seis estudiantes de los octavos años de educación básica, dos autoridades y dos docentes del área de Ciencias Naturales. Se determinó que los docentes desconocen la utilidad de la realidad aumentada en la educación, creen que este tipo de tecnología promoverá la asimilación de contenidos y desarrollo de habilidades tecnológicas, los estudiantes opinan que siempre sienten satisfacción cuando reciben clases a través de un computador, incrementando el desarrollo de destrezas a su ritmo, ya que facilitan el aprendizaje personalizado. La realidad aumentada ofrece una infinidad de nuevas posibilidades y avances tecnológicos en el mundo académico, motivando la enseñanza -aprendizaje en la comunidad educativa.

(Universidad Politécnica de Madrid, 2016) En el Centro De Domótica Integral De La Universidad Politécnica De Madrid (CeDIInt) – Periodo 2015 - 2016 se trabaja en

proyectos de realidad aumentada, mostrando contenido en smartphones o en PCs, tratando de crear experiencias en las que el usuario no puede diferenciar entre el mundo real y el virtual. Esta técnica proporciona un marco de desarrollo para el estudio y la investigación en una amplia gama de áreas como el entretenimiento, la formación militar, el diseño de ingeniería, la robótica, la fabricación y otras industrias.

Aplicaciones

- ✓ Localización de usuarios en entornos desconocidos, usando algoritmos procedentes del ámbito de la robótica, como por ejemplo SLAM y PTAM.
- ✓ Representación de información contextual superpuesta sobre la geometría del entorno.
- ✓ Reconstrucción de ruinas, edificios o paisajes anteriormente existentes.
- ✓ Provisión de contenido interactivo, ayudando al proceso de aprendizaje. La RA también permite la colaboración remota.
- ✓ Soporte en la toma de decisiones dentro del prototipado industrial o visualización de procesos antes de la finalización del proyecto.
- ✓ Visualización de proyectos de construcción antes de la finalización del edificio. Con RA se puede realizar una visita virtual, tanto de exteriores como distribución interior, en el lugar donde se vaya a realizar la obra.

(Ojeda Peña, 2016) Desarrolló el Aplicativo Móvil Tricaus - Combatir Fobias Con Realidad Aumentada. Este proyecto tiene como propósito ayudar a las personas que tienen algún tipo de fobia, en este caso a los insectos, mediante la realidad aumentada. Los pacientes interactuarán con sus fobias, para que puedan de alguna combatir sus miedos.

El desarrollador de la aplicación, Cristhian Paul Ojeda Peña, refirió que el objetivo es diseñar e implementar una aplicación móvil, utilizando la tecnología de realidad aumentada como medio de terapia para personas con trastornos psicológicos. “La ciber psicología es el estudio de la mente y el comportamiento humano en el contexto de la interacción humana y la tecnología; abarca todos los fenómenos psicológicos que están asociados o afectados por las nuevas tecnologías como las técnicas de Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y “Tele psicología” basadas en Internet”, acotó. Según los estudios realizados el 84% favorecen a una aplicación que

servirá para reducir el trastorno que presenten, mientras un 16% no la utilizaría. En la investigación emprendida por Ojeda Peña se concluyó que esta aplicación permite a las personas conocer mejor el uso de las tecnologías de la información en este caso utilizando de la tecnología de la realidad aumentada aplicada a la rama psicológica, mediante una interfaz móvil que permita la interacción entre el teléfono inteligente y la persona que esté utilizando y ejecutando la aplicación, empleando técnicas como la de programación y diseño gráfico.

(Medina Neira, 2013) Desarrolló una Aplicación Basada en Realidad Aumentada como Material de Aprendizaje del Cuerpo Humano con Tecnología Móvil Android. Este programa es producto de su proyecto de Tesis para obtener el grado de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Señor de Sipán. Es por ello que el Perú ya tiene su primera aplicación educativa con este tipo de tecnología. Titulada “Tesis” este software de Realidad Aumentada nos permite proyectar, gracias a una tablet o celular inteligente, una cabeza humana tridimensional, que se descompone en cuatro capas virtuales que van desde la piel hasta los huesos del cráneo y que podemos fácilmente manipular, girar a 360° y observarlas, desde diferentes ángulos, conforme movemos el marcador respectivo.

(Ordinola Alvares, 2014) Desarrolló un Libro interactivo de realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del organizador mundo físico en la unidad de exploración del universo en los alumnos de la sección “B” del 1er año de secundaria del colegio San José Obrero de la ciudad de Sullana. La tecnología en la sociedad actual ha avanzado de forma progresiva y con resultados satisfactorios en los últimos años. Una de las áreas donde estas tecnologías están revolucionando y siendo de gran apoyo es en el área educativa con muchas ventajas en el aprendizaje del alumnado: mayor motivación, interés, creatividad, etc. Y una de ellas es la realidad aumentada que en el Perú se está usando poco, pero sin alguna investigación para evaluar y comprobar que tan ventajosa es usándola. Se identificó el proceso del aprendizaje con un diseño experimental de tipo pre experimental con un solo grupo de 46 alumnos de la sección “B”. Se utilizó cuestionarios estructurados y pruebas escritas, con el propósito de medir el nivel de sus actitudes, capacidades y conocimientos, así como el grado de usabilidad de la herramienta en realidad aumentada. Se encontró que el

89,1% de los alumnos mostraron una iniciativa e interés por la investigación, así como en las capacidades, donde los alumnos lograron desarrollar más la capacidad de indagación y experimentación alcanzando una calificación promedio de 17.48, que la capacidad de comprensión de información alcanzando una calificación promedio de 14.76, asimismo el nivel de conocimiento fue bueno, en lo que respecta al grado de usabilidad, se identificó que a un 73,9% de los alumnos estuvieron muy de acuerdo con los modelos empleados durante el proceso de aprendizaje. Estos resultados proporcionan un importante soporte para incluir una herramienta tecnológica basada en realidad aumentada durante el proceso del aprendizaje y así poder mejorar la calidad de aprendizaje que tienen los alumnos en los diferentes colegios.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Marketing

- Para (Philip Kotler, 2001) "el marketing es un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes".
- Según (Jerome McCarthy, 2011), "el marketing es la realización de aquellas actividades que tienen por objeto cumplir las metas de una organización, al anticiparse a los requerimientos del consumidor o cliente y al encauzar un flujo de mercancías aptas a las necesidades y los servicios que el productor presta al consumidor o cliente".
- (Stanton, Etzel y Walker, 2007), proponen la siguiente definición de marketing: "El marketing es un sistema total de actividades de negocios ideado para planear productos satisfactorios de necesidades, asignarles precios, promover y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de la organización"

En términos generales, el marketing es un conjunto de actividades destinadas a satisfacer las necesidades y deseos de los mercados meta a cambio de una utilidad o beneficio para las empresas u organizaciones que la ponen en práctica; razón por la cual, nadie duda de que el marketing es indispensable para lograr el éxito en los mercados actuales.

Según (Espinosa, 2016), manifiesta que el marketing está compuesto por dos vertientes totalmente diferentes, pero indudablemente complementarias. Por un lado, tenemos una parte enfocada al medio y largo plazo, como es el **marketing estratégico**; y por otro lado tenemos una parte táctica enfocada al corto plazo y a crear acciones de marketing, que es el **marketing operativo**.

Figura 1: Vertientes del Marketing.



Fuente: (Espinosa, 2016)

2.2.1.1. Marketing Estratégico

El marketing estratégico es una metodología de análisis y conocimiento del mercado, con el objetivo de detectar oportunidades que ayuden a la empresa a satisfacer las necesidades de los consumidores de una forma más óptima y eficiente, que el resto de competidores (Espinosa, 2016).

Principales estrategias del marketing estratégico

- **Estrategia de cartera:** Herramientas como la matriz BGC nos permite tomar decisiones estratégicas sobre nuestra cartera de productos, sobre todo las relacionadas con el potencial y la rentabilidad de los productos.
- **Estrategia de posicionamiento:** La estrategia de posicionamiento de marca nos ayuda a trabajar el lugar que ocupamos en la mente del consumidor respecto a nuestra

competencia. Además, en esta estrategia se trabaja: como aportar valor a los consumidores, nuestro posicionamiento actual y el de nuestra competencia, o el posicionamiento al que aspiramos y su viabilidad.

- **Estrategia de segmentación:** Dentro del marketing estratégico, la estrategia de segmentación de mercado divide el mercado en grupos con características y necesidades semejantes para poder ofrecer una oferta diferenciada y adaptada a cada uno de los grupos objetivo. Esta estrategia también nos ayuda a descubrir nuevos mercados y adaptar nuestra oferta a dicho target group.
- **Estrategia funcional:** La estrategia funcional nos ayudará a tomar las decisiones estratégicas necesarias sobre las 4P del Marketing Mix (producto, precio, comunicación y distribución). Las 4P tendrán que trabajar de forma coherente entre sí.
- **Estrategia de crecimiento:** La Matriz de Ansoff es la herramienta perfecta para determinar la dirección estratégica de crecimiento de una empresa. Nos ayudará a tomar una decisión sobre cuál es la mejor opción a seguir: estrategia de penetración de mercados, estrategia de desarrollo de nuevos productos, estrategia de desarrollo de nuevos mercados o estrategia de diversificación.
- **Estrategia de fidelización de clientes:** Si la empresa se ha marcado objetivos de fidelización y desarrollo de clientes es necesario que trabaje estrategias de marketing relacional y de customer relationship management. Éstas, ayudaran a mejorar la experiencia de cliente y a crear relaciones más duraderas y rentables con nuestros clientes.

2.2.1.2. Marketing Operativo

El marketing operativo (también conocido como marketing táctico) es aquel encargado del desarrollo y ejecución de una serie de

acciones y tácticas, con el objetivo de cumplir con una serie de KPIs (Indicador de claves de Rendimiento). Se trata por tanto de una visión a corto plazo del marketing, pero que debe estar guiado por el marketing estratégico para el logro de unos objetivos mayores que vayan más allá de los números y las métricas.

Para lograr estos objetivos, debe elaborarse un plan de acción con un timing (Organización o previsión del tiempo correspondiente a diversas fases de ejecución de un tarea o acción) y unos KPIs específicos que ayuden a coordinar y evaluar adecuadamente el desempeño de las acciones que se lleven a cabo (Espinosa, 2016).

El marketing operativo trabaja sobre una gran variedad de elementos que se pueden traducir en acciones de marketing de diferente tipo. Algunos de los elementos sobre los que puede trabajar el marketing operativo son los siguientes:

- Precio del producto o servicio.
- Packaging.
- Políticas comerciales.
- Acciones de comunicación.
- Campañas publicitarias
- Gestión de proveedores.
- Apertura de nuevos canales de comunicación.

2.2.2. Marketing Móvil

Según la MMA (Mobile Marketing Association, 2003), el marketing móvil es considerado como una forma de marketing, publicidad y promoción comercial, con el propósito de llegar al consumidor y conducido a través de un canal móvil. Los métodos de comunicación para este tipo de marketing incluyen los archivos de voz, SMS, MMS, WAP, mensajes Java, SyncML, video y mensajes de audio. Para Sánchez Guzmán, J. R. (2005), el marketing móvil es aquella actividad dedicada al diseño, implantación y ejecución de acciones de marketing realizadas a través del teléfono móvil.

En 2009 la MMA unifica la definición de marketing móvil como el conjunto de acciones que permite a las empresas comunicarse y relacionarse con su

audiencia de una forma relevante e interactiva a través de cualquier dispositivo o red móvil.

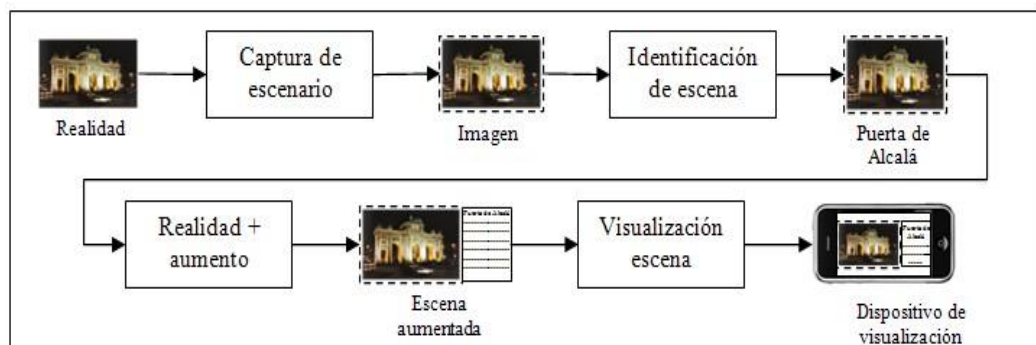
2.2.3. Realidad Aumentada

La realidad aumentada toma parte de la simulación de un entorno ficticio de la realidad virtual para añadirlo sobre un escenario real. De esta manera la escena que nuestros sentidos detectan en un escenario físico real, está enriquecida con información que no existe en el escenario físico original y que es proporcionada por un sistema informático.

2.2.4. Tareas en Realidad Aumentada

(S.Cawood & Fiala, 2008), en su documento titulado “Augmented Reality: A practical guide” manifiesta que en todo sistema de realidad aumentada son necesarias, al menos, cuatro tareas fundamentales para poder llevar a cabo el proceso de aumento. Estas tareas se explicarán con mayor profundidad en secciones posteriores, pero básicamente son: (i) captación de escena; (ii) identificación de escena; (iii) mezclado de realidad y aumento; y (iv) visualización. En la figura 2 se puede ver de forma esquemática este proceso.

Figura 2: Esquema de funcionamiento de un sistema de realidad aumentada típico



Fuente: (S.Cawood & Fiala, 2008)

A continuación, describiremos estas cuatro tareas necesarias presentes en todo sistema de realidad aumentada. Después se describen técnicas fundamentales para llevar a cabo estas tareas y las principales plataformas móviles que las soportan.

2.2.4.1. Captación de la Escena

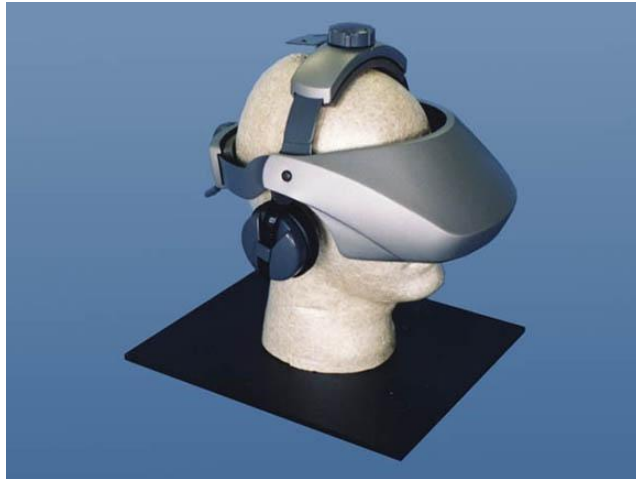
Una de las tareas más importantes en cualquier sistema de realidad aumentada es la de identificar el escenario que se desea aumentar. En el caso de los sistemas que utilicen reconocimiento visual, es indispensable contar con algún mecanismo que permite recoger la escena para que pueda ser posteriormente procesada. En esta sección se analizan los diferentes tipos de dispositivos físicos que permiten captar dicho escenario.

Los dispositivos de captura de imágenes son dispositivos físicos que recogen la realidad que deberá ser ampliada (O.Bimber & R.Rakar, 2005). A grandes rasgos, estos dispositivos se pueden agrupar, principalmente, en dos conjuntos:

- **Dispositivos *video-through*:** dentro de este grupo se encuentran aquellos dispositivos que realizan la captura de imágenes o video que se encuentran aislados de los dispositivos de visualización. En este conjunto se encontrarían las cámaras de video o los terminales móviles (siempre y cuando tengan una cámara).

- **Dispositivos *see-through*:** son los dispositivos que realizan tanto la tarea de capturar la escena real como de mostrarla con información aumentada al usuario. Estos dispositivos acostumbran a trabajar en tiempo real, haciéndolos no sólo más costosos en presupuesto sino también en complejidad. Dentro de este grupo se encontrarían aquellos dispositivos conocidos como *head-mounted*. Cabe remarcar que estos dispositivos *see-through* llevan años siendo usados, por ejemplo, en los *Head Up Displays* (HUDs) utilizados por los aviones de combate para mostrar información al piloto sobre altura, velocidad, identificación de blancos, y otros sin necesidad de apartar la vista de la zona frontal de la cúpula de su cabina. La figura 3 muestra un ejemplo de este tipo de dispositivos.

Figura 3: Prototipo de HMD.



Fuente: (O.Bimber & R.Rakar, 2005)

2.2.4.2. Identificación de Escenas

(O.Bimber & R.Rakar, 2005), en su documento titulado “Spatial Augmented Reality. Merging Real and Virtual Worlds”, manifiesta que el proceso de identificación de escenas consiste en averiguar qué escenario físico real es el que el usuario quiere que se aumente con información digital. Este proceso puede llevarse a cabo, básicamente, de dos maneras: utilizando marcadores o sin utilizarlos.

• Reconocimiento por marcadores

En los sistemas de realidad aumentada, un marcador es un objeto cuya imagen es conocida por el sistema (S.Cawood & Fiala, 2008). Las maneras en que el sistema conoce el marcador se pueden agrupar en tres conjuntos, mediante su geometría, su color o mediante ambas características.

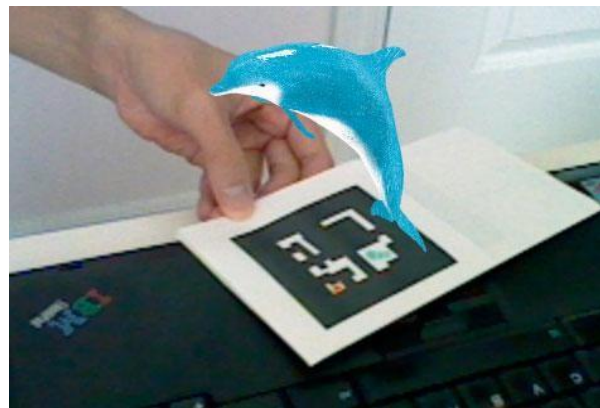
Habitualmente para el reconocimiento de marcadores se utiliza un primer escaneo sobre la imagen más pesado computacionalmente para localizar el marcador que se busca. Una vez localizado el mecanismo de actuación suele ser el descrito a continuación.

En primer lugar, se establece un rango de variación en el movimiento del marcador para el posterior fotograma. En el procesamiento de

dicho fotograma, el rango de búsqueda ya se encuentra acotado a un espacio muy inferior a la inicial, por lo que el tiempo de procesamiento decae considerablemente. Además, por norma general, se utilizan menos técnicas de reconocimiento, empleando el menor número de cálculos para localizar el marcador. Una vez detectado, se procede a las tareas necesarias de mezclado y aumento en los sistemas de realidad aumentada.

Este proceso se efectúa de forma iterativa mientras la aplicación esté en ejecución.

Figura 4: Ejemplo de aplicación de marcador en realidad aumentada.



Fuente: (O.Bimber & R.Rakar, 2005)

El proceso recientemente descrito sólo modificará su comportamiento si en algún fotograma en la región de búsqueda no se encontrase el marcador. En esta circunstancia existen diversas posibilidades de actuación:

- ✓ Realizar un nuevo escaneo sobre toda la imagen en busca del marcador. Este proceso puede ser efectivo si el marcador ha sido desplazado a una posición alejada de la anterior secuencia o si no se encuentra.
- ✓ Buscar de forma recursiva en las regiones vecinas el marcador. Esta solución podría ser óptima si el marcador desplazado se encuentra cerca de la región de búsqueda inicial.

- ✓ Utilizar predicción de movimiento. Esta tarea se puede llevar a cabo mediante la variación del movimiento analizando las imágenes o bien mediante el uso de acelerómetros. En este proyecto se utilizará la segunda opción.
- ✓ En ambos casos, si el marcador ha sido detectado se procedería a utilizar el mecanismo iterativo ya expuesto.

Antes de concluir la explicación del reconocimiento por marcadores, es necesario hacer resaltar que el número de marcadores que puede reconocer este tipo de sistemas no es ilimitado, sino que es dependiente del algoritmo utilizado.

• Reconocimiento sin marcadores

De la misma forma, es posible identificar la escena mediante reconocimiento de imágenes o mediante la estimación de la posición. También es posible encontrar sistemas que realicen una combinación de ambas en función de la situación. A este tipo de identificación se le denominará híbrida. Dentro de cada uno de estos dos conjuntos de técnicas se pueden encontrar diversas variaciones que dependerán en gran medida de las prestaciones que deba ofrecer el sistema, así como de sus posibilidades técnicas.

Puesto que las técnicas habituales en este proceso se encuentran centradas en el reconocimiento visual de la escena, se describirá en mayor profundidad ese tipo de técnicas. No obstante, esto no significa que no se puedan utilizar cualquier otro tipo de técnica más apropiada para cada situación, como podrían ser el análisis en la intensidad de señales de radiofrecuencia o de señales infrarrojas.

2.2.4.3. Técnicas de Mezclado de Realidad y Aumento

Una vez descrito el proceso de identificación de escenarios, el siguiente proceso que tiene lugar en los sistemas de realidad aumentada es de sobreponer la información digital que se quiere ampliar sobre la escena real capturada. Cabe resaltar, que esta información digital de aumento puede ser tanto de carácter visual como auditivo o táctil, lo que, por lo general, en la mayoría de sistemas de realidad aumentada sólo se ofrecen los de tipo visual.

2.2.4.3.1. Fundamentos Dimensionales

El primer concepto que hay que diferenciar en este proceso es el tipo de información que se quiere aumentar. En este apartado se puede distinguir entre dos tipos básicos de información: 2D y 3D (S.Cawood & Fiala, 2008).

La información bidimensional constituye un plano geométrico digital en el que cada punto del plano se representa por medio de un píxel que, habitualmente, es un vector de colores en escala RGB (rojo-verde-azul) (Multimedia systems and equipment - Colour measurement and management - Part 2-1: Colour management - Default RGB colour space – sRGB, 1998). Cada uno de los tres valores que conforman el vector oscila en el rango 0-255, siendo la mezcla de los tres valores 0 la representación del color negro y 255 la del color blanco. Dentro de este tipo de información, no sólo se encuentran las imágenes, sino que también serán clasificados los contenidos textuales, debido a sus características similares de representación.

El otro tipo de información digital anteriormente expuesta es la tridimensional. Este tipo de información de la realidad consiste en un conjunto de vectores multidimensionales para cada punto del plano tridimensional (x, y, z). Al igual que sucedía con la información bidimensional, cada vector uno de estos puntos está formado por un vector RGB o cualquier otro tipo de representación del color.

Una vez definidos los tipos básicos de información digital de aumento, se puede realizar la descripción del funcionamiento real de las técnicas de aumento. En los sistemas de realidad aumentada, excepto en los sistemas que utilizan hologramas tridimensionales o similares, los dispositivos de visualización son en dos dimensiones, como pueden ser las pantallas de ordenadores, teléfonos móviles, etc. Este suceso puede llevar a pensar que sólo es posible representar información bidimensional

y, aunque esto es cierto, es posible simular la sensación de tridimensionalidad en un plano 2D.

Para realizar la conversión de una imagen en 3D al plano bidimensional se suele utilizar la técnica de proyección de perspectiva (o proyección de puntos). Esta técnica consiste en simular la forma en que el ojo humano recibe la información visual por medio de la luz y cómo genera la sensación 3D. Este proceso consiste en la superposición de dos imágenes bidimensionales captadas desde diferentes ángulos, dando la sensación de profundidad inexistente en imágenes 2D. La ecuación adjunta define la forma de trasladar el plano tridimensional al plano bidimensional.

Ecuación: Proyección de un punto 3D (x, y, z) en un plano 2D (u, v).

$$u = \frac{f(x)}{z}, v = \frac{f(y)}{z}$$

2.2.4.3.2. Librerías de aumento

Para el proceso de aumento es necesario disponer de software adecuado para sobreponer a la imagen real la información aumentada deseada. Para este propósito existen diversas librerías disponibles al público. Las más famosas son:

- ✓ **ARToolKit:** librería de realidad aumentada que permite la detección de unos marcadores específicos y realiza las tareas de superposición de imágenes (<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>). Está desarrollada en lenguaje C++.

- ✓ **ARToolKitPlus:** versión más especializada de la librería ARToolKit. (http://www.studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar/artoolkitplus.php/)
- ✓ **JARToolKit:** es la versión de la librería ARToolKit desarrollada en lenguaje Java (<http://www.c-lab.de/jartoolkit/>).

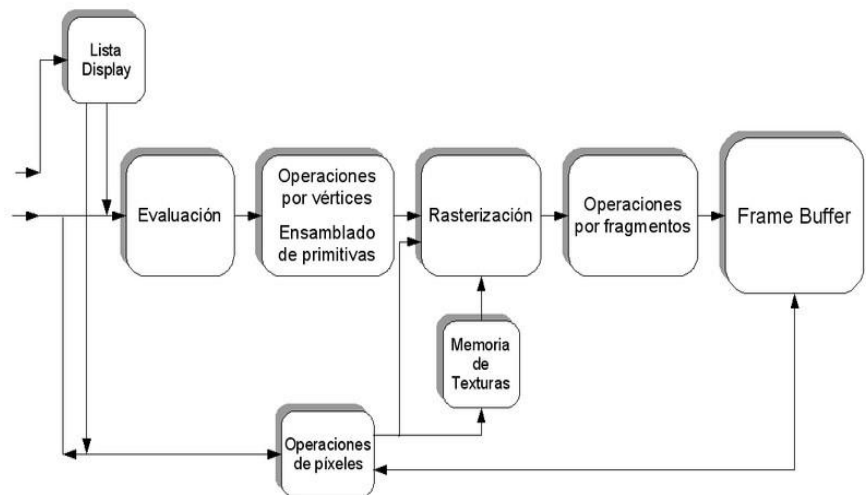
Las librerías que se acaban de presentar tienen la ventaja de formar en sí paquetes de realidad aumentada con todas las funcionalidades necesarias para sistemas por marcadores. No obstante, si el reconocimiento de escenarios se realiza por otro mecanismo al de detección de marcadores, estas librerías pierden su utilidad.

2.2.4.3.3. OpenGL

Para (Dave, 2000), en su manual “OpenGL Reference Manual: The Official Reference Document to OpenGL”, nos dice que OpenGL es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que produzcan y consuman gráficos en 2D y 3D. Esta interfaz dispone de más de 250 funciones definidas.

El funcionamiento básico consiste en aceptar primitivas tales como puntos, líneas y polígonos y convertirlas en píxeles. Este proceso se lleva a cabo en un pipeline gráfico conocida como la máquina de estados de OpenGL. La figura 5 muestra el pipeline que utiliza OpenGL.

Figura 5: Pipeline de OpenGL.



Fuente: (Dave, 2000)

2.2.4.3.4. OpenGL ES

Para (Dave, 2000), en su manual “OpenGL Reference Manual: The Official Reference Document to OpenGL “, nos dice que OpenGL ES es la variante simplificada de la especificación OpenGL para dispositivos móviles o terminales empujados. Debido al éxito de la especificación en sistemas informáticos tradicionales y a la tendencia actual de trasladar a los dispositivos móviles la funcionalidad de los PCs básica, la especificación OpenGL ES ha tenido una altísima aceptación en los fabricantes de teléfonos móviles, siendo la utilizada por los líderes del mercado. Algunos ejemplos de plataformas que utilizan la tecnología OpenGL ES para manejo de gráficos 2D y 3D son:

- ✓ Symbian OS.
- ✓ Android.
- ✓ Maemo del Nokia N900.
- ✓ SDK del iPhone.
- ✓ PlayStation 3.

2.2.4.4. Técnicas de Visualización de la Escena

(Meier, 2012) Menciona que, dentro de los sistemas de realidad aumentada, el último proceso que se lleva a cabo, y quizás uno de los más importantes, es el de visualización de la escena real con la información de aumento. Sin este proceso, la realidad aumentada no tendría razón de ser.

En esta sección se describirán los mecanismos de visualización habituales. Para ello se realizará una clasificación de estos entre sistemas de bajo coste y sistemas de alto coste.

2.2.4.4.1. Sistemas de bajo coste

Este tipo de sistemas de visualización se caracterizan por estar presentes en la gran mayoría de dispositivos, tanto móviles como fijos y que cualquier usuario puede obtener de forma barata y sencilla. Dentro de este grupo se pueden diferenciar entre dos tipos básicos de sistemas: sistemas móviles y sistemas fijos.

Los sistemas de visualización móviles se refieren a los integrados en dispositivos móviles como teléfonos o PDAs. Estos sistemas se caracterizan por venir integrados en los dispositivos de fábrica, por lo que el usuario no debe preocuparse por adquirir elementos adicionales. En este tipo de sistemas se denominan dispositivos de visualización a las pantallas de dichos terminales móviles. Una de las características más relevantes en este tipo de sistemas es la baja definición y calidad de las imágenes de salida. Esto se debe a que los componentes hardware integrados en ellos encargados de tareas de carácter gráfico no disponen de gran potencia de cálculo ni de altas memorias integradas. El otro tipo de sistema de visualización de bajo coste anteriormente expuesto son aquellos dispositivos fijos o que, a pesar de su movilidad, se pueden considerar como ordenadores personales. A diferencia de lo que sucede

en los sistemas móviles, este tipo de sistemas suelen disponer de hardware adecuado para realizar tareas de visualización más complejas, generando de esta forma imágenes de salida de mayor calidad.

2.2.4.4.2. Sistemas de alto coste

Los sistemas de alto coste son escasos dentro de la realidad aumentada, aunque se pueden encontrar casos de utilización, como es el caso de los Head Up Displays (HUDs). Este tipo de sistemas tienen además la característica de ser interactivos con el usuario desde el punto de vista de que se libera a éste de dispositivos de visualización físicos, pudiendo ver la información aumentada mediante proyecciones sobre elementos físicos reales. Para poder hacer realidad este fenómeno se utilizan dispositivos de proyección en 2D o, sobre todo en los últimos años, en 3D. No obstante, también se pueden encontrar dentro de este grupo aquellos dispositivos de última generación como los empleados por el ejército o en las simulaciones de vuelo que, debido a la criticidad de su servicio y de las altas prestaciones tanto a nivel hardware como software, conllevan un coste bastante elevado.

Por su parte, en el caso de los sistemas de visualización en 3D parece que se está generando un profundo interés en emplear esta tecnología. Las técnicas de representación holográfica en 3D han avanzado considerablemente en los últimos tiempos, siendo posible representar figuras humanas con una elevada calidad, poder interactuar de forma táctil con el holograma e incluso representar en 3D un objeto sin utilizar electricidad, simplemente mediante el uso de espejos. Evidentemente las empresas han visto una fuente de promoción e ingresos destacada en este

sector, por lo que casos como el de Virgin dando una gala con un presentador virtual parecen ser solamente el principio de una nueva época en el sector.

Figura 6: Holograma interactivo que responde al tacto.



Fuente: (Meier, 2012)

2.2.5. Arquitecturas de Sistemas de Realidad Aumentada

En la presente sección vamos a definir las diferentes arquitecturas en las que se sostienen los sistemas basados en esta tecnología, así como un análisis sobre el hardware y software utilizado por algunas propuestas representativas.

Los sistemas de realidad aumentada son sistemas informáticos en los que existe una importante interacción entre el sistema y el usuario, donde el tiempo de respuesta es un componente de especial importancia que determina en gran medida su utilidad.

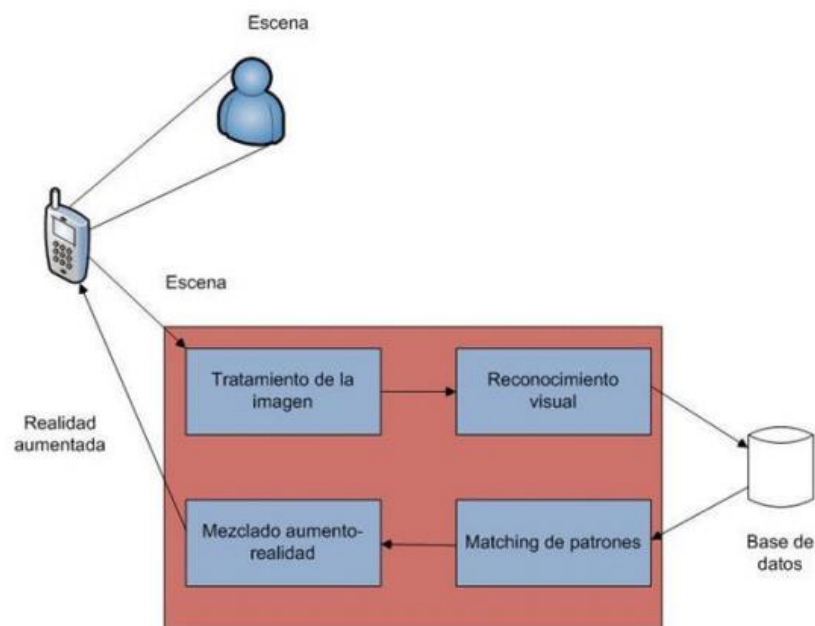
Pueden encontrarse dos tipos de arquitecturas básicas en función de las prestaciones del sistema, de los componentes hardware y de la complejidad de procesamiento (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010):

- a) **Sistemas autónomos:** se trata de sistemas en los que la totalidad de operaciones y tareas se llevan a cabo en un único terminal. Son aplicaciones que se ejecutan en entornos muy limitados en cuanto a espacio y toda la

información debe estar almacenada en el terminal. La arquitectura interna de este tipo de aplicaciones suele estar compuesta por los siguientes módulos:

- ✓ Captación de escenario.
- ✓ Tratamiento de imágenes.
- ✓ Reconocimiento visual.
- ✓ Juego de patrones.
- ✓ Mezclado de realidad y aumento.
- ✓ Visualización.

Figura 7: Arquitectura de un Sistema Autónomo

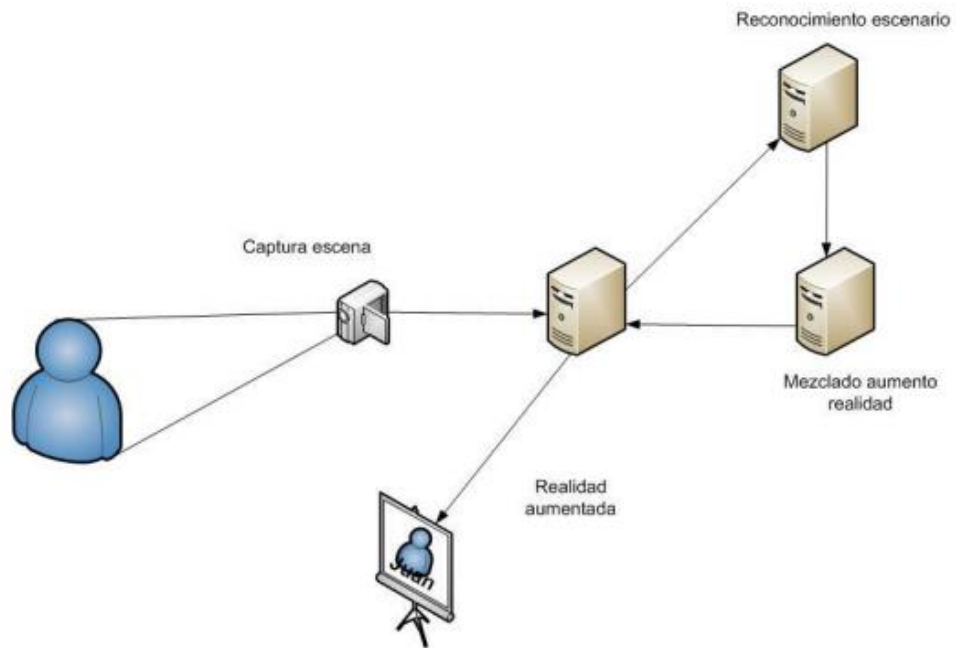


Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

- b) **Sistemas distribuidos:** esta arquitectura delega en un equipo servidor la tarea de realizar la mayor parte de los cálculos, rebajando de esta manera en los equipos de visualización la carga de proceso. En este tipo de sistemas, los terminales se encargan de captar la escena y visualizar la realidad aumentada. El proceso intermedio lo realiza habitualmente el servidor, aunque en algunos casos varias tareas se pueden llevar a cabo en el mismo terminal para evitar sobrecargas en la red. No obstante, no suele ser lo

común, por lo que la imagen captada por la cámara se envía completa o comprimida al servidor. Para el buen funcionamiento, es necesario disponer de dispositivos de envío y recepción de forma inalámbrica.

Figura 8: Arquitectura de un Sistema Distribuido.



Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

Entre las arquitecturas en sistemas distribuidos de realidad aumentada podemos destacar Ultra, March, Astor, Layar y Locus entre otros. El sistema Layar tiene una naturaleza que permite añadir contenidos, haciéndolo todo lo escalable que se desee. Layar basa las tareas de reconocimiento por geoposicionamiento en el teléfono móvil, delegando la elección de la capa de superposición a los servidores dedicados. A continuación, vamos a describir las características técnicas de algunos de estos sistemas.

- **ULTRA**

Se trata de un proyecto cuyo objetivo era la creación de una plataforma de realidad aumentada ultra-ligera y compacta que permitiese a los desarrolladores la creación de sus propios sistemas. Este proyecto fue creado para que pudiera utilizarse fundamentalmente en dispositivos móviles, en concreto las PDAs (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010).

El reconocimiento del escenario lo realiza utilizando marcadores, ya que este tipo de reconocimiento es más ligero, permitiendo aliviar la carga de trabajo y proceso al sistema. Entre las características necesarias del hardware del sistema de realidad aumentada se encuentran principalmente los aceleradores de vídeo y gráficos 3D. ULTRA utiliza como librería gráfica OpenGL.

Otro requisito importante de ULTRA es la necesidad de que el dispositivo tenga conexión W-LAN para poder comunicarse con el servidor, ya que permite la creación de contenidos off-line desde un servidor remoto. Para actualizar el sistema se hace necesario el trabajo de varios expertos para la creación de contenidos multimedia, imágenes 2D y 3D. En la tabla 2 destacamos las características técnicas de ULTRA.

Tabla 2: Características técnicas de ULTRA

Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento marcadores	OpenGL ES	Cámara de teléfono móvil o PDA
Tratamiento imágenes	OpenGL ES	Procesador y memoria del teléfono móvil o PDA
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Pantalla del teléfono móvil o PDA

Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

- **MARCH**

Se trata de un proyecto orientado a la visualización de distintos tipos de contenido digital sobre grabados de cuevas prehistóricas (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010). Al igual que ULTRA este proyecto fue creado para que funcionara en dispositivos móviles.

Utiliza en el reconocimiento de escenas los marcadores. El uso de esta técnica se basa en poder emplear el sistema en cuevas reales y poder aligerar de carga de procesamiento y de cálculo al terminal.

El sistema consta de dos partes fundamentales:

- Elemento off-line que se encarga de registrar las imágenes que serán aumentadas en el terminal. Este proceso consiste fundamentalmente en añadir sobre la imagen del grabado información relevante por parte de los expertos.
- Aplicación móvil que se encargará, a partir del reconocimiento del marcador, de extraer la interpretación del experto.

Este modelo tiene un requisito fuertemente restrictivo, el uso de la librería gráfica NokiaCV que hace que solo los terminales Nokia puedan soportar la ejecución de esta aplicación. En la tabla 3 se resumen las distintas técnicas empleados en MARCH:

Tabla 3: Características técnicas de MARCH

Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento marcadores	Nokia CV	Cámara de teléfono móvil o PDA
Tratamiento imágenes	Nokia CV OpenGL ES	Procesador y memoria del teléfono móvil o PDA
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Pantalla del teléfono móvil o PDA

Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

- **ASTOR**

ASTOR es un prototipo de sistemas de realidad aumentada que está basado en que la información digital se muestra en unas pantallas transparentes, por lo que no es necesario que el usuario utilice ningún dispositivo (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010).

Para mostrar la información aumentada al usuario se emplea representación holográfica, utilizando para ello, proyectores que permiten reflejar la imagen sobre elementos holográficos ópticos (HOE) transparentes. ASTOR está pensado para trabajar en entornos pequeños, porque, aunque podría usarse en entornos mayores, el coste que supondría sería muy alto. Todo el hardware se centra en el lado del proveedor y no en el del usuario, pues como hemos comentado anteriormente no necesitará ningún dispositivo. En la tabla 4 se resumen las características técnicas empleadas en este sistema:

Tabla 4: Características técnicas de ASTOR

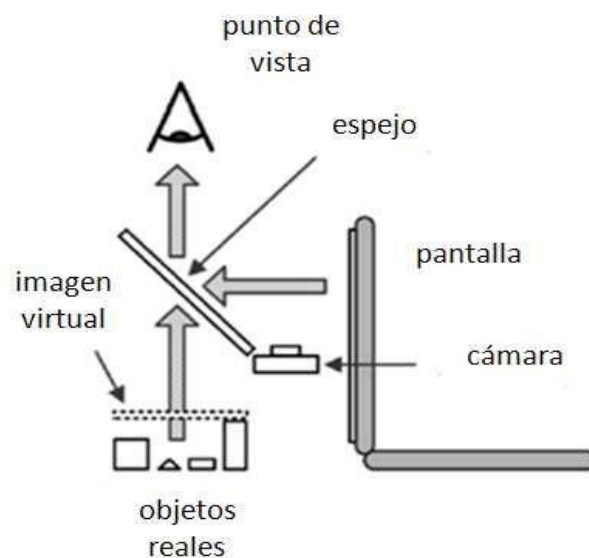
Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento imágenes	Java3DNokia CV	Cámara de vídeo
Tratamiento imágenes	Java 3D	NVIDIA GForce MX 440-SE
Comunicaciones	JRMI	Arquitectura cliente-servidor
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Proyectores, pantallas HOE

Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

- **POLAR**

Se trata de un sistema de realidad aumentada de bajo coste que permite superponer información a una escena real utilizando para ello unos mecanismos poco comunes (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010). Hace uso de un espejo que refleja por un lado los objetos reales que se desean ampliar y por el otro lado, la información digital que se desea mostrar jugando con los diferentes ángulos de visión del espejo. Además, se utiliza una pantalla convencional desde la que se genera la imagen virtual reflejada en el espejo, una cámara y un dispositivo de detección de distancia que percibirá el movimiento de la vista del usuario, para que de esta forma se cambie el enfoque. En la figura 9 se muestra el funcionamiento del sistema POLAR.

Figura 9: Funcionamiento del sistema POLAR



Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

En la tabla 5 observamos el resumen de técnicas empleadas:

Tabla 5: Características técnicas de POLAR

Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento imágenes	OpenGL ES	WebCam, sensor de movimiento
Tratamiento imágenes	OpenGL ESJava 3D	Procesador y memoria del PC
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Pantalla del PC, espejo medio reflectante

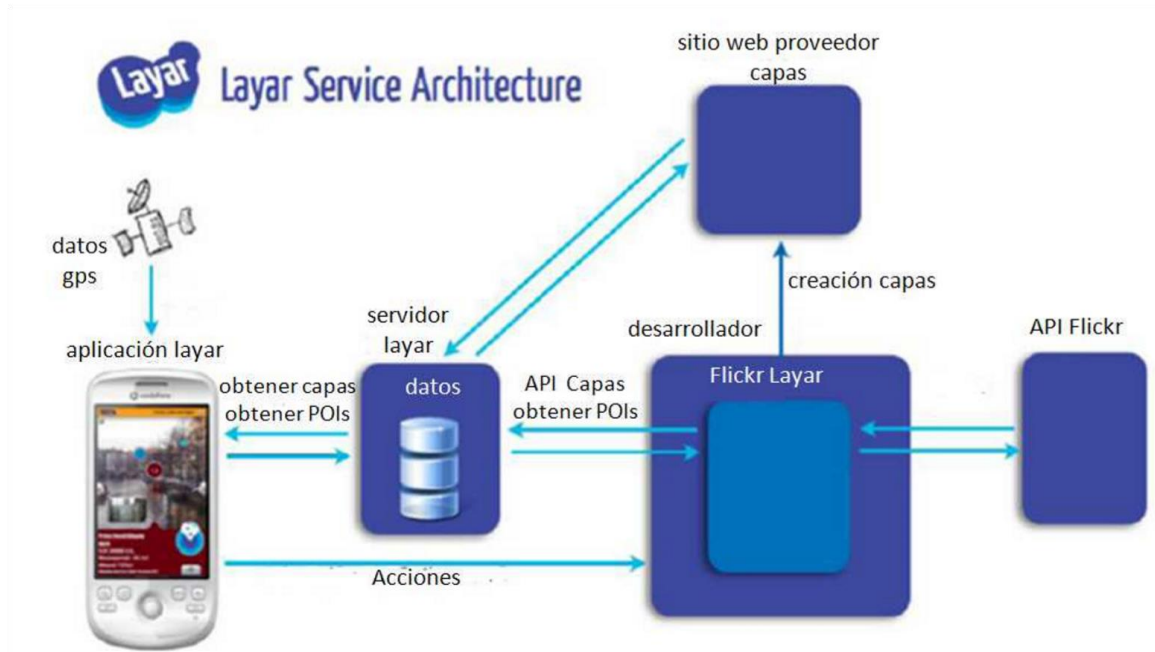
Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

- **Layar**

Es una aplicación que permite la visualización de información digital sobre un entorno real utilizando dispositivos móviles (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010). En todo momento el terminal del usuario va mostrando la imagen real que recoge su cámara.

Mediante el GPS del terminal se envía a un servidor la localización del usuario junto a la orientación extraída con la brújula del mismo. Esta información es de vital importancia, para que el servidor responda con la creación de una capa con la imagen o texto del lugar que se está enfocando con el móvil. La figura 10 muestra un esquema de la arquitectura Layar.

Figura 10: Funcionamiento del sistema Layar



Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

Los requisitos que tiene el uso de esta aplicación son:

- a) Disponer de un teléfono móvil que utilice Android o iOS.
- b) Móvil con cámara de video.
- c) Móvil con antena GPS.

Estos requisitos serían para el usuario, mientras que para poder suministrar este servicio es necesario disponer de un servidor que reciba las peticiones de los distintos terminales y que les envíe la información que deberá mostrarse en el móvil. Es indispensable la utilización de una base de datos con todas las localizaciones y las informaciones a mostrar en las capas, lo que requiere un personal que se encargue de actualizar y mantener los datos. En la tabla 6 resumimos las técnicas empleadas en Layar.

Tabla 6: Características técnicas de LAYAR

Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento geo-posicionamiento	Brújula digital del dispositivo, software GPS	Cámara del teléfono móvil o PDA, antena GPS
Almacenamiento de imágenes	Gestor de base de datos	Servidor de base de datos
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Pantalla del teléfono móvil o PDA

Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

Layar es un auténtico navegador para realidad aumentada, lo que significa que nos proporciona información adicional sobre nuestro entorno real como enlaces a wikipedia, datos sobre hoteles, bares, restaurantes, etc. Su nombre viene de layer, es decir, capa en inglés, ya que lo que hace el navegador es poner sobre la imagen real distintas capas de información extraídas de la red.

- **LOCUS**

Es un sistema de realidad aumentada desarrollado para terminales móviles. El usuario puede ver información ampliada sobre determinados lugares con su dispositivo gracias a las técnicas de geo-posicionamiento del sistema (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010). Para hacerlo posible utiliza modelos 3D para aumentar la escena real. Además, crea herramientas con las que puede caracterizarse el contexto espacial en el que los usuarios van a requerir realidad aumentada.

Los requisitos del sistema son los siguientes:

- a) Almacenamiento y gestión de la información espacial y posicional de los lugares.

- b) Herramientas de modelado con las que realizar imágenes en 3D.
- c) Herramientas de navegación y estimación de rutas.
- d) Interfaz para trabajar con realidad virtual y realidad aumentada.

Tabla 7: Características técnicas de LOCUS

Técnica	Componente software	Componente hardware
Reconocimiento geo-posicionamiento	Brújula digital del dispositivo, software GPS	Cámara del teléfono móvil o PDA, antena GPS
Visualización	Delegado en software del dispositivo	Pantalla del teléfono móvil o PDA

Fuente: (H. López, A. Navarro y J. Relaño, 2010)

2.2.6. Metodología

La Metodología es la ciencia que nos enseña a dirigir determinado proceso de manera eficiente y eficaz para alcanzar los resultados deseados y tiene como objetivo darnos la estrategia a seguir en el proceso (Cortés e Iglesias, 2004).

Dijkstra (1968), con un influyente artículo (Go to statement considered harmful), sienta las bases para la creación de las metodologías, como las conocemos ahora. Entre otros autores se establecieron unos criterios que marcaran el éxito del desarrollo del software, que hasta ahora están vigentes:

- El coste del desarrollo inicial debe ser relativamente bajo.
- El software debe ser fácil de mantener.
- El software debe de ser portable a nuevo hardware.
- El software debe hacer lo que el cliente quiere.

En la actualidad se cuenta con un gran número de metodologías para el desarrollo de software, pero tenemos dos grupos de metodologías que predominan, por un lado, tenemos las Metodologías Tradicionales, que son aquellas metodologías guiadas por estándares y que ponen especial énfasis en la planificación y control del proyecto; por otro lado, están las Metodologías

Agiles, que son metodologías que cuentan con un proceso incremental, cooperativo, sencillo de aplicar y adaptativo. Estas últimas metodologías surgieron como una reacción a la burocracia empleada en las metodologías tradicionales o también llamadas pesadas.

Tabla 8: Metodología tradicional vs Metodología Ágil

METODOLOGÍA TRADICIONAL O PESADA	METODOLOGÍA ÁGIL
Centradas en el control de procesos.	Centradas en el factor humano, colaboración y participación del cliente en el desarrollo del software.
Riguroso control en las actividades involucradas en los procesos.	Menor control en las actividades implicadas en los procesos.
Basada en estándares y normas ya establecidos para el desarrollo de proyectos de software.	Basada en heurística proveniente de prácticas de generación de código.
Rigidez a cambios durante el proyecto.	Son flexibles a los cambios aun con el proyecto en marcha.
Interacción con el cliente mediante entrevistas y reuniones.	El cliente es considerado como parte del equipo del proyecto.
Son aplicadas para proyectos con gran número de recursos humanos.	Aplicado a proyecto con pocos recursos humanos.
Centrados en la arquitectura del software.	Menor énfasis en la arquitectura del software.
Muchos artefactos.	Menor cantidad de artefactos.
RUP e ICONIX son las más usadas.	XP y SCRUM son las más usadas.

Fuente: Fuente: (Isla Visual, 2018)

2.2.6.1. SCRUM

Según (Dimes, 2015), “Scrum es un marco de referencia para crear software complejo y entregarlo a tiempo de una forma mucho más sencilla”.

Scrum trabaja con el ciclo de vida iterativo e incremental, donde se va liberando el producto de forma periódica, aplicando las buenas prácticas de trabajo colaborativo, facilitando el hallazgo de soluciones óptimas a los problemas que pueden ir surgiendo en el proceso de desarrollo del proyecto. (Sutherland, 2001).

Se realizan entregas regulares y parciales del producto final, a estas entregables se le denominan como Sprint, todas ellas con una prioridad previamente establecida que nace según el beneficio que aporten al cliente, minimizando los riesgos que pueden surgir de desarrollos extremadamente largos. Es por tal motivo, que Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesitan obtener resultados de manera inmediata. (Dimes, 2005)

Flujo de trabajo de la metodología Scrum:

- Product Backlog: Es una lista que contiene las funcionalidades del producto.
- Sprint Backlog: Es una lista de tareas que se realizan en un Sprint.
- Sprint Planning Meeting: Esta reunión se hace al comienzo de cada Sprint y tiene la finalidad de seleccionar del Product Backlog las funcionalidades sobre las que se va a trabajar.
- Sprint Daily Meeting: Reunión breve que se realiza a diario mientras dura el periodo de Sprint. El Scrum Master debe tratar de solucionar los problemas u obstáculos que se presenten.
- Sprint Review Meeting: Reunión que se realiza al terminar el sprint, se presenta el entregable y se mencionan los problemas que han tenido durante el proceso.
- Sprint Retrospective Meeting: El equipo revisa los objetivos cumplidos del Sprint terminado y debaten sobre los cambios que se podrían hacer para mejorar el próximo Sprint.

Roles en la metodología Scrum:

- Stakeholder: Es el cliente, su responsabilidad es definir los requerimientos, recibir el producto al final de cada iteración y proporcionar el feedback correspondiente.

- Product Owner: Es el jefe responsable del proyecto y actúa como intermediario entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Scrum Master: Persona encargada de que el proceso Scrum se utiliza como es debido. Actúa como un facilitador y solucionador de problemas, eliminando los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint.
- Scrum Team: Encargados del desarrollo del producto.

2.2.6.2. Extreme Programming (XP)

Es una metodología ágil para el desarrollo de software y tiene como base la simplicidad y como objetivo la satisfacción del cliente. Se centra en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo, potenciando las relaciones interpersonales como clave para el éxito del desarrollo de software. Está en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, permitiendo así la comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y disciplina para enfrentar los cambios. (Letelier y Penadés)

XP se adapta al desarrollo de sistemas grandes y pequeños sin mayor documentación, con requisitos imprecisos y muy cambiante; es por ello que, iniciando el proyecto se deben definir todos los requisitos, para luego invertir el esfuerzo en manejar los cambios que se presenten y así minimizar las posibilidades de error, así mismo complementa los conocimientos entre los miembros del equipo, gracias a la programación en parejas (Beck, 1999).

XP tiene un conjunto importante de reglas y prácticas. En forma genérica, se pueden agrupar en:

- Reglas y prácticas para la Planificación
- Reglas y prácticas para el Diseño
- Reglas y prácticas para el Desarrollo
- Reglas y prácticas para las Pruebas

Tabla 9: Metodología Scrum VS Metodología Extreme Programming

Scrum	eXtreme Programming (XP)
Se base en la administración del proyecto	Se centra en la programación o creación del producto
Las iteraciones de entrega son de 1 a 4 semanas	Las iteraciones de entrega son de 1 a 3 semanas
Se trabaja de manera individual	Se trabaja en parejas
Testeo al final de cada Sprint	Testeo en toda la fase del proyecto
No se permiten cambios del producto al realizar el sprint.	Sujeto a cambios

Fuente: (Isla Visual, 2018)

Es mediante estas comparativas entre las metodologías de desarrollo tradicionales (RUP e ICONIX) y ágiles (Scrum y Extreme Programming) y teniendo en cuenta el corto tiempo para el desarrollo de la investigación y la flexibilidad a cambios, optamos por trabajar con la metodología de desarrollo ágil Extreme Programming (XP) en la presente investigación.

2.2.7. Herramientas de Desarrollo

2.2.7.1. Unity 3D

Para (Yepply, 2018) Unity es una plataforma de desarrollo que permite crear experiencias interactivas en 3D y 2D, creado por Unity Technologies. Esta herramienta permite crear videojuegos para diversas plataformas como son: de escritorio, Web, de VR, consola y TV, así como también el desarrollo en dispositivos móviles mediante funcionalidades extras. En su versión educativa es libre, y para uso comercial de licencia pagada. Además, este software tiene incorporado un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), denominado MonoDevelop que es el editor predeterminado de los scripts de Unity 3D, en lenguaje C#.

Figura 11: Unity 3D



Fuente: (Unity 3D, 2018)

2.2.7.2. MonoDevelop

Es un entorno de desarrollo integrado libre y gratuito, diseñado primordialmente para C# y otros lenguajes .NET como Nemerle, Boo, Java (vía IKVM.NET) y en su versión 2.2 Python. MonoDevelop originalmente fue una adaptación de SharpDevelop para Gtk#, pero desde entonces se ha desarrollado para las necesidades de los desarrolladores del Proyecto Mono. El IDE incluye manejo de clases, ayuda incorporada, completamiento de código, Stetic (diseñador de GUI) integrado, soporte para proyectos, y un depurador integrado.

Figura 12: MonoDevelop



Fuente: (Unity 3D, 2018)

2.2.7.3. C SHARP (C#)

C# es un lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework .NET. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de

Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje C# y .NET Framework (Microsoft, 2018).

Figura 13: Lenguaje de Programación C#



Fuente: (Microsoft, 2018)

2.2.7.4. Scripting

Según (Diccionario de Informática y Tecnología, 2018) un lenguaje scripting es un tipo de lenguaje de programación que es generalmente interpretado.

Características de los lenguajes scripting:

- Los scripts suelen escribirse más fácilmente, pero con un costo sobre su ejecución.
- Suelen implementarse con intérpretes en lugar de compiladores.
- Tienen fuerte comunicación con componentes escritos en otros lenguajes.
- Los scripts suelen ser almacenados como texto sin formato.
- Los códigos suelen ser más pequeños que el equivalente en un lenguaje de programación compilado.

Figura 14: Scripting

```

50 vignette.blur = (1-health) * 2 * smokeEffect * 10 * health;
51 vignette.blurDistance = (1-health) * 2 * smokeEffect * 10;
52 vignette.chromaticAberration = heatEffect * 10;
53 }
54
55
56 void OnTriggerEnter(Collider c)
57 {
58     var fire = c.GetComponent<Fire>();
59     if (fire && fire.alive)
60     {
61         float dist = 1 - ((transform.position - fire.transform.position).magnitude);
62         NearHeat(dist);
63     }
64
65     var smoke = c.GetComponent<SmokeParticle>();
66     if (smoke && smoke.GetComponent<Fire>().alive)
67     {
68         float dist = 1 - ((transform.position - smoke.transform.position).magnitude);
69         NearSmoke(dist);
70     }
71 }
72
73 void OnCollisionEnter(Collision c)
74 {
75     var healthBox = c.gameObject.GetComponent<HealthBox>();
76     if (healthBox)
77     {
78         healthBox.gainHealth();
79     }
80 }

```

Fuente: (Diccionario de Informática y Tecnología, 2018)

2.2.7.5. MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es idóneo para la creación de bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, así como para la creación de cualquier otra solución que implique el almacenamiento de datos, posibilitando realizar múltiples y rápidas consultas. Está desarrollado en C y C++, facilitando su integración en otras aplicaciones desarrolladas también en esos lenguajes. (Cobo & Gómez, 2005).

Figura 15: Motor Base de Datos MySQL



Fuente: (Cobo & Gómez, 2005)

2.2.7.6. PHP

Es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. Código abierto significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. Incrustado en HTML significa que en un mismo archivo vamos a poder combinar código PHP con código HTML, siguiendo unas reglas.

PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Recordar que llamamos página estática a aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que llamamos páginas dinámicas a aquellas cuyo contenido no es el mismo siempre. Por ejemplo, los contenidos pueden cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, etc. (Cobo & Gómez, 2005)

Figura 16: Lenguaje de Programación PHP



Fuente: (Cobo & Gómez, 2005)

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la hipótesis

La implementación de una Aplicación Móvil basada en Realidad Aumentada como herramienta del Marketing permite mejorar la captación de clientes, la difusión de productos y aumentar el nivel porcentual de las ventas del centro comercial APIAT.

3.2. Operacionalización de variables

- **Variable Independiente**

Aplicación Móvil basada en Realidad Aumentada.

- **Variable dependiente**

Marketing Empresarial.

Tabla 10: Operacionalización de la Variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES
Aplicación móvil basada en realidad aumentada.	Es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.	Tecnología
		Visión Artificial

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Marketing Empresarial.	Stanton, Etzel y Walker, proponen la siguiente definición de marketing: "El marketing es un sistema total de actividades de negocios ideado para planear productos satisfactores de necesidades, asignarles precios, promover y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de la organización	Indicador que busca determinar los niveles de captación de clientes, ventas y difusión de productos del Centro Comercial APIAT.	Clientes	El nivel de captación de nuevos clientes.
			Mercado	El nivel porcentual de las ventas.
			Productos	El nivel de difusión de productos.

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de investigación.

El tipo de diseño de la investigación es Pre - Experimental porque se tomó en cuenta los procesos que intervienen en la solución tecnológica y también los procesos que pueden influir. Se aplicaron métricas que permitan evaluar la funcionalidad de la solución teniendo en cuenta las variables independientes y dependientes.

4.2. Material.

4.2.1. Unidad de estudio.

La unidad de estudio para la presente investigación es el puesto de venta del Comercial APIAT.

4.2.2. Población.

Para el presente proyecto se tomó como población a los 29 puestos de venta del área de mueblería del centro comercial APIAT.

4.2.3. Muestra.

Debido a que conocemos el tamaño de la población, se procede a utilizar la fórmula expuesta a continuación para el cálculo respectivo del tamaño de la muestra.

- ✓ Z = Nivel de confianza (95%) = 1.96
- ✓ P = Probabilidad de éxito = 0.98
- ✓ Q = Probabilidad de fracaso = 0.02
- ✓ E = % del estimador o error máximo admisible = 0.03
- ✓ N = Tamaño de la población = 29
- ✓ n = Tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 * N * (P * Q)}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * (P * Q)}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 29 * (0.98 * 0.02)}{0.03^2 * (29 - 1) + 1.96^2 * (0.98 * 0.02)}$$

$$n = \frac{2.18366544}{0.11049536}$$

$$n = 19.76$$

n = Total de puestos de venta a evaluar = 20

4.3. Métodos.

4.3.1. Técnicas de recolección de datos y análisis de datos

- **Método deductivo:** Procedimiento que consiste en desarrollar una teoría empezando por formular sus puntos de partida o hipótesis básicas y deduciendo luego su consecuencia con la ayuda de las subyacentes teorías formales.
- **Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Tabla 12: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

VARIABLES	TECNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES	INFORMANTES
Aplicación móvil basada en realidad aumentada.	Búsqueda de información	Internet	Tesis y Libros	Desarrolladores
	Interpretación de la información	Modelado objetos 3D Software	Tesis Código implementado	
Marketing Empresarial	Observación	Encuestas	Aplicativos ya desarrollados	Usuarios
	Medición de la Rentabilidad	Fórmulas matemáticas		

Fuente: Elaboración propia

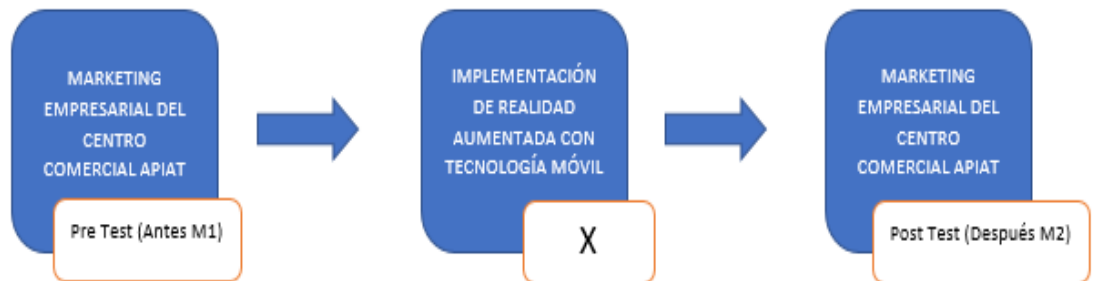
- **Análisis de contrastación:** para la contrastación de la hipótesis se utilizó el método de diseño de sucesión o en línea, llamado también método Pre-Test y Post-Test, con un solo grupo, que consiste en lo siguiente. (GONZALEZ, 2004)
 - ✓ Una medición previa de la variable dependiente a ser utilizada (Pre-Test)
 - ✓ La aplicación de la variable independiente a los sujetos del grupo
 - ✓ Una medición de la variable dependiente en los sujetos (Post-Test)



Siendo el presente trabajo una investigación aplicada a la visualización de objetos, el diseño que se utilizará es el “**Pre – Post con medición lineal**”, en el cual los criterios de contrastación estuvieron basados en la medición de la variable dependiente antes y después de la implementación de la solución de la investigación.

- ✓ **M1:** Marketing Empresarial del Centro Comercial APIAT (**antes de aplicar el aplicativo móvil**).
- ✓ **X:** Implementación de Realidad Aumentada con Tecnología Móvil.
- ✓ **M2:** Marketing Empresarial del Centro Comercial APIAT (**después de aplicar el aplicativo móvil**).

Figura 17: Análisis de Contrastación



Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Procedimientos

Para el procesamiento y análisis de la información se procedió a revisar y codificar la información recolectada por categorías, esto hizo más fácil la comprensión y organizar de una forma más clara la información.

Posteriormente procedimos a analizar, diseñar e implementar la solución teniendo en cuenta la metodología aplicada.

Para el análisis realizado se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- ✓ Revisión de los objetivos propuestos.
- ✓ Revisión de las variables y sus dimensiones.

CAPÍTULO 5. DESARROLLO

5.1. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.

5.1.1. FASE I: EXPLORACIÓN O PLANIFICACIÓN

- **Conformación del equipo XP, Roles y Desarrollo**

Tabla 13: Roles y Actores

Actores	ROLES				
	Cliente	Programador	Tester	Diseñador	Guía
Centro Comercial APIAT	X		X		
Montoya Loyola, Alex		X	X		
Ríos Abarca, Geovanny		X	X		
Diseñador Gráfico				X	
Ing. Gómez Ávila, José					X

Fuente: Elaboración propia

- **Responsables durante la etapa de planificación**

Tabla 14: Responsables de la Planificación

ROL	RESPONSABILIDADES
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Define historias de usuario - Utilizará el aplicativo que se ha desarrollado. - Aprueba o desaprueba la aplicación móvil.
Programador	<ul style="list-style-type: none"> - Estimar el tiempo de producción de cada Historia. - Desarrollo del aplicativo en base a las historias obtenidas. - Realizar pruebas.
Tester	<ul style="list-style-type: none"> - Propone ajustes al aplicativo de Realidad Aumentada
Diseñador	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de los objetos 3D.
Guía	<ul style="list-style-type: none"> - Propone ajustes sobre el aplicativo. - Propone nuevas ideas. - Despeja dudas sobre el desarrollo.

Fuente: Elaboración propia

- **Historias de Usuario.**

Tabla 15: Historia de Usuario 01: Ingreso a la Aplicación

Historia de Usuario	
Número: 01	Usuario: Cliente
Nombre historia: Ingreso a la aplicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Iteración asignada: 01	
Programador responsable: Alex Montoya y Geovanny Ríos	
Descripción: El usuario visualizará una pantalla de bienvenida con un listado de todas las categorías de los productos. El usuario podrá elegir una categoría y luego el sistema hará el reconocimiento del mismo y lo procesará para obtener una visualización de todos los productos por la categoría seleccionada.	
Observaciones: Las categorías de producto son definidas por el usuario.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Historia de Usuario 02: Listado de Productos por Categoría

Historia de Usuario	
Número: 02	Usuario: Cliente
Nombre historia: Listado de Productos por Categoría	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Iteración asignada: 01	
Programador responsable: Alex Montoya y Geovanny Ríos	
Descripción: El usuario visualizará una pantalla con un listado de todos los productos por categoría seleccionada. El usuario podrá elegir un producto y luego el sistema hará el reconocimiento del mismo y lo procesará para obtener información del producto seleccionado.	
Observaciones: Los productos siempre van a estar relacionados a una categoría de producto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Historia de Usuario 03: Mostrar Información del Producto

Historia de Usuario	
Número: 03	Usuario: Cliente
Nombre historia: Mostrar Información del Producto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Iteración asignada: 01	
Programador responsable: Alex Montoya y Geovanny Ríos	
Descripción: El usuario visualizará una pantalla con la información del producto seleccionado. El usuario podrá elegir la visualización del producto en 3D, para ello el sistema hará el reconocimiento del mismo y lo procesará para obtener la visualización del producto.	
Observaciones: Esta acción la realiza el usuario de la aplicación.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Historia de Usuario 04: Visualización de Objetos 3D

Historia de Usuario	
Número: 04	Usuario: Administrador
Nombre historia: Visualización de Objetos 3D	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Iteración asignada: 02	
Programador responsable: Alex Montoya y Geovanny Ríos	
Descripción: El usuario con ayuda de la cámara de un celular podrá obtener la visualización 3D del objeto.	
Observaciones: Cuando las imágenes enfocadas para su reconocimiento inicial no están registradas, no se podrá visualizar las imágenes en 3D.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Historia de Usuario 05: Funcionalidad al Objeto

Historia de Usuario	
Número: 05	Usuario: Administrador
Nombre historia: Agregar funcionalidad al objeto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Alex Montoya y Geovanny Ríos	
Descripción: Una vez ya visualizada la imagen en 3D el usuario podrá interactuar con ella, a través de las funcionalidades de rotación, traslación de la imagen según criterio del usuario.	

Fuente: Elaboración propia

- **Planificación plan de entrega y plan de Iteración.**

Para la planificación temporal, así como para las evoluciones del proyecto se tendrá en cuenta las diversas iteraciones:

- ✓ Se mostrará en cada una de las etapas las diferentes historias de usuarios previstas, así como las realizadas.
- ✓ También se hará un recuento de las incidencias que se tuvieron en cada una de las iteraciones.

Planificación Inicial:

En la planificación inicial identificaremos las historias de usuario en la que definiremos la **PRIORIDAD** (Bajo, Media o Alta según la importancia y relevancia que tenga). **RIESGO** (Bajo, Medio o Alto es la probabilidad de fallo en cada historia de usuario en el desarrollo), **ESFUERZO** (Se califica 1, 2 o 3 según el tiempo y trabajo que nos demandará en desarrollar la historia de usuario) y la **ITERACIÓN** (Es la implementación de cada historia).

Tabla 20: Planificación Inicial.

Historia de Usuario					
Nro.	Nombre	Prioridad de Negocio	Riesgo	Esfuerzo	Iteración
01	Ingreso a la aplicación	Alta	Alto	1	1
02	Listado de Productos por Categoría	Alta	Alto	2	1
03	Mostrar Información del Producto	Alta	Alto	2	1
04	Visualización de Objetos 3D	Alta	Alto	3	2
05	Agregar funcionalidad al objeto	Alta	Medio	2	2

Fuente: Elaboración propia

Velocidad del Proyecto

De acuerdo a las ponderaciones de la prioridad, riesgo y esfuerzo se ha estimado el tiempo de desarrollo de cada historia.

Tabla 21: Tiempo estimado en el desarrollo de las historias de usuario.

Nro.	Historia de Usuario	Tiempo estimado (días)
01	Ingreso a la aplicación	2
02	Listado de Productos por Categoría	7
03	Mostrar Información del Producto	7
04	Visualización de Objetos 3D	30
05	Agregar funcionalidad al objeto	7

Fuente: Elaboración propia

Estimación de la Velocidad del Proyecto Inicial.

- ✓ Tiempo total estimado para el desarrollo de las Historias de Usuario: 53 días.
- ✓ Tiempo del calendario: 05 días por semana de lunes a viernes.
- ✓ Equipo XP: 02 personas.

Cronograma de Entregables.

Las historias de usuarios se agrupan en entregables de acuerdo a las necesidades e importancia para el cliente, estableciéndose el orden de desarrollo como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 22: Planificación de los entregables

Entregable	Historias	Fecha Inicio	Fecha Término	Fecha Entrega
Entregable 1	01	16/07/2018	17/07/2018	18/07/2018
Entregable 2	02	18/07/2018	26/07/2018	27/07/2018
Entregable 3	03	27/07/2018	07/08/2018	08/08/2018
Entregable 4	04	08/08/2018	19/09/2018	20/09/2018
Entregable 5	05	20/09/2018	28/09/2018	1/10/2018

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Asignación de Tareas por Usuarios

- **Asignación de Interacciones:**

En la siguiente tabla se muestra, a que iteración fueron asignadas cada una de las historias de usuarios previamente redactadas:

Tabla 23: Asignación de Iteraciones por historial de Usuarios

Historia de Usuario		Prioridad de Negocio	Iteración
Nro.	Nombre		
001	Ingreso a la aplicación	Alta	1
002	Listado de Productos por Categoría	Alta	1
003	Mostrar Información del Producto	Alta	1
004	Visualización de Objetos	Alta	2
005	Agregar funcionalidad al objeto	Alta	2

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción de Tareas e Iteraciones:**

ITERACIÓN 01:

Iteración No. 01			
Historia de Usuario 01: Ingreso a la aplicación			
Tareas	Fase	Tarea por Sub Historia	
Listar Categorías de Productos.	Diseño	1.1	Diseñar pantalla de inicio para la aplicación.
	Implementación	1.2	Implementar pantalla de inicio para la aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 1.1	Número historia: 01
Nombre tarea: Diseñar pantalla de inicio para la aplicación.	
Tipo de tarea: Diseño	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Diseñar pantalla menú, para listar las categorías de los productos.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Pantalla de inicio de la aplicación

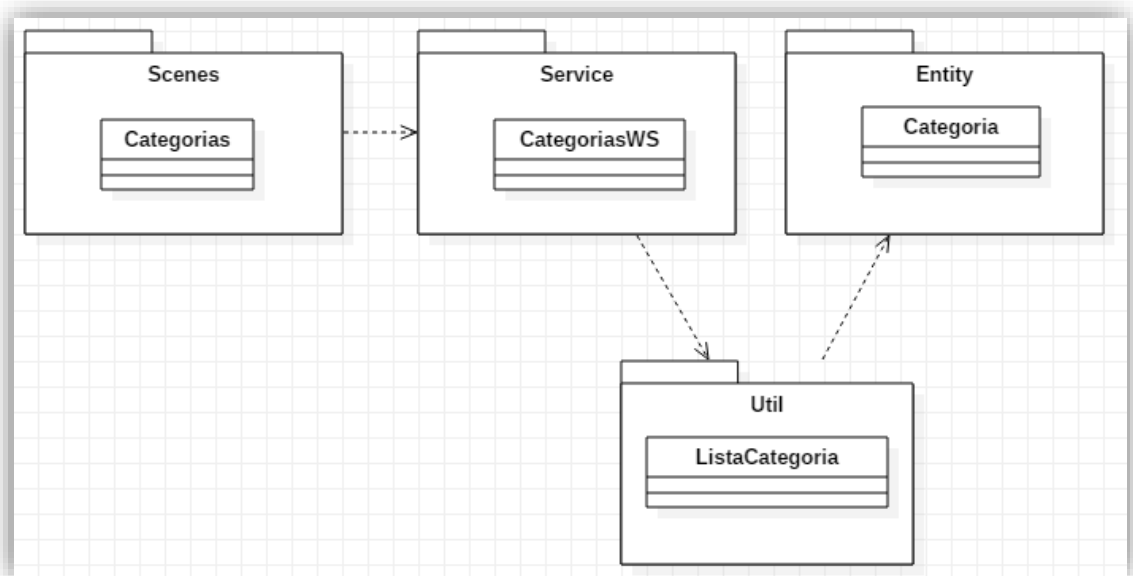


Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 1.2	Número historia: 01
Nombre tarea: Implementar pantalla de inicio para la aplicación.	
Tipo de tarea: Implementación.	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se implementan las clases; Categorías, Categorías WS, Lista Categoría y Categoría	

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Implementación de clases para el inicio de la aplicación



Fuente: Elaboración propia

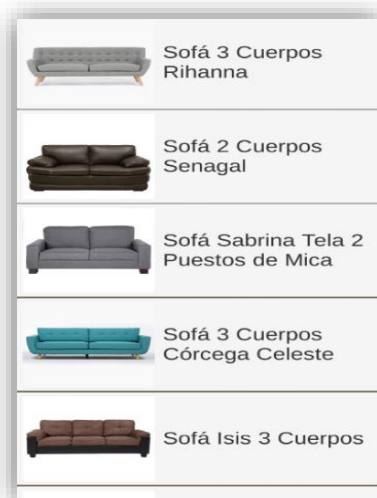
Iteración No. 01			
Historia de Usuario 02: Listado de Productos por Categoría			
Tareas	Fase	Tarea por Sub Historia	
Listado Productos por Categoría.	Diseño	2.1	Diseñar pantalla listado de productos por categoría.
	Implementación	2.2	Implementar pantalla de productos por categoría para la aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 2.1	Número historia: 02
Nombre tarea: Diseñar pantalla listado de productos por categoría.	
Tipo de tarea: Diseño	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Diseñar pantalla menú, para listar las categorías de los productos.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Listado de productos por categoría

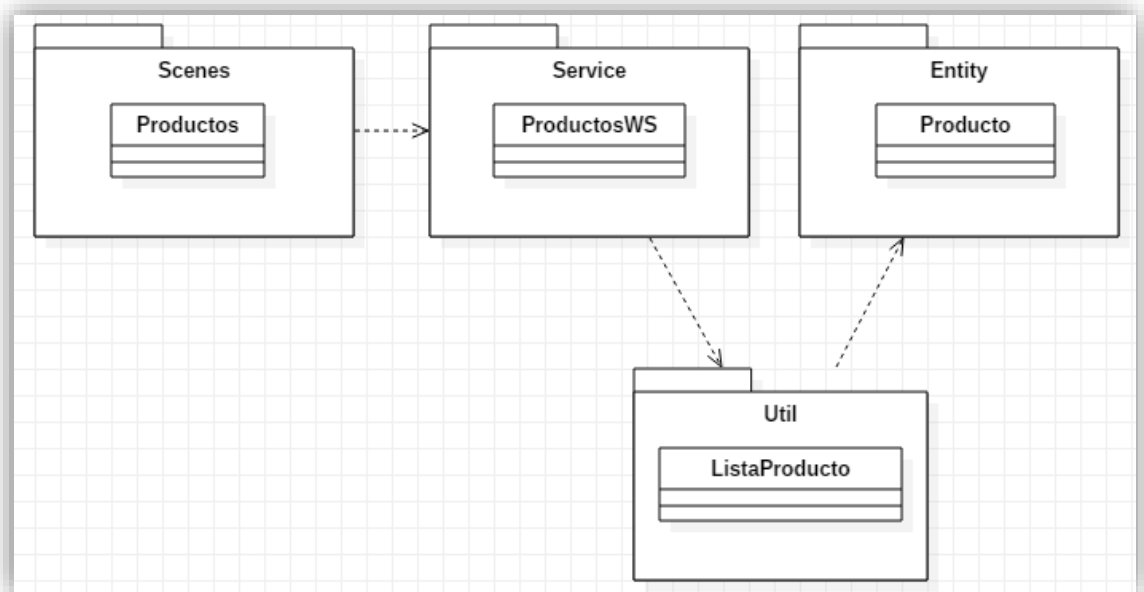


Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 2.2	Número historia: 01
Nombre tarea: Implementar pantalla de productos por categoría para la aplicación.	
Tipo de tarea: Implementación.	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se implementan las clases; Productos, Productos WS, Lista Producto y Producto.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Implementación de clases para el listado de productos por categoría.



Fuente: Elaboración propia

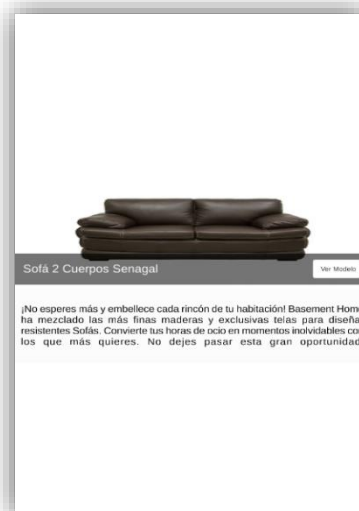
Iteración No. 01			
Historia de Usuario 03: Mostrar información del Producto			
Tareas	Fase	Tarea por Sub Historia	
Información de los Productos.	Diseño	3.1	Diseñar pantalla con información de productos.
	Implementación	3.2	Implementar pantalla información de productos para la aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 3.1	Número historia: 03
Nombre tarea: Diseñar pantalla con información del producto.	
Tipo de tarea: Diseño	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Diseñar pantalla con información del producto.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Pantalla con información del producto.

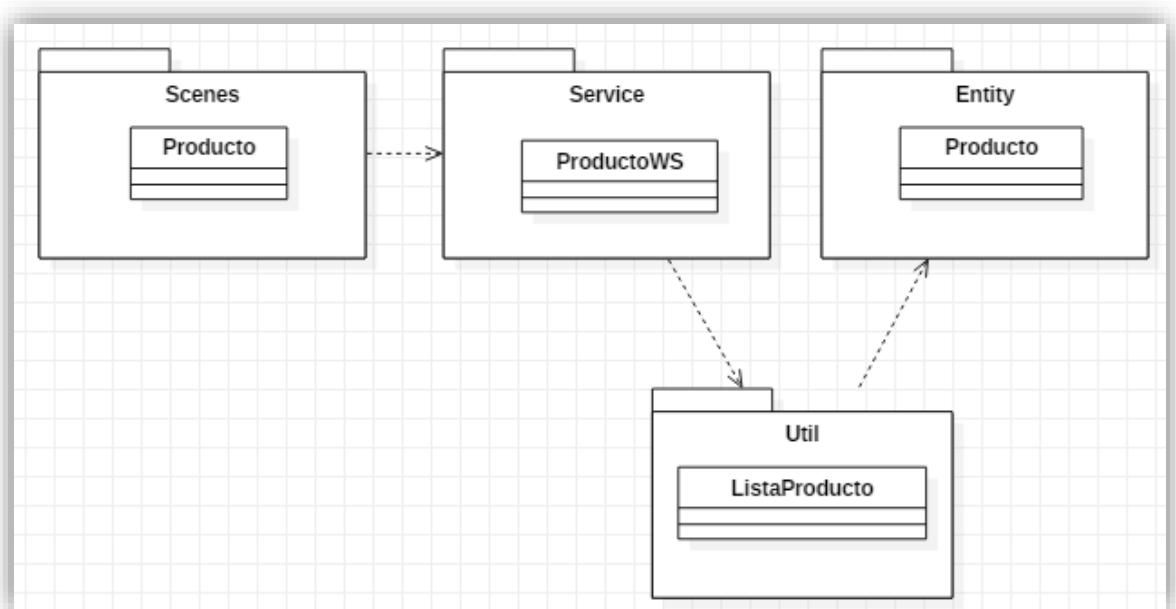


Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 3.2	Número historia: 03
Nombre tarea: Implementar pantalla información de productos para la aplicación.	
Tipo de tarea: Implementación.	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se implementan las clases en los paquetes; Paquete Scenes: Producto. Paquete Service: ProductoWS. Paquete Util: ListaProducto. Paquete Entity: Producto.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Implementación de clases para mostrar información del producto.



Fuente: Elaboración propia

ITERACIÓN 02:

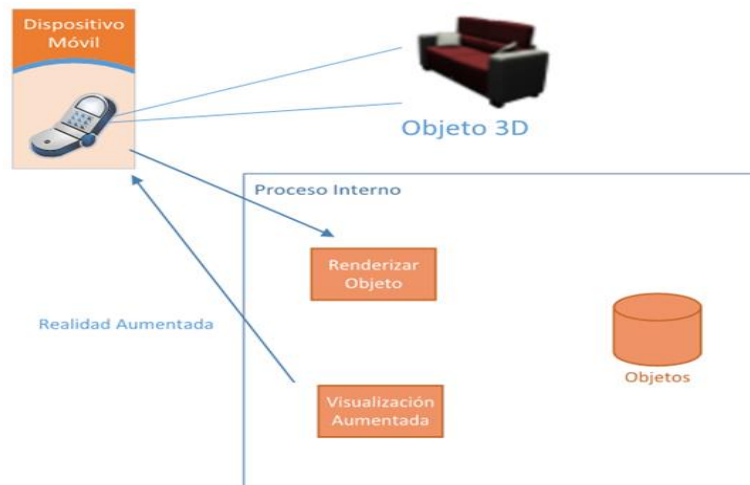
Iteración No. 02			
Historia de Usuario 04: Visualización de Objetos			
Tareas	Fase	Tarea por Sub Historia	
Elaborar funciones	Análisis	4.1.1	Analizar las actividades o funciones.
	Diseño	4.1.2	Realizar diseño de los pasos o actividades
Implementar las clases	Implementación	4.2.1	Implementar clases para el paquete principal.

Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 4.1.1	Número historia: 04
Nombre tarea: Analizar las actividades.	
Tipo de tarea: Análisis.	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Analizar las actividades o funciones para mostrar el objeto 3D en un entorno físico del mundo real.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Actividades para mostrar el objeto 3D.

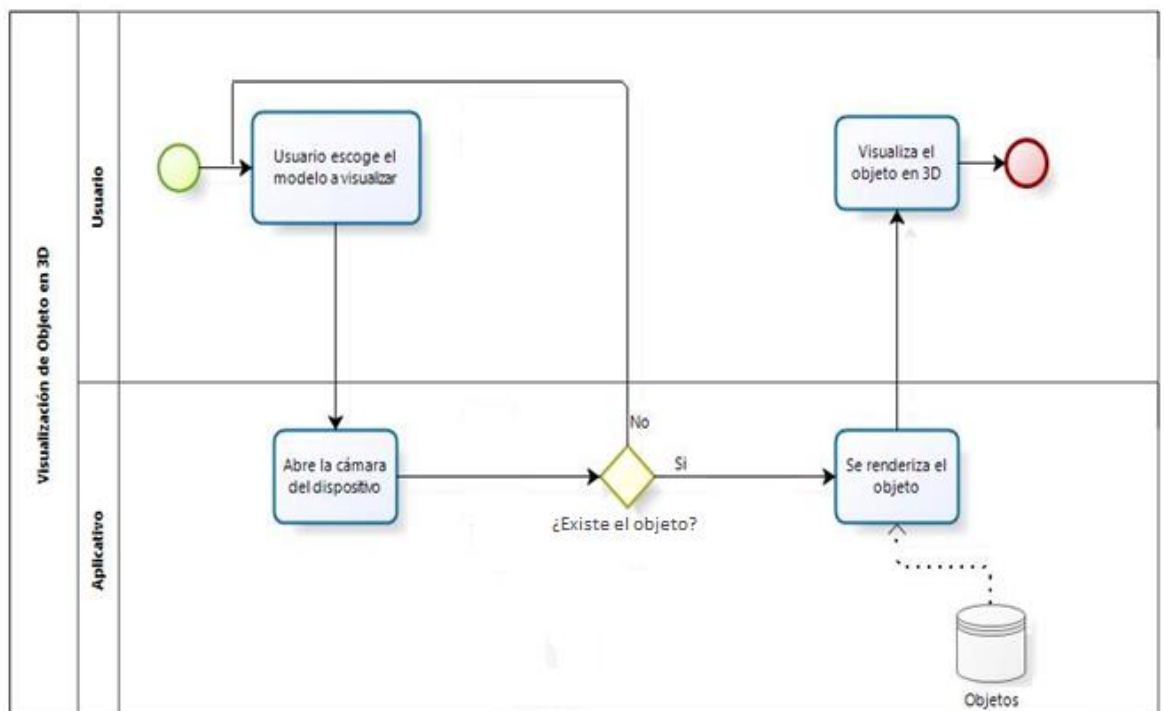


Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 4.1.2	Número historia: 04
Nombre tarea: Realizar el diseño de los pasos o actividades	
Tipo de tarea: Diseño	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se diseñará un diagrama de flujo, evidenciando los pasos o actividades para la visualización del objeto.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Diagrama de flujo para mostrar el objeto 3D.

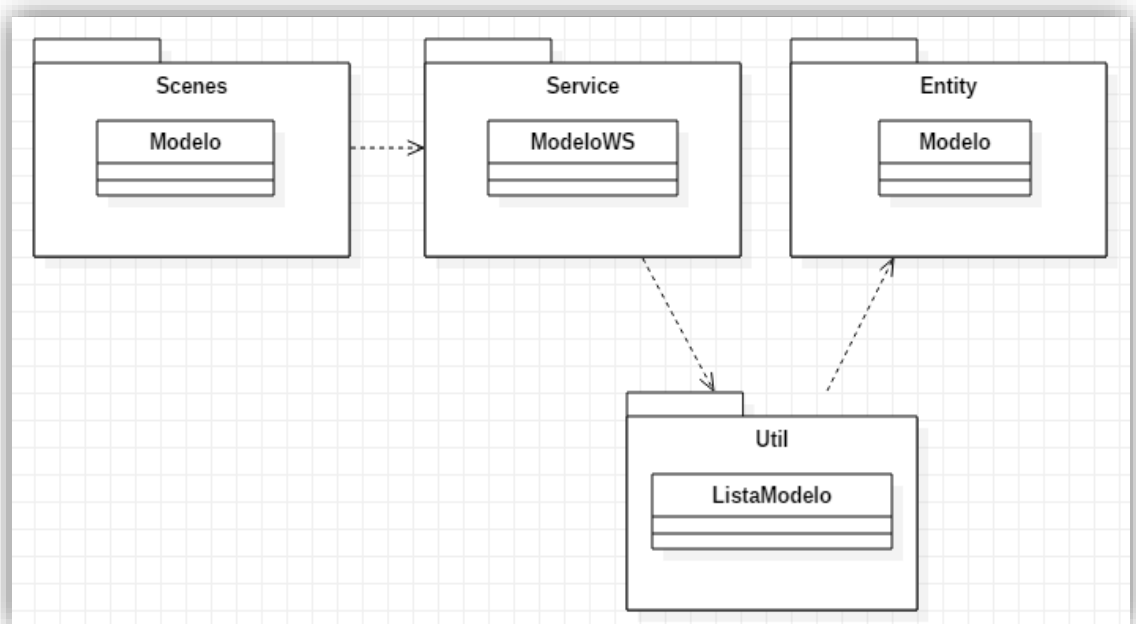


Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 4.2.1	Número historia: 04
Nombre tarea: Implementar clases en los paquetes	
Tipo de tarea: Implementación	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se implementa las clases principales en los paquetes Paquete Scenes: Modelo. Paquete Service: ModeloWS. Paquete Util: ListaModelo. Paquete Entity: Modelo.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Implementación de clases para mostrar objeto 3D.



Fuente: Elaboración propia

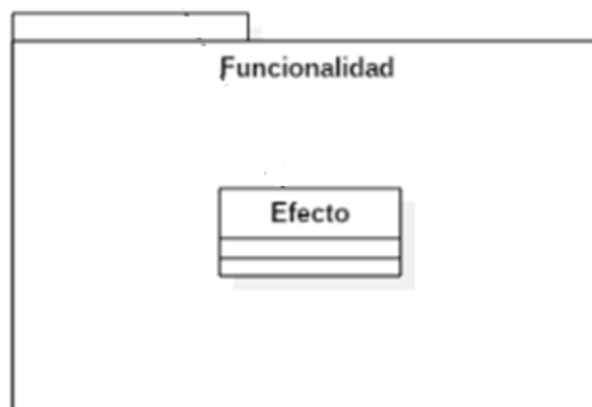
Iteración No. 02			
Historia de Usuario 05: Agregar funcionalidad al objeto			
Tareas	Fase	Tarea por Sub Historia	
Paquete Funcionalidades	Implementación	5.1	Implementar las clases para el paquete funcionalidades.

Fuente: Elaboración propia

Tarea	
Número: 2.1.1	Número historia: 04
Nombre tarea: Implementar las clases para el paquete funcionalidades.	
Tipo de tarea: Análisis.	
Responsable: Alex Montoya, Geovanny Ríos.	
Descripción: Se implementa las clases: Funcionalidad, zoom, Trasladar	

Fuente: Elaboración propia

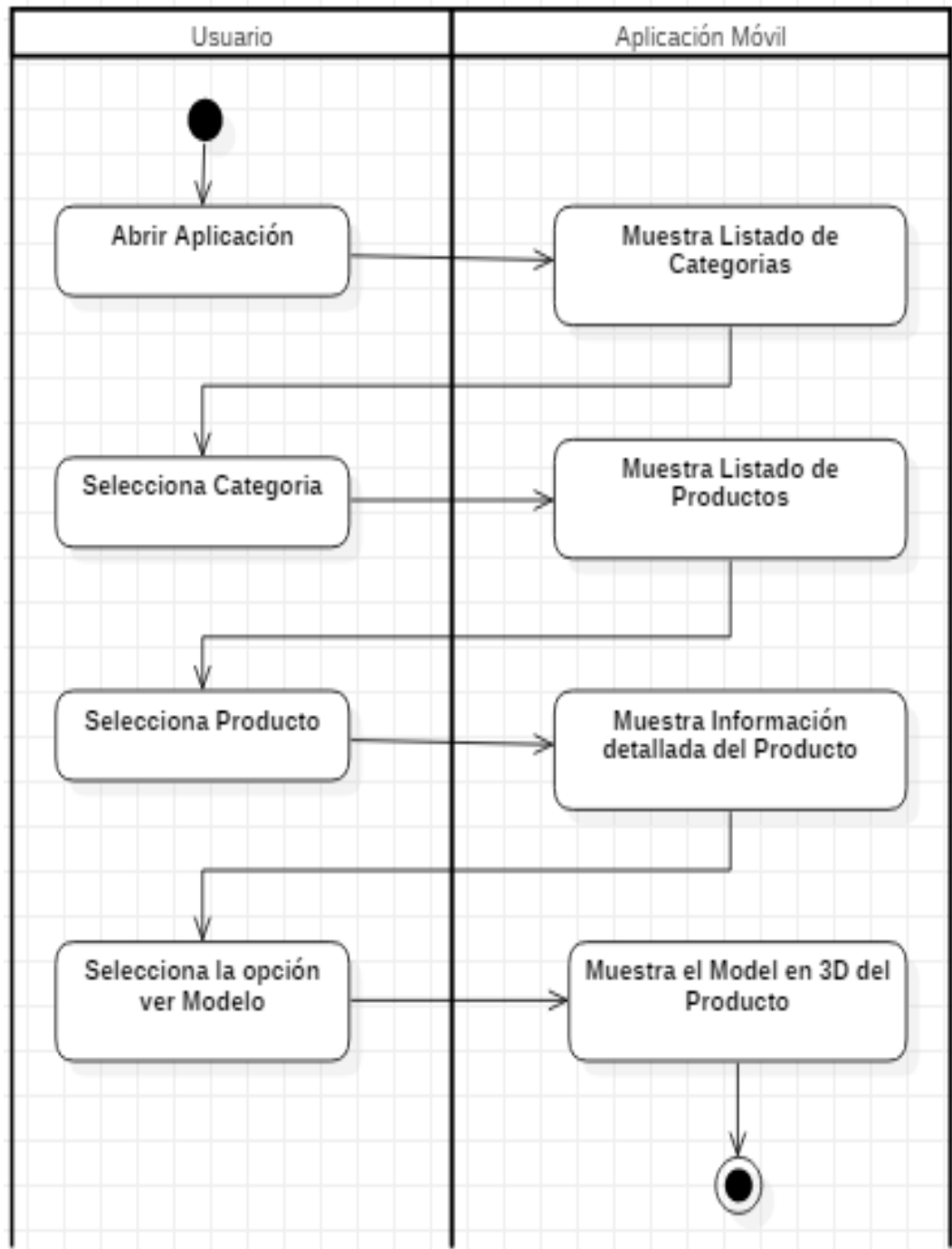
Figura 27: Implementación de clases para funcionalidades del objeto 3D.



Fuente: Elaboración propia

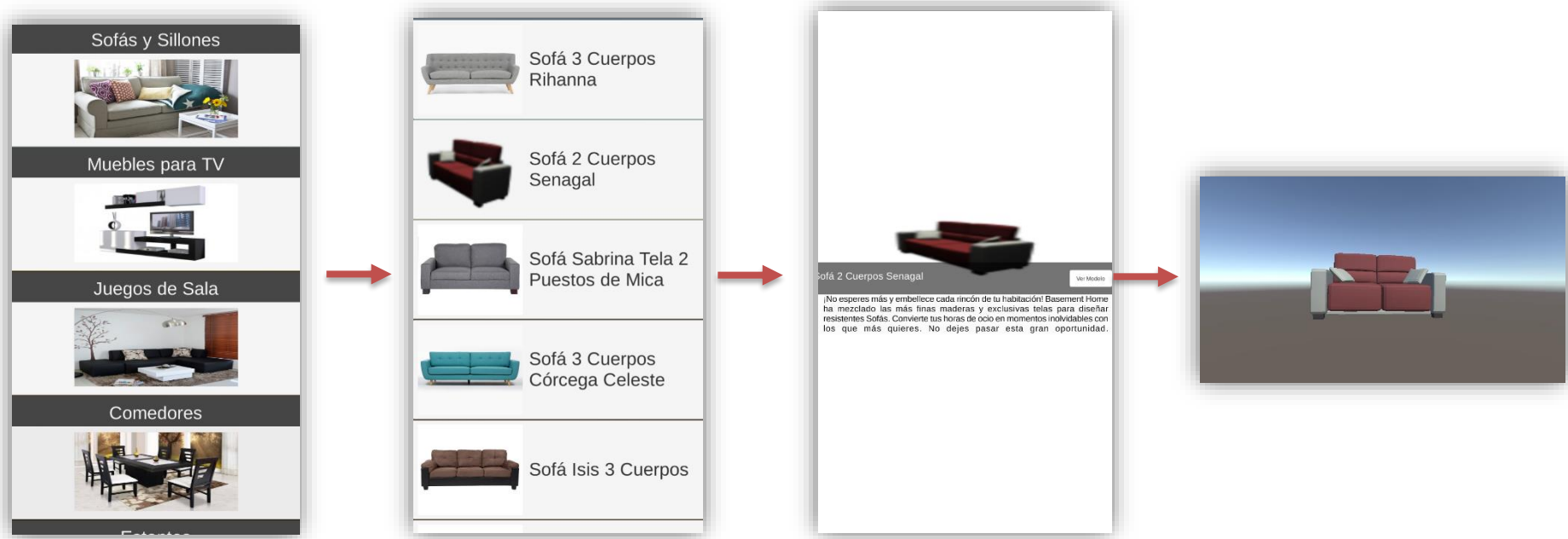
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 28: Diagrama de Actividades



Fuente: Elaboración propia

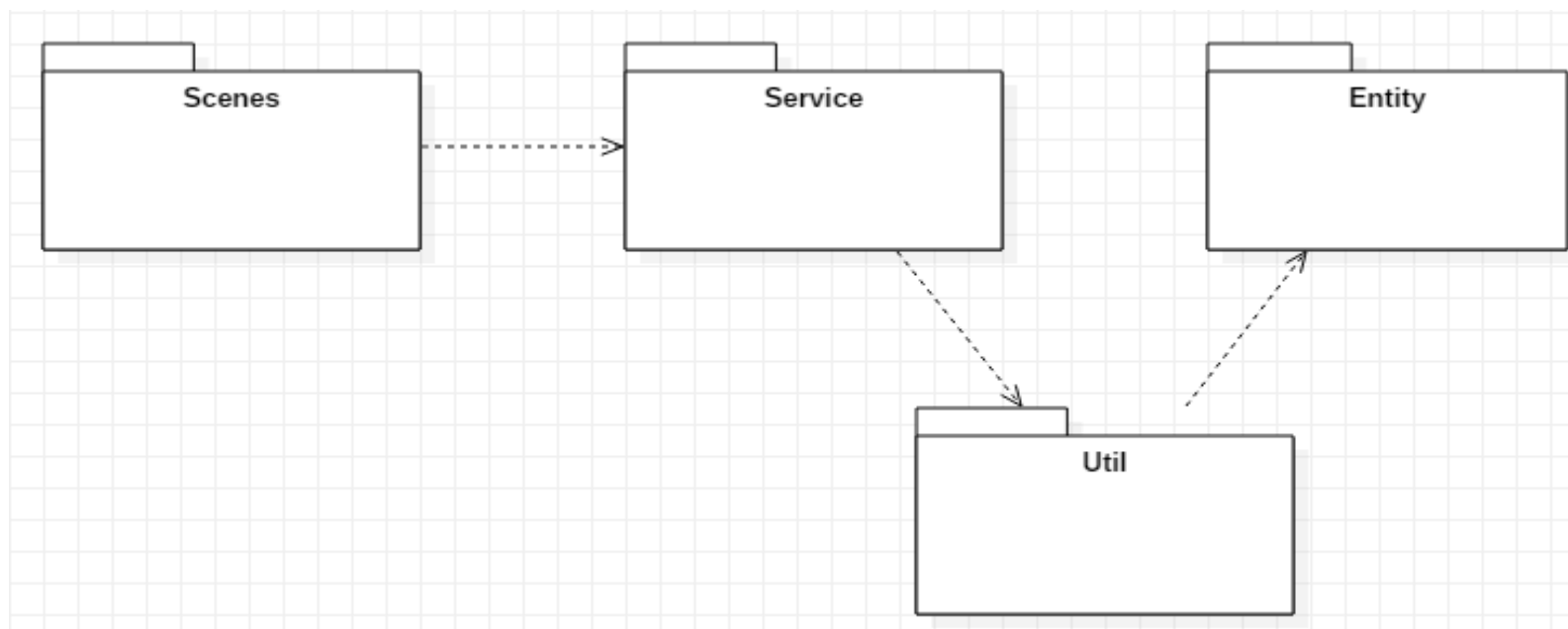
Figura 29: Flujo visual del aplicativo



Fuente: Elaboración propia

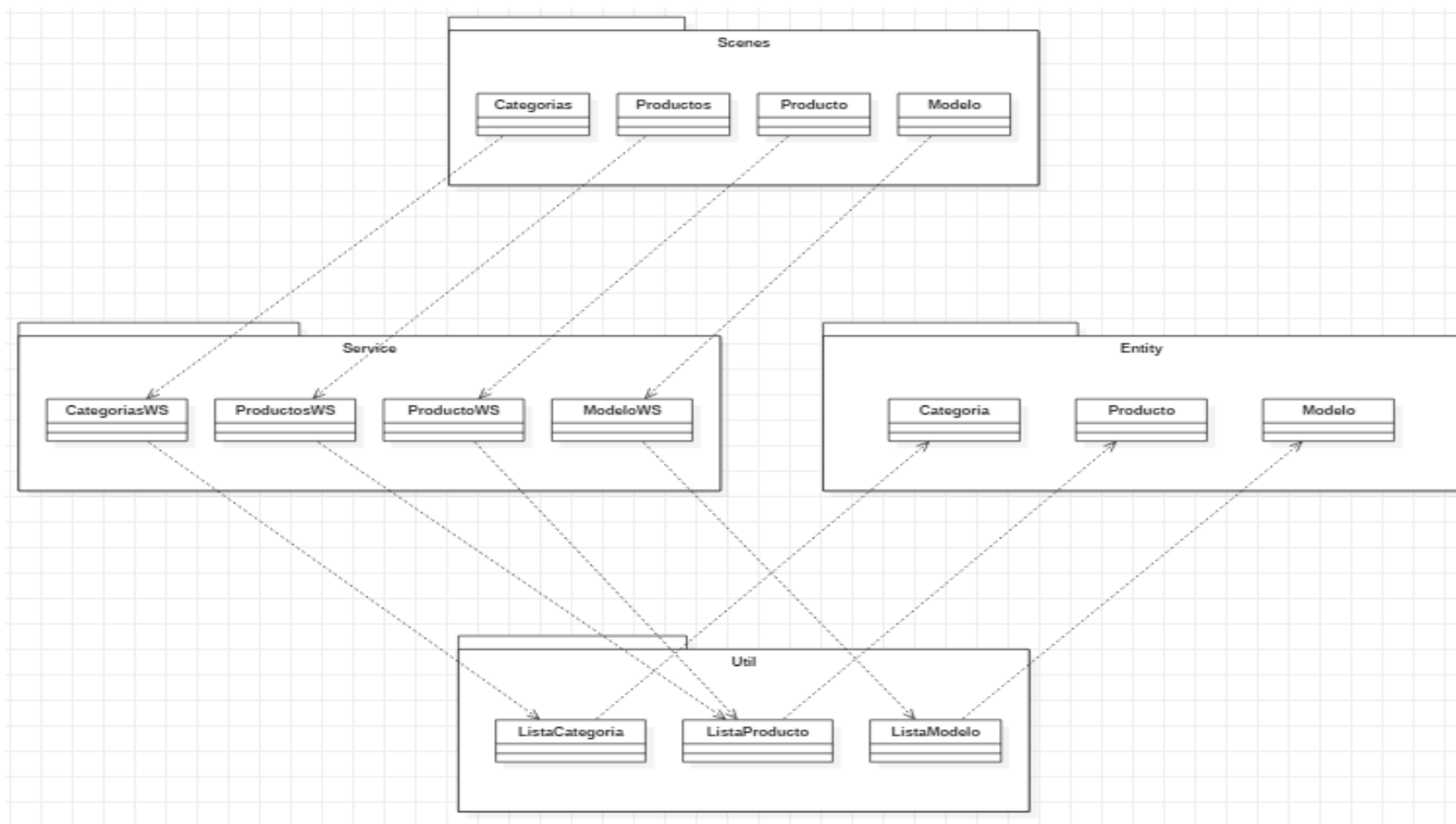
DIAGRAMA DE PAQUETES

Figura 30: Diagrama de Paquetes



Fuente: Elaboración propia

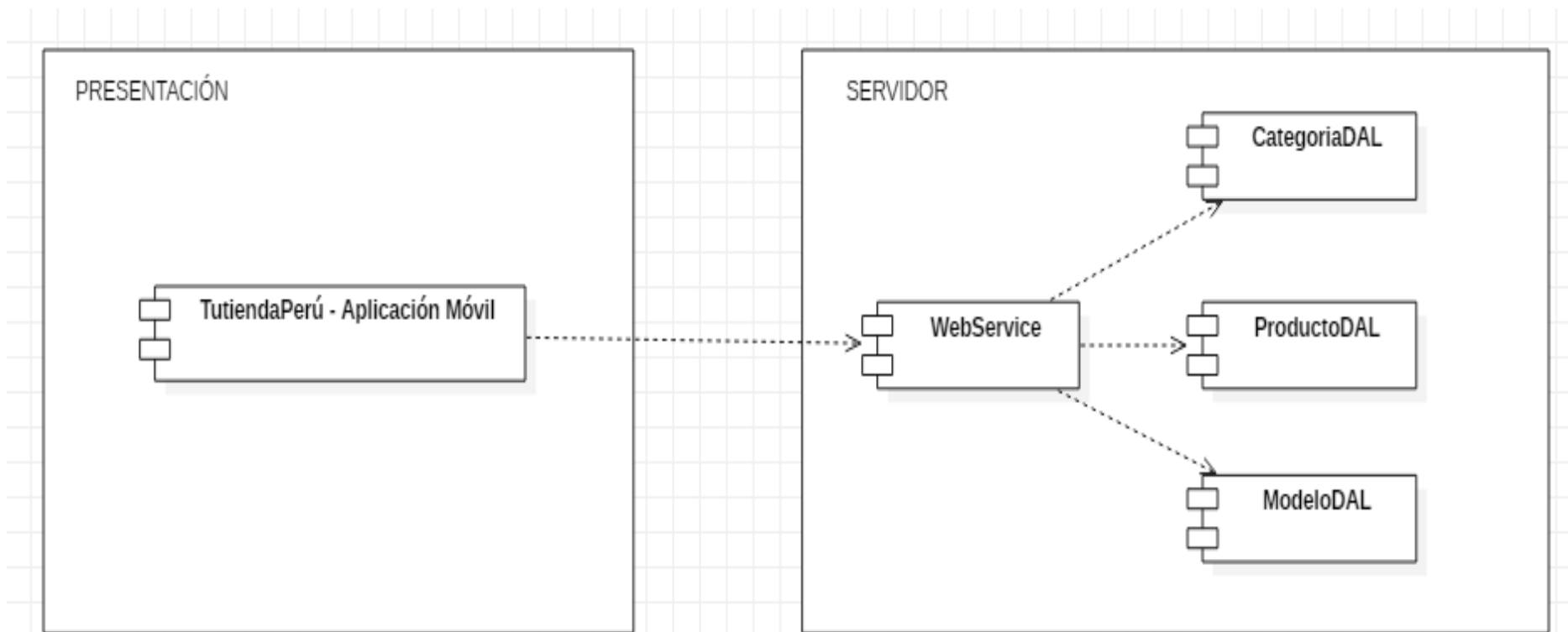
Figura 31: Diagrama de Paquetes Relacionados



Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE COMPONENTES

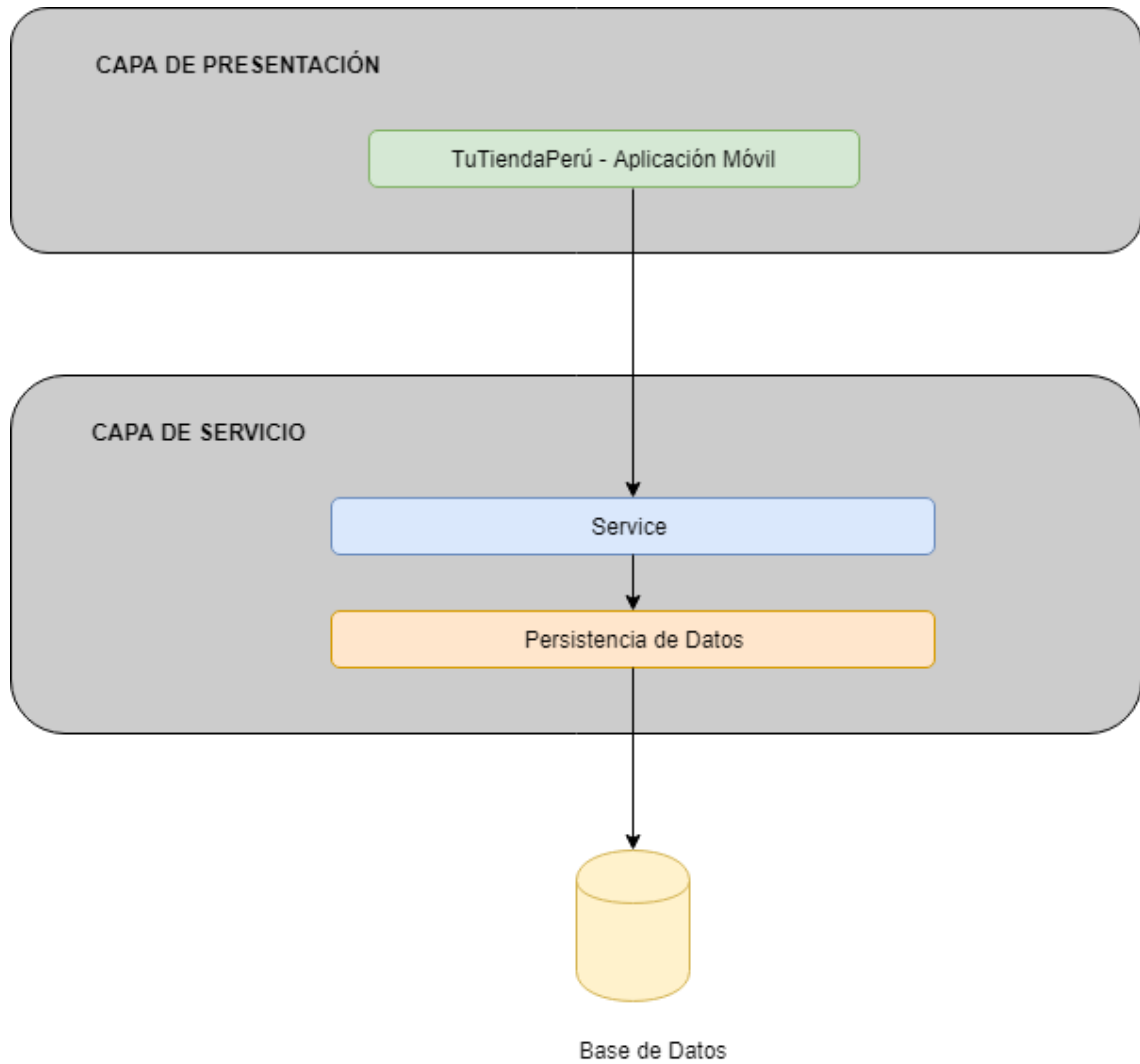
Figura 32: Diagrama de Componentes



Fuente: Elaboración propia

ARQUITECTURA LÓGICA

Figura 33: Arquitectura Lógica



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

6.1 Contrastación

6.1.1 Prueba de hipótesis

La Contrastación de Hipótesis se realizó de acuerdo a las pruebas de Pre Test - Post Test, para aceptar o rechazar la hipótesis. La realización del diseño se identificaron indicadores cuantitativos y cualitativos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 24: Tipo de Indicadores

No	Variable	Indicador	Tipo
1	Dependiente	El nivel de captación de nuevos clientes.	Cuantitativo
2		El nivel porcentual de las ventas.	Cuantitativo
3		El nivel de difusión de productos.	Cuantitativo

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Prueba de hipótesis Indicador Dependiente

6.1.2.1 Prueba de hipótesis para indicador I:

Número de clientes captados.

a) Definición de Variables

CC_a = Captación de clientes actuales.

CC_s = Captación de clientes con el aplicativo propuesto.

b) Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = Número de captación de clientes actual es Mayor o igual que el Número de captación de clientes con la Implementación del aplicativo propuesto. (Cantidad)

$$H_0 = CC_a - CC_s \geq 0$$

Hipótesis Ha= Número de captación de clientes actual es menor que el Número de captación de clientes con la Implementación del aplicativo propuesto. (Cantidad)

$$H_a = CC_a - CC_s < 0$$

c) Nivel de Significancia

Se define el margen de error, confiabilidad **95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del **5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del **95%**.

d) Estadígrafo de contraste

Puesto que $n=20$ es menor que 30, usaremos la distribución T-STUDENT (t)

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$GL = n - 1$$

Donde:

\bar{d} = Media

S_d = Varianza

n = tamaño de muestra

GL = grados de Libertad

Resultados: Para calcular el Número de captación de clientes actuales se ha estimado un universo de 20 puestos

de venta del Centro Comercial APIAT. Los datos obtenidos corresponden al número de clientes registrados antes y después del uso del aplicativo en el periodo de tiempo de un mes respectivamente (Ver Anexos 06 y 07).

Tabla 25: Pres-Post Indicador I

Puestos de Venta	Antes	Después	Diferencia	$(d_i - \bar{d})^2$
1	70	76	-6	0,90
2	75	79	-4	1,10
3	67	72	-5	0,00
4	78	80	-2	9,30
5	75	78	-3	4,20
6	69	74	-5	0,00
7	72	75	-3	4,20
8	78	79	-1	16,40
9	54	64	-10	24,50
10	71	80	-9	15,60
11	61	68	-7	3,8025
12	76	78	-2	9,3025
13	73	78	-5	0,0025
14	66	70	-4	1,1025
15	54	65	-11	35,4025
16	69	71	-2	9,3025
17	77	78	-1	16,4025
18	51	59	-8	8,7025
19	50	57	-7	3,8025
20	55	61	-6	0,9025
Sumatoria	1341	1442	-101	164,95
Media	67,05	72,10	-5,05	
Varianza Sd				2,95

Fuente: Elaboración propia

Promedio:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{-101,00}{20} = -5,05$$

Varianza:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{164.95}{19}} = 2.95$$

Cálculo de t:

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{-5.05}{\frac{2.95}{\sqrt{20}}} = -7.66$$

e) Región crítica

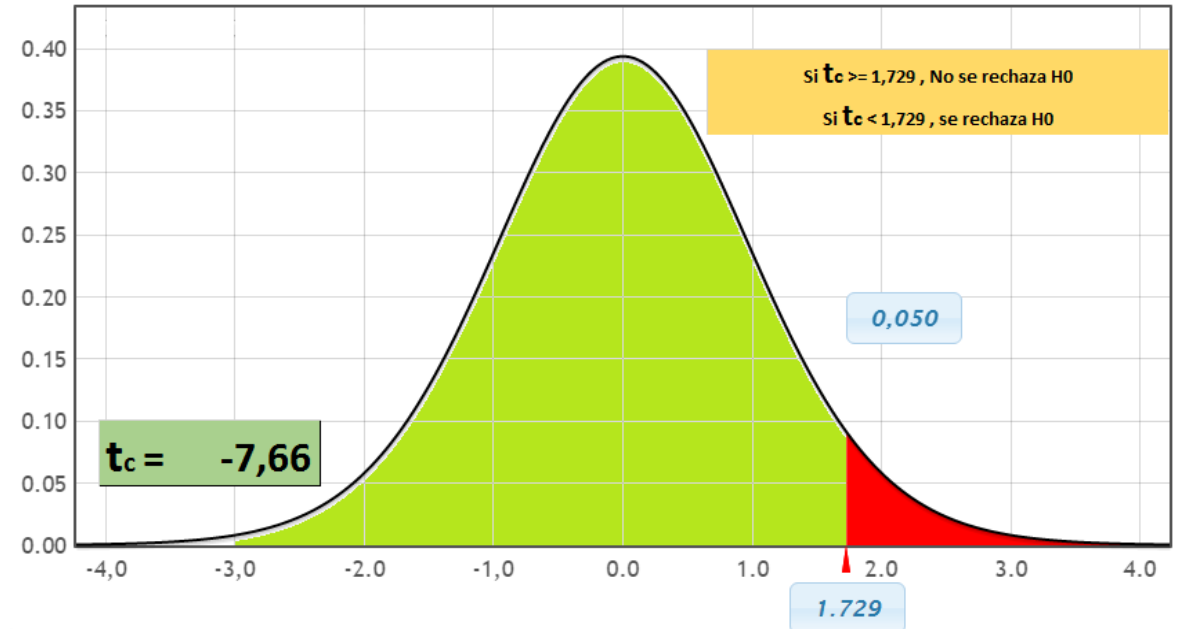
Para $\alpha = 0.05$, $n=20$ y $GL=19$ encontramos $t_T = 1.729$ (según la imagen).

Critical values for Student's t.

V	t_{1000}	t_{0500}	t_{0250}	t_{0100}	t_{0050}	t_{0010}	t_{0005}
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289	636.578
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.328	31.600
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768

Testes de Hipótesis

Figura 34: Contrastación de Resultados Indicador I



Fuente: Elaboración propia

f) Conclusión

Debido a que nuestro valor calculado de t_c es menor que el valor de la tabla del cálculo de la región crítica (con un nivel de significancia de 0.05), se rechaza la hipótesis H_0 y se da por aceptada la hipótesis H_a . Entonces, el número de captación de clientes aumenta después de la implementación del aplicativo propuesto con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

6.1.2.2 Prueba de hipótesis para el indicador II

Nivel porcentual de las ventas.

a) Definición de Variables

RE_a = Número de ventas registradas sin el aplicativo propuesto.

RE_s = Número de ventas registradas con el aplicativo propuesto.

b) Hipótesis estadística

Hipótesis Ho= El número de ventas registradas sin el aplicativo propuesto del Centro Comercial es Mayor o igual al número de ventas registradas con la Implementación del aplicativo propuesto. (Cantidad)

$$H_0 = RE_a - RE_s \geq 0$$

Hipótesis Ha= El número de ventas registradas sin el aplicativo propuesto del Centro Comercial es menor al número de ventas registradas con la Implementación del aplicativo propuesto. (Cantidad)

$$H_a = RE_a - RE_s < 0$$

c) Nivel de Significancia

Se define el margen de error, confiabilidad **95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del **5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del **95%**.

d) Estadígrafo de contraste

Puesto que $n=20$ es menor que 30, usaremos la distribución T-STUDENT (t)

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$GL = n - 1$$

Donde:

\bar{d} = Media

S_d = Varianza

n = tamaño de muestra

GL = grados de Libertad

Resultados: Para calcular el número de ventas registradas actualmente en el Centro Comercial se ha estimado un universo de 20 puestos de venta del Centro Comercial APIAT. Los datos obtenidos corresponden al número de ventas registradas antes y después del uso del aplicativo en el periodo de tiempo de un mes respectivamente (Ver Anexos 08 y 09).

Tabla 26: Pres-Post Indicador II

Puestos de Venta	Antes	Después	Diferencia	$(d_i - \bar{d})^2$
1	23	26	-3	4.20
2	21	23	-2	9.30
3	20	25	-5	0.00
4	18	22	-4	1.10
5	18	21	-3	4.20
6	19	24	-5	0.00
7	19	22	-3	4.20
8	20	21	-1	16.40
9	21	25	-4	1.10
10	20	23	-3	4.20
11	18	22	-4	1.10
12	19	21	-2	9.30
13	18	21	-3	4.20
14	19	23	-4	1.10
15	21	26	-5	0.00
16	18	21	-3	4.20
17	19	21	-2	9.30
18	18	19	-1	16.40
19	19	23	-4	1.10
20	18	19	-1	16.40
Sumatoria	386	448	-62	107.85
Media	19.30	22.40	-3.10	
Varianza Sd				2.38

Fuente: Elaboración propia

Promedio:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{-62}{20} = -3.10$$

Varianza:

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{107.85}{19}} = 2.38$$

Cálculo de t:

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{-3.10}{\frac{2.38}{\sqrt{20}}} = -4.47$$

e) Región crítica

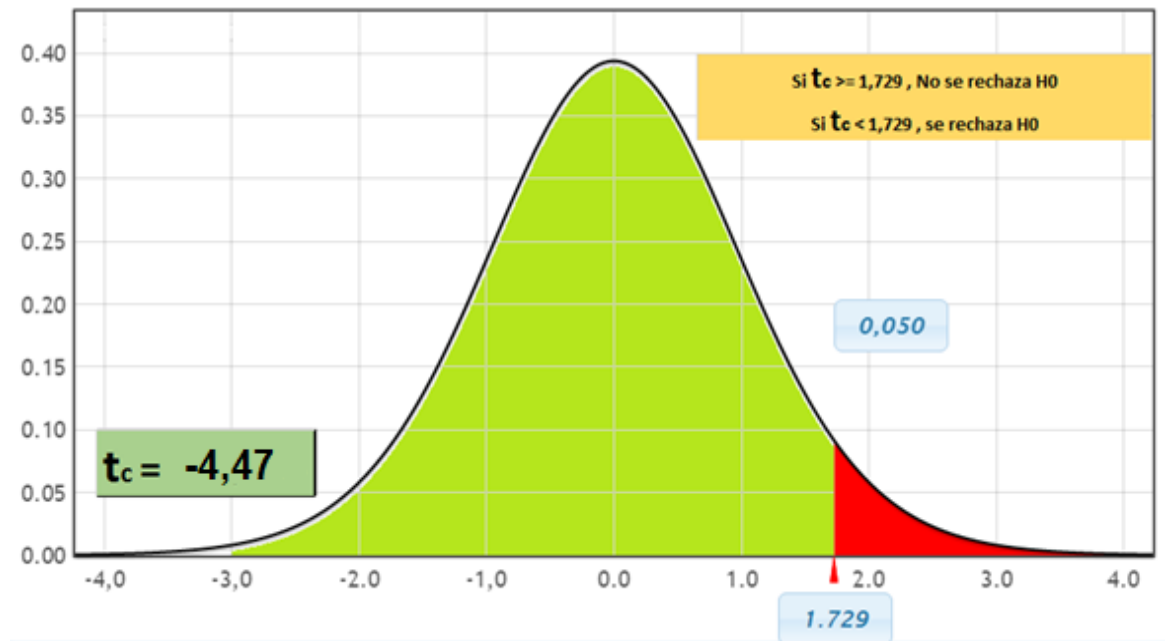
Para $\alpha = 0.05$, $N=20$ y $GL=19$ encontramos $t_T = 1.729$ (según la imagen01).

Critical values for Student's *t*.

<i>V</i>	<i>t</i> _{.1000}	<i>t</i> _{.0500}	<i>t</i> _{.0250}	<i>t</i> _{.0100}	<i>t</i> _{.0050}	<i>t</i> _{.0010}	<i>t</i> _{.0005}
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289	636.578
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.328	31.600
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768

Testes de Hipótesis

Figura 35: Contrastación de Resultados Indicador II



Fuente: Elaboración propia

f) Conclusión

Debido a que nuestro valor calculado de t_c es menor que el valor de la tabla del cálculo de la región crítica (con un nivel de significancia de 0.05), se rechaza la hipótesis H_0 y se da por aceptada la hipótesis H_a . Entonces, el número de ventas registradas del Centro Comercial aumenta después de la implementación del aplicativo propuesto con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

6.1.2.3 Prueba de hipótesis para el indicador III

Nivel de difusión de productos.

Estadígrafo de contraste

Puesto que el centro comercial APIAT no cuenta con datos previos relacionados a la difusión de productos, usaremos el método de coeficiente de correlación.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$\delta_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * y_i}{n} - \bar{x} * \bar{y}$$

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - (\bar{x})^2}$$

$$\delta_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - (\bar{y})^2}$$

$$r = \frac{\delta_{xy}}{\delta_x * \delta_y}$$

Donde:

\bar{x} = Media Aritmética de x \bar{y} = Media Aritmética de y

δ_{xy} = Covarianza

δ_x = Desviación típica de x δ_y = Desviación típica de y

r = Coeficiente de correlación n = Tamaño de muestra

Para calcular el nivel de difusión de productos se ha evaluado por el número de veces que se utilizó el aplicativo por día. Se ha estimado un universo de 26 días desde el lanzamiento del aplicativo.

Tabla 27: Coeficiente de Correlación Indicador III

Fechas	Nro. de días (x_i)	Uso del Aplicativo (y_i)	$x_i * y_i$	x^2	y^2
01/10/2018	1	15	15	1	225
02/10/2018	2	21	42	4	441
03/10/2018	3	25	75	9	625
04/10/2018	4	27	108	16	729
05/10/2018	5	30	150	25	900
06/10/2018	6	33	198	36	1089
07/10/2018	7	33	231	49	1089
08/10/2018	8	35	280	64	1225
09/10/2018	9	39	351	81	1521
10/10/2018	10	44	440	100	1936
11/10/2018	11	47	517	121	2209
12/10/2018	12	53	636	144	2809
13/10/2018	13	55	715	169	3025
14/10/2018	14	55	770	196	3025
15/10/2018	15	57	855	225	3249
16/10/2018	16	62	992	256	3844
17/10/2018	17	66	1122	289	4356
18/10/2018	18	71	1278	324	5041
19/10/2018	19	74	1406	361	5476
20/10/2018	20	79	1580	400	6241
21/10/2018	21	80	1680	441	6400
22/10/2018	22	83	1826	484	6889
23/10/2018	23	87	2001	529	7569
24/10/2018	24	92	2208	576	8464
25/10/2018	25	96	2400	625	9216
26/10/2018	26	99	2574	676	9801
Sumatoria	351	1458	24450	6201	97394
Promedio	13.5	56.08	940.38	238.50	3745.92

Fuente: Elaboración propia

Medias Aritméticas:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \mathbf{13.5}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \mathbf{56.08}$$

Covarianza:

$$\delta_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * y_i}{n} - \bar{x} * \bar{y}$$

$$\delta_{xy} = \frac{24450}{26} - 13.5 * 56.08 = \mathbf{183.30}$$

Desviaciones Típicas:

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - (\bar{x})^2} = \mathbf{7.5}$$

$$\delta_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - (\bar{y})^2} = \mathbf{24.51}$$

Coefficiente de Correlación:

$$r = \frac{\delta_{xy}}{\delta_x * \delta_y}$$

$$r = \frac{183.30}{7.5 * 24.51}$$

$$r = \mathbf{0.98}$$

El coeficiente de correlación es un número real comprendido entre -1 y 1.

$$-1 \leq r \leq 1$$

- Si el coeficiente de correlación toma valores cercanos a -1 la correlación es fuerte e inversa, y será tanto más fuerte cuanto más se aproxime r a -1.
- Si el coeficiente de correlación toma valores cercanos a 1 la correlación es fuerte y directa, y será tanto más fuerte cuanto más se aproxime r a 1.
- Si el coeficiente de correlación toma valores cercanos a 0, la correlación es débil.

Debido a que nuestro coeficiente correlacional calculado es positivo y está muy próximo a 1 definimos que la relación entre las variables es una correlación fuerte y directa; es decir que la relación entre días transcurridos respecto a la fecha de publicación de la aplicación, impacta directamente en el número de veces que se usa el aplicativo. Entonces, es evidente que el nivel de difusión de productos va en aumento con relación a los días transcurridos.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

Luego de haber efectuado un análisis de los resultados respecto al indicador I (Captación de clientes) se concluyó que la diferencia obtenida entre los clientes actuales y clientes con el aplicativo propuesto es de 101 clientes captados logrando así un incremento del 7.53%. Este incremento se debió a que el centro comercial APIAT no cuenta con este tipo de tecnología móvil; por el contrario, el aplicativo propuesto permitió generar un mayor número de clientes a través del aplicativo móvil. Se demostró con las encuestas aplicadas que se incrementó el número de clientes captados para el Centro Comercial.

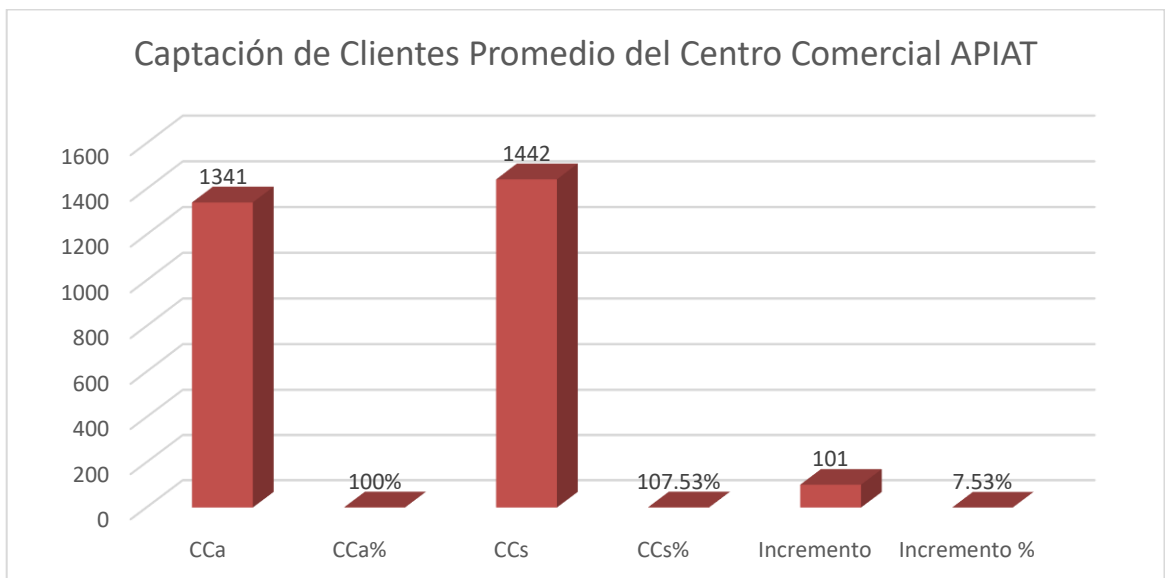
Indicador I: Captación de clientes

Tabla 28: Comparativo Indicador I

CCa	CCa%	CCs	CCs%	Incremento	Incremento %
1341	100%	1442	107.53%	101	7.53%

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Promedio Captación de Clientes



Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos en el análisis del indicador II (Número de Ventas Promedio Actual del Centro Comercial) son: 386 ventas registradas sin aplicativo móvil y 448 ventas registradas con el aplicativo móvil propuesto. La estadística mostrada se debe al correcto uso del aplicativo propuesto que generó un incremento del 16.06% en el nivel porcentual de las ventas del Centro Comercial. Se demostró con las encuestas aplicadas que con el uso del aplicativo móvil se incrementan las ventas en el Centro Comercial APIAT.

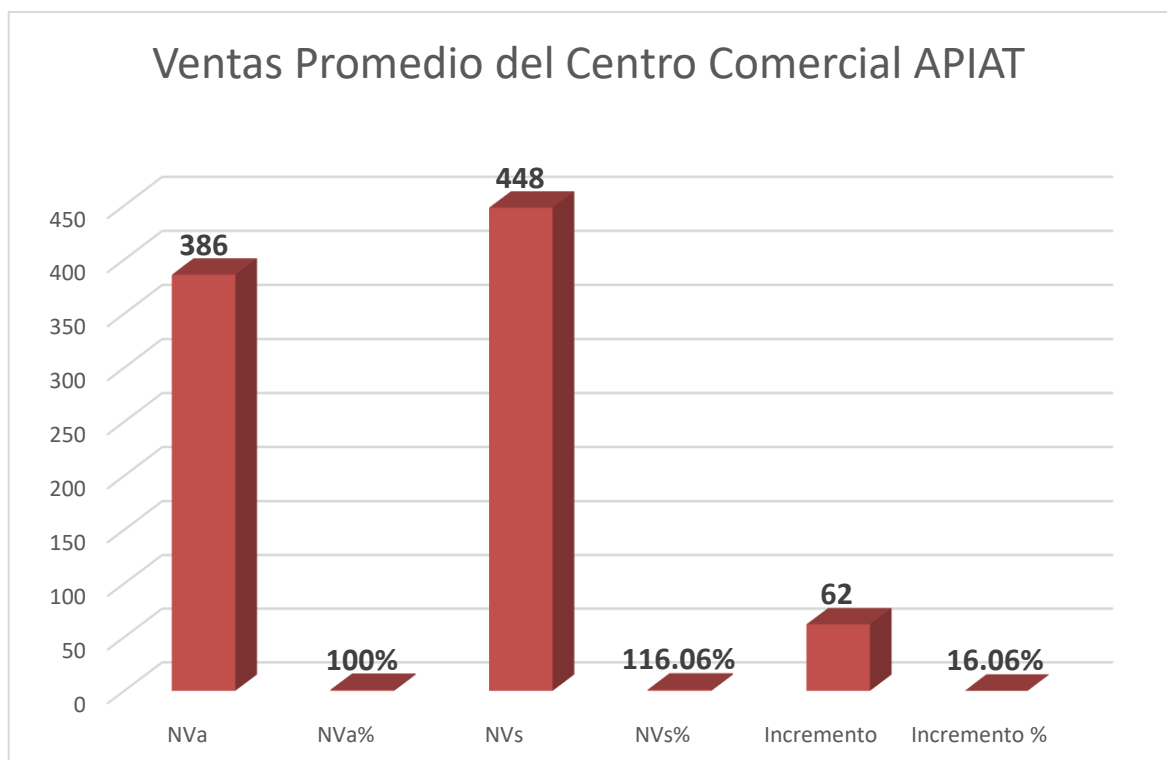
Indicador II: Ventas Actuales del Centro Comercial APIAT

Tabla 29: Comparativo Indicador II

NVa	NVa%	NVs	NVs%	Incremento	Incremento %
386	100%	448	116.06%	62	16.06%

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Ventas Promedio

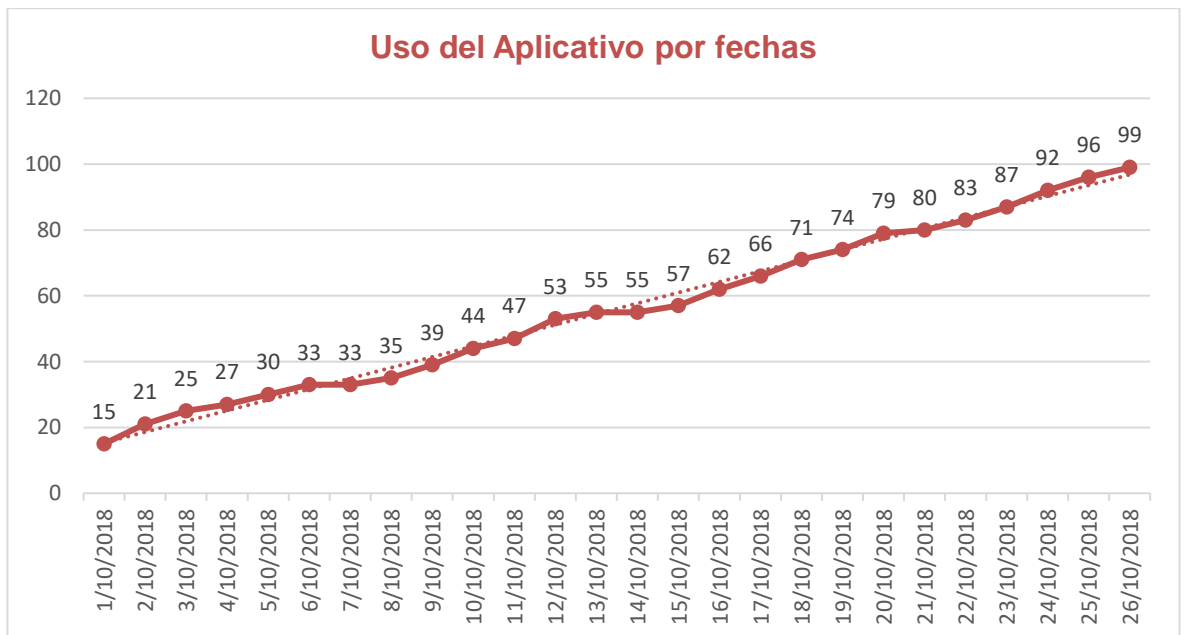


Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos en el análisis del indicador III (Nivel de difusión de productos) luego de haber efectuado un análisis de los resultados se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.98, es decir, que la relación entre días transcurridos respecto a la fecha de publicación de la aplicación, impacta directamente en el número de veces que se utiliza el aplicativo. Se demostró con el reporte generado del uso del aplicativo por fechas se incrementa el nivel de difusión de los productos del Centro Comercial APIAT.

Indicador III: Nivel de difusión de los productos del Centro Comercial APIAT

Tabla 30: Comparativo Indicador III



Fuente: Elaboración propia

Para esta investigación se aplicó encuestas y planteó la hipótesis que, si el centro Comercial APIAT realiza la implementación de una Aplicación Móvil basada en Realidad Aumentada a través del Marketing Empresarial, esta permitiría mejorar la captación de clientes, la difusión de productos y aumentaría el nivel porcentual de las ventas en el Centro Comercial APIAT.

CONCLUSIONES

La presente investigación se concluye que el uso de tecnología móvil con realidad aumentada logra ser una herramienta para el marketing empresarial a nivel estratégico aumentando los niveles de captación, difusión y ventas.

- ✓ Se logró incrementar la captación de clientes del Centro Comercial APIAT en un 7.53% debido a la difusión de productos a través de la aplicación móvil.
- ✓ Se logró incrementar el nivel porcentual de las ventas del Centro Comercial APIAT en un 16.06% debido al incremento de la captación de clientes del Centro Comercial.
- ✓ Se logró incrementar el nivel de difusión de los productos del Centro Comercial APIAT.
- ✓ Se logró determinar que el aplicativo propuesto como una herramienta del marketing empresarial, será un gran aporte para el Centro Comercial APIAT

RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere implementar la funcionalidad personalización de objetos 3D, para hacer más interactiva la aplicación con el usuario o cliente.
- ✓ Se recomienda implementar un módulo de ventas online, para generar mayores ingresos.
- ✓ Se recomienda dar soporte a los modelos de los productos a visualizar cada 4 meses o por campañas.

REFERENCIAS

- Aguilar Herrera, C. M. (2015). *"Realidad Aumentada, Como Apoyo Al Proceso De Enseñanza- Aprendizaje, En El Área De Ciencias Naturales De Los Octavos Años De Educación Básica Superior, De La Unidad Educativa Liceo Policial, Del Distrito Metropolitano De Quito"*. Quito.
- Alberto, R. G. (2004). *Metodología de la Investigación científica*. Colombia: Pontifica Universidad Javeriana.
- ARSTECHNICA. (20 de 08 de 2017). *Documento. Microsoft: no backwards compatibility for Windows Phone 7*. Obtenido de <http://arstechnica.com/information-technology/2010/03/microsoft-nobackwards-compatibility-for-windows-phone-7/>
- *Blog Isla Visual*. (10 de 08 de 2018). Obtenido de http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php
- Carmen María, A. H. (2015). *Realidad Aumentada, como Apoyo Al Proceso de Enseñanza- Aprendizaje, en el Área de Ciencias Naturales de los Octavos Años de Educación Básica Superior, de la Unidad Educativa Liceo Policial, del Distrito Metropolitano de Quito*.
- Cobo, Á., & Gómez, P. (2005). *PHP y Mysql*. Díaz de Santos.
- Cristhian Paul, O. P. (2016). *APP TRICAUS - COMBATIR FOBIAS CON REALIDAD AUMENTADA*.
- Dave, S. (2000). *OpenGL Reference Manual: The Official Reference Document to OpenGL*.
- Diccionario de Informática y Tecnología. (17 de 08 de 2018). Obtenido de http://www.alegsa.com.ar/Dic/lenguaje_scripting.php
- Espinosa, R. (23 de 10 de 2016). *Roberto Espinosa , Welcome to the New Marketing*. Obtenido de <https://robertoepinosa.es/2016/10/23/marketing-estrategico-concepto-ejemplos/>
- ETIPS. (20 de 08 de 2017). *Documento "Travel Guide"*. Obtenido de <http://www.etips.com/en/>
- German, M. N. (2013). *Desarrollo de una Aplicación Basada en Realidad Aumentada como Material de Aprendizaje del Cuerpo Humano con Tecnología Móvil Android*.
- GONZALEZ, A. R. (2004). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA*. COLOMBIA: Pontifica Universidad Javeriana.
- H. López, A. Navarro y J. Relaño. (2010). *An analysis of augmented reality systems*.
- Holigram . (20 de 08 de 2017). *Holigram, experiencias interactivas*.

- *Isla Visual*. (10 de 08 de 2018). Obtenido de http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php
- Jerome McCarthy . (2011). *Basic marketing: A marketing strategy planning approach*.
- Jonathan Santiago, O. A. (2014). *Libro interactivo de realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del organizador mundo físico en la unidad de exploración del universo en los alumnos de la sección B del 1er año de secundaria del colegio San José Obrero de la ciudad de Sullana*.
- Mas Digital. (20 de 08 de 2017). *Mas Digital . NET*. Obtenido de <https://www.masdigital.net/nuestro-blog/todo-sobre-realidad-aumentada-y-sus-beneficios>
- Medina Neira, G. (08 de Noviembre de 2013). *Blogs La República*. Obtenido de <http://blogs.larepublica.pe/realidad-aumentada/2013/11/08/primera-aplicacion-educativa-made-in-peru-de-realidad-aumentada/>
- Meier. (2012). *Professional Android 2 Application Development*. Indiana: Wrox.
- Microsoft. (15 de 06 de 2018). *docs.Microsoft*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Nelson Eduardo, H. G. (2006). *Programación De Aplicaciones Para Dispositivos Móviles*. Universidad De El Salvador, Ciudad Universitaria.
- O.Bimber, & R.Rakar. (2005). “*Spatial Augmented Reality. Merging Real and Virtual Worlds*”. Obtenido de <http://web.media.mit.edu/~raskar/SAR.pdf>
- Ojeda Peña, C. P. (05 de Abril de 2016). *Blogs La Republica*. Obtenido de <http://blogs.larepublica.pe/realidad-aumentada/2016/04/05/fobiara/>
- Ordinola Alvares, J. S. (2014). *Libro interactivo de realidad aumentada para el proceso de aprendizaje*. Piura.
- Philip Kotler. (2001). *Dirección de Mercadotecnia, Octava Edición*.
- S.Cawood, & Fiala, M. (2008). *Augmented Reality : A Practical Guide*.
- Stanton, Etzel y Walker. (2007). *Fundamentos de Marketing, 13a Edición*.
- The Verge. (20 de 08 de 2017). *Documento. "Android: A visual history"*. Obtenido de <http://www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-history>
- Unity 3D. (17 de 08 de 2018). Obtenido de Unity 3D: <https://unity3d.com/es>
- Universidad Politécnica de Madrid. (21 de Abril de 2016). *CeDint - Centro de Domótica Integral de la Universidad Politécnica de Madrid*. Obtenido de <http://www.cedint.upm.es/es/investigaci%C3%B3n/realidad-virtual>

- Windows. (20 de 08 de 2017). *Documento. Windows Phone 7 - Released to Manufacturing.* Obtenido de http://blogs.windows.com/windows_phone/b/windowsphone/archive/2010/09/01/windows-phone-7-released-to-manufacturing.aspx
- Yeeply. (17 de 08 de 2018). *Yeeply: Desarrollo de APPs.* Obtenido de <https://www.yeeply.com/blog/desarrollo-de-juegos-con-unity-3d/>

ANEXOS

ANEXO N°01: ENCUESTA A LOS SOCIOS DEL CENTRO COMERCIAL APIAT

- 1) **¿Cómo calificaría el marketing de los productos que elabora su centro comercial?**
 - a) Excelente
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo

- 2) **¿Cuáles de las siguientes herramientas cree usted que es la mejor opción para promocionar sus productos? (puede elegir dos opciones)**
 - a) Comerciales televisivos
 - b) A través de prensa escrita (periódicos o revistas)
 - c) Páginas Web y/o redes sociales
 - d) Aplicativos móviles

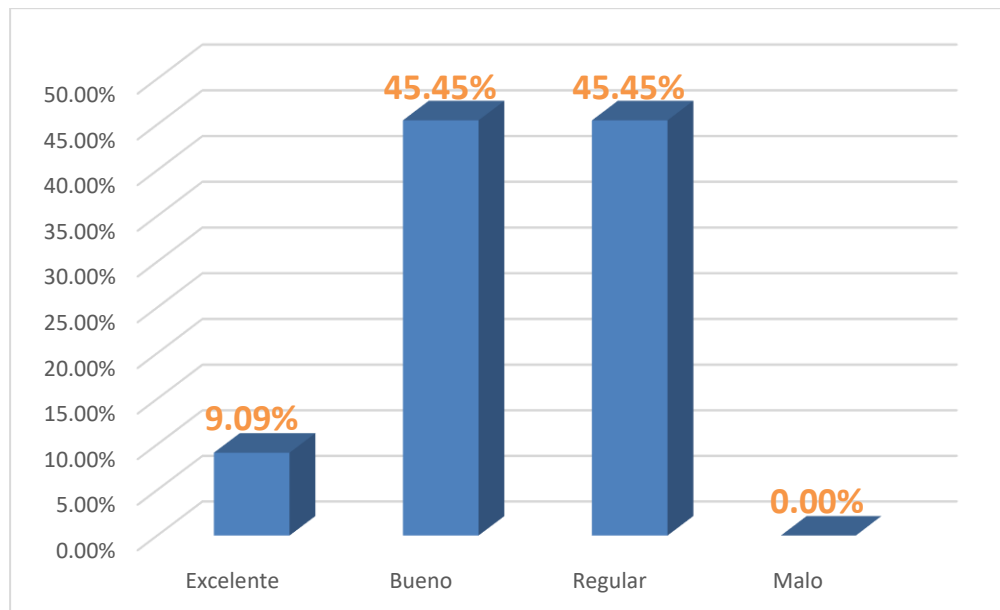
- 3) **¿Usted cree que el marketing en un aplicativo móvil influiría mucho en la captación de nuevos clientes y en la difusión de sus productos?**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) No sabe no precisa
 - d) En desacuerdo

- 4) **¿Usted cree que la visualización de sus productos a través de un dispositivo móvil le ayudaría a mejorar en la captación de clientes y en la difusión de sus productos?**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) No sabe no precisa
 - d) En desacuerdo

**ANEXO Nº02: RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS SOCIOS DEL CENTRO
COMERCIAL APIAT**

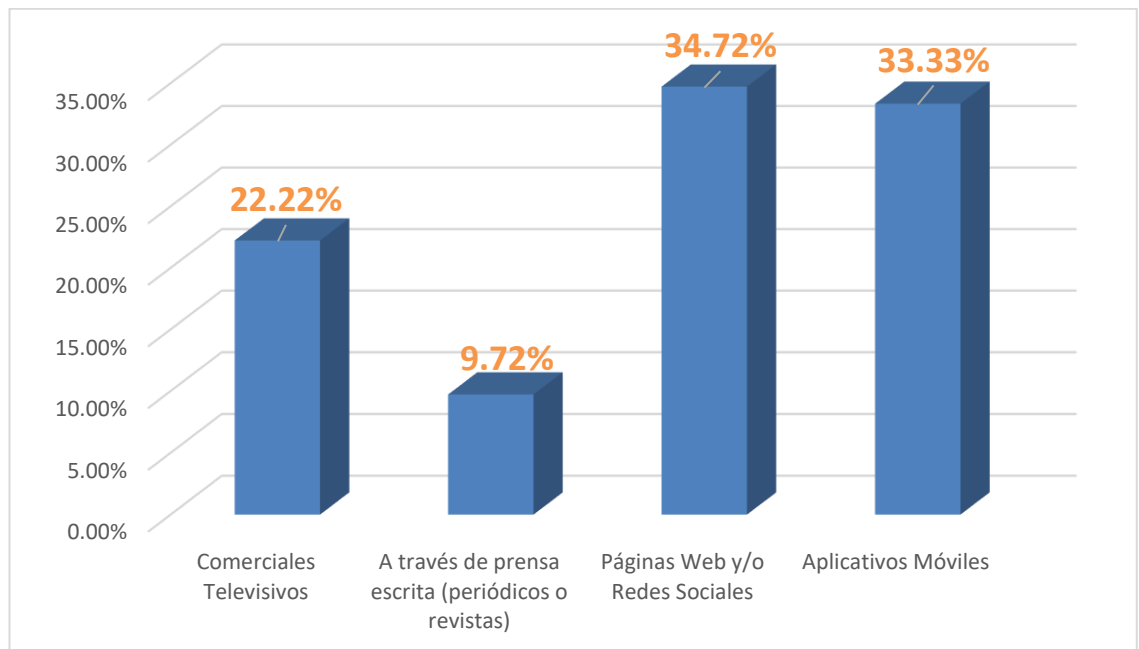
1) ¿Cómo calificaría el marketing del producto que elabora su empresa?

ALTERNATIVAS	RESPUESTAS	%
Excelente	15	45,45%
Bueno	15	45,45%
Regular	3	9,09%
Malo	0	0,00%
	33	100,00%



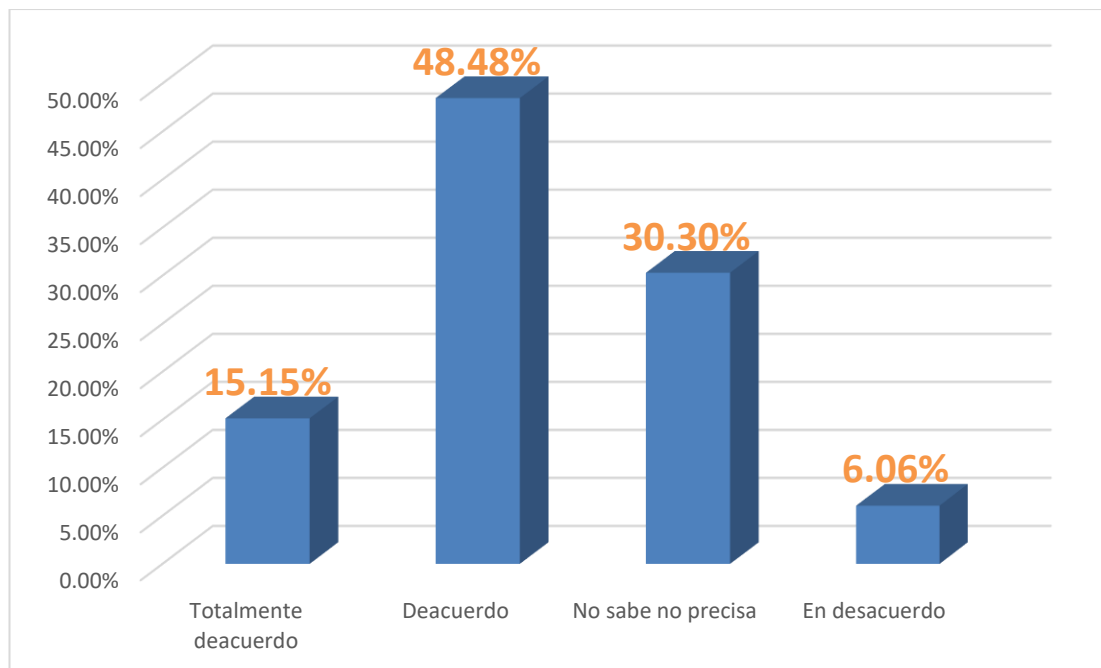
2) ¿Cuáles de las siguientes herramientas cree usted que es la mejor opción para promocionar sus productos? (puede elegir dos opciones)

ALTERNATIVAS	RESPUESTAS	%
Comerciales Televisivos	16	22,22%
A través de prensa escrita (periódicos o revistas)	7	9,72%
*Páginas Web y/o Redes Sociales	25	34,72%
Aplicativos Móviles	24	33,33%
	72	100,00%



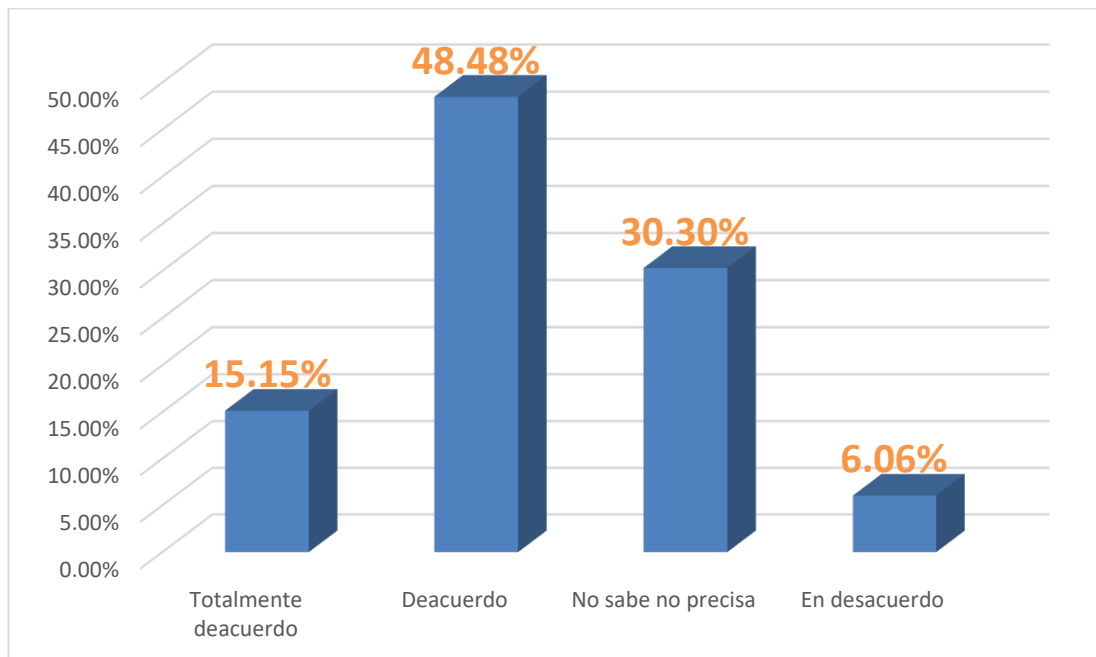
3) ¿Usted cree que el marketing empresarial en un aplicativo móvil influiría mucho en la captación de nuevos clientes y en la difusión del producto?

ALTERNATIVAS	RESPUESTAS	%
Totalmente de acuerdo	5	15,15%
De acuerdo	16	48,48%
No sabe no precisa	10	30,30%
En desacuerdo	2	6,06%
	33	100,00%



4) ¿Usted cree que la visualización de sus productos a través de un dispositivo móvil le ayudaría a mejorar en la captación de clientes y en la difusión de sus productos?

ALTERNATIVAS	RESPUESTAS	%
Totalmente de acuerdo	10	30,30%
De acuerdo	20	60,61%
No sabe no precisa	3	9,09%
En desacuerdo	0	0,00%
	33	100,00%

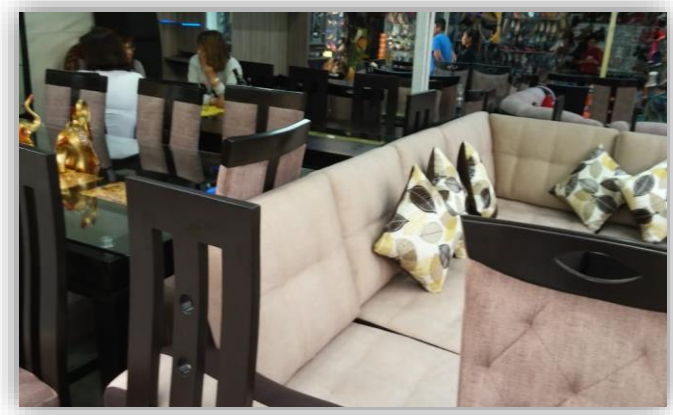


ANEXO N°03: UNIDAD DE MEDIDA DEL MARKETING DEL PRODUCTO

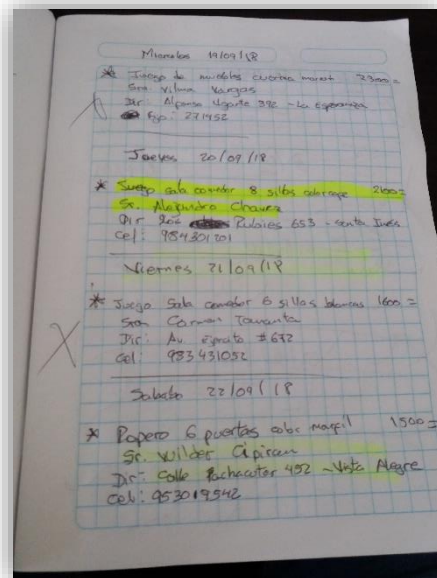
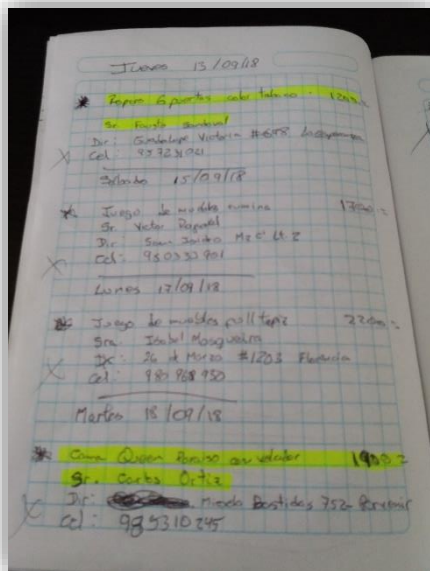
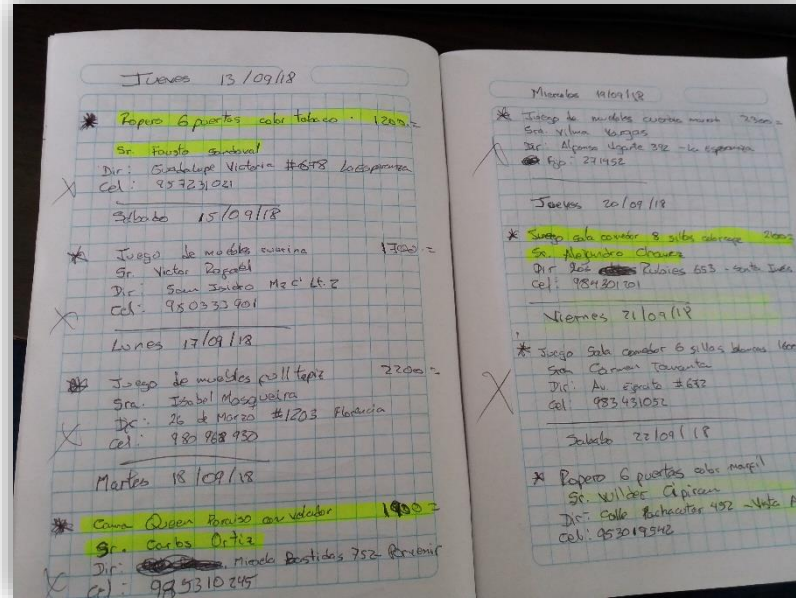
NIVEL	PUNTUACIÓN
Excelente	10
Bueno	7
Regular	5
Malo	1

NIVEL	PUNTUACIÓN
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	7
No sabe no precisa	5
En desacuerdo	1

ANEXO N°04: AMBIENTES DEL AREA DE MUEBLERIA DEL CENTRO COMERCIAL APIAT



ANEXO Nº05: CUADERNO DIARIO DE VENTAS DE UN PUESTO DEL CENTRO COMERCIAL



ANEXO Nº06: NÚMERO DE CLIENTES REGISTRADOS EN EL MES DE SETIEMBRE 2018

NÚMERO DE CLIENTES REGISTRADOS MES DE SETIEMBRE	
PUESTO 01	70
PUESTO 02	75
PUESTO 03	67
PUESTO 04	78
PUESTO 05	75
PUESTO 06	69
PUESTO 07	72
PUESTO 08	78
PUESTO 09	54
PUESTO 10	71
PUESTO 11	61
PUESTO 12	76
PUESTO 13	73
PUESTO 14	66
PUESTO 15	54
PUESTO 16	69
PUESTO 17	77
PUESTO 18	51
PUESTO 19	50
PUESTO 20	55

ANEXO N°07: NÚMERO DE CLIENTES REGISTRADOS EN EL MES DE OCTUBRE 2018

NÚMERO DE CLIENTES REGISTRADOS MES DE SETIEMBRE	
PUESTO 01	76
PUESTO 02	79
PUESTO 03	72
PUESTO 04	80
PUESTO 05	78
PUESTO 06	74
PUESTO 07	75
PUESTO 08	79
PUESTO 09	64
PUESTO 10	80
PUESTO 11	68
PUESTO 12	78
PUESTO 13	78
PUESTO 14	70
PUESTO 15	65
PUESTO 16	71
PUESTO 17	78
PUESTO 18	59
PUESTO 19	57
PUESTO 20	61

ANEXO Nº08: NÚMERO DE VENTAS REGISTRADAS EN EL MES DE SETIEMBRE 2018

	Ventas Por Día (Mes de Setiembre)																														TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
PUESTO 01	1	0	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	22
PUESTO 02	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	21
PUESTO 03	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	20
PUESTO 04	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18
PUESTO 05	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18
PUESTO 06	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	19
PUESTO 07	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19
PUESTO 08	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	20
PUESTO 09	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	21
PUESTO 10	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	20
PUESTO 11	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	18
PUESTO 12	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	19
PUESTO 13	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	18
PUESTO 14	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19
PUESTO 15	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	21
PUESTO 16	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
PUESTO 17	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	19
PUESTO 18	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	18
PUESTO 19	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19
PUESTO 20	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	18

ANEXO N°09: NÚMERO DE VENTAS REGISTRADAS EN EL MES DE OCTUBRE 2018

	VENTAS POR DÍA (MES DE OCTUBRE)																										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
PUESTO 01	1	0	1	2	1	0	0	1	2	2	1	1	1	0	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	1	1	26
PUESTO 02	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	23
PUESTO 03	1	1	1	2	0	1	0	2	1	0	2	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	1	25
PUESTO 04	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	22
PUESTO 05	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 06	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	2	1	24
PUESTO 07	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 08	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	20
PUESTO 09	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	25
PUESTO 10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23
PUESTO 11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	22
PUESTO 12	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 13	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23
PUESTO 15	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	26
PUESTO 16	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
PUESTO 18	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	19
PUESTO 19	1	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23
PUESTO 20	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	19